

INTISARI

Suatu produk atau komponen mempunyai karakteristik geometri yang ideal apabila produk atau komponen tersebut mempunyai ukuran yang teliti, bentuk yang sempurna dan permukaan yang halus sekali. *Fused deposition modelling* (FDM) dapat mencetak filamen fleksibel. Penelitian terkait akurasi dimensi dan kekasaran permukaan terhadap material fleksibel belum pernah dilakukan. Dari permasalahan tersebut, maka dibutuhkan penelitian untuk mendapatkan pengaturan parameter proses optimal pada mesin 3D *Printer* dalam mendapatkan keakuratan dimensi, kekasaran permukaan, dan untuk mengetahui tingkat fleksibilitas produk material fleksibel.

Pada penelitian ini menggunakan filamen Flexible, TPU 2.0, Elastic, dan Eflex dengan dimensi diameter 1,75 mm. Parameter proses untuk spesimen 1 (*soft actuator*) adalah *flowrate* (125 %, 130 %, 135 %), *nozzle temperature* (215 °C, 220 °C, 225 °C), dan *print speed* (30 mm/s, 35 mm/s, 40 mm/s) dan optimasi parameter proses menggunakan metode Taguchi L_9 OA terhadap sudut dan beban yang terbentuk. Spesimen 2 berbentuk kubus berukuran 20 mm × 20 mm × 20 mm dan optimasi parameter proses menggunakan metode Taguchi L_8 OA terhadap akurasi dimensi dan kekasaran permukaan. Parameter proses spesimen 2 adalah *flowrate* (110 %, 130 %), *layer thickness* (0,10 mm, 0,20 mm), *nozzle temperature* ((210 °C, 230 °C), *print speed* (20 mm/s, 40 mm/s), *overlap* (50 %, 75 %), dan *fan speed* (0 %, 100 %). Data hasil pengukuran dihitung dan dianalisis dengan menggunakan *software* Minitab 17.

Hasil *pilot study* dalam memilih filamen fleksibel yang memiliki tingkat fleksibilitas paling tinggi dengan memberikan tekanan udara sebesar 0,6 MPa terhadap spesimen uji, diperoleh filamen Eflex dengan sudut yang terbentuk sebesar 150,04 ° dan beban yang terbentuk 0,200 kg. Filamen Eflex selanjutnya digunakan sebagai material spesimen uji akurasi dimensi dan kekasaran permukaan. Pengaturan parameter terbaik untuk dimensi X adalah *flowrate* 130 %, *layer thickness* 0,1 mm, *nozzle temperature* 230 °C, *print speed* 40 mm/s, *overlap* 75 %, dan *fan speed* 0 %. Pengaturan parameter terbaik dimensi Y adalah *flowrate* 130 %, *layer thickness* 0,20 mm, *nozzle temperature* 210 °C, *print speed* 20 mm/s, *overlap* 50 %, dan *fan speed* 100 %. Pengaturan terbaik dimensi Z adalah *flowrate* 130 %, *layer thickness* 0,20 mm, *nozzle temperature* 230 °C, *print speed* 20 mm/s, *overlap* 50 %, dan *fan speed* 100 %. Pengaturan parameter terbaik untuk kekasaran sisi A adalah *flowrate* 110 %, *layer thickness* 0,10 mm, *nozzle temperature* 210 °C, *print speed* 40 mm/s, *overlap* 75 %, dan *fan speed* 0 %. Untuk sisi B adalah *flowrate* 110 %, *layer thickness* 0,10 mm, *nozzle temperature* 210 °C, *print speed* 40 mm/s, *overlap* 50 %, dan *fan speed* 100 %. Untuk sisi C adalah *flowrate* 110 %, *layer thickness* 0,10 mm, *nozzle temperature* 210 °C, *print speed* 20 mm/s, *overlap* 75 %, dan *fan speed* 0 %. Untuk sisi D adalah *flowrate* 110 %, *layer thickness* 0,10 mm, *nozzle temperature* 210 °C, *print speed* 40 mm/s, *overlap* 50 %, dan *fan speed* 100 %.

Kata Kunci: 3D *Printing*, Eflex, Keakuratan Dimensi, Kekasaran Permukaan, *Fused Deposition Modelling* (FDM), Taguchi

ABSTRACT

The product or component has the ideal geometry characteristics when the product or component has a meticulous size, a perfect shape and a smooth surface. Fused deposition modeling (FDM) can print flexible filaments. Research on dimensional accuracy and surface roughness of flexible materials has never been done. From these problems, research is needed to obtain optimal process parameter settings on 3D printer machines in order to obtain dimensional accuracy, surface roughness, and to determine the flexibility level of flexible material products.

In this study using Flexible filament, TPU 2.0, Elastic, and Eflex with dimensions of 1.75 mm diameter. The process parameters for specimen 1 (soft actuator) are flowrate (125 %, 130 %, 135 %), nozzle temperature (215 °C, 220 °C, 225 °C), and print speed (30 mm / s, 35 mm / s, 40 mm / s) and process parameter optimization using Taguchi L9OA method against the angle and load formed. Specimens 2 are cubes measuring 20 mm × 20 mm × 20 mm and optimizing process parameters using the Taguchi L8OA method for dimensional accuracy and surface roughness. The specimen 2 process parameters are flowrate (110 %, 130 %), layer thickness (0.10 mm, 0.20 mm), nozzle temperature (210 °C, 230 °C), print speed (20 mm / s, 40 mm / s), overlap (50 %, 75 %), and fan speed (0 %, 100 %). The measurement data were calculated and analyzed using Minitab 17 software.

The result of pilot study in choosing flexible filaments having the highest degree of flexibility by providing air pressure of 0.6 MPa to test specimens, obtained by Eflex filaments with an angle of 150.04 ° and a load of 0.200 kg. Eflex filaments are further used as dimensional accuracy test specimens and surface roughness. The best parameter settings for X dimension are flowrate 130 %, layer thickness 0,1 mm, nozzle temperature 230 °C, print speed 40 mm / s, overlap 75 %, and fan speed 0 %. The best parameter setting of dimension Y is flowrate 130%, layer thickness 0,20 mm, nozzle temperature 210 °C, print speed 20 mm / s, overlap 50 %, and fan speed 100 %. The best settings of Z dimension are flowrate 130 %, layer thickness 0,20 mm, nozzle temperature 230 °C, print speed 20 mm / s, overlap 50 %, and fan speed 100 %. The best parameter setting for roughness of side A is flowrate 110 %, layer thickness 0,10 mm, nozzle temperature 210 °C, print speed 40 mm / s, overlap 75 %, and fan speed 0 %. For side B is flowrate 110 %, layer thickness 0,10 mm, nozzle temperature 210 °C, print speed 40 mm / s, overlap 50 %, and fan speed 100 %. For side C is flowrate 110 %, layer thickness 0,10 mm, nozzle temperature 210 °C, print speed 20 mm / s, overlap 75 %, and fan speed 0 %. For side D is flowrate 110 %, layer thickness 0,10 mm, nozzle temperature 210 °C, print speed 40 mm / s, overlap 50%, and fan speed 100 %.

Keywords: 3D Printing, Dimensional Accuracy, Surface Roughness, Fused Deposition Modeling (FDM), Taguchi

