

PENENTUAN KONDISI OPTIMUM PADA PROSES PENCETAKAN 3D DENGAN VARIASI DIAMETER NOZZLE, SUHU, DAN MATERIAL

Satrio Yudistiano Ananda Tommy

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum dalam proses pencetakan 3D dengan pendekatan melalui optimasi proses ekstrusi filamen berbahan dasar biji plastik PLA dan PP. Filamen dibuat menggunakan mesin ekstruder rakitan dengan memvariasikan diameter nozzle (2 mm, 3 mm, dan 4 mm) serta suhu pemanasan (180°C, 200°C, dan 220°C). Filamen yang dihasilkan dievaluasi berdasarkan kestabilan diameter, cacat visual, dan kelayakan untuk digunakan pada proses pencetakan 3D. Filamen layak kemudian digunakan untuk mencetak spesimen *XYZ Calibration Cube* menggunakan metode *Fused Deposition Modeling (FDM)* sebagai validasi kualitas. Evaluasi lanjutan dilakukan dengan mengukur deviasi dimensi hasil cetakan sebagai indikator kualitas hasil ekstrusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter optimum diperoleh pada kombinasi penggunaan material PLA, nozzle 3 mm, dan suhu 220°C yang menghasilkan filamen dengan deviasi kecil dan spesimen cetak dengan deviasi dimensi minimum sebesar 0,13%. Material PP menunjukkan banyak cacat dan deviasi tinggi, sehingga kurang layak untuk digunakan dalam pencetakan.

Kata Kunci: pencetakan 3D, ekstrusi filamen, PLA, PP, nozzle, suhu, FDM

DETERMINATION OF OPTIMUM CONDITIONS IN THE 3D PRINTING PROCESS WITH VARIATIONS IN NOZZLE DIAMETER, TEMPERATURE, AND MATERIAL

Satrio Yudistiano Ananda Tommy

ABSTRACT

This study aims to determine the optimum condition in the 3D printing process by focusing on the optimization of the filament extrusion stage using PLA and PP plastic pellets. The filament was produced using a self-built extruder machine with variations in nozzle diameter (2 mm, 3 mm, and 4 mm) and heating temperatures (180°C, 200°C, and 220°C). The resulting filament was evaluated based on diameter consistency, visual defects, and feasibility for 3D printing. Qualified filaments were then used to print XYZ Calibration Cube specimens using the Fused Deposition Modeling (FDM) method as a quality validation step. Further evaluation was performed by measuring the dimensional deviation of the printed specimens as an indicator of extrusion quality. The results showed that the optimum parameters were achieved using PLA material, a 3 mm nozzle, and 220°C temperature, which produced low-deviation filament and printed objects with a minimum dimensional deviation of 0.13%. In contrast, PP material exhibited frequent defects and large deviations, making it less suitable for printing.

Keywords: 3D printing, filament extrusion, PLA, PP, nozzle, temperature, FDM