

OPTIMASI PARAMETER PROSES 3D *PRINTING FUSED DEPOSITION MODELING* (FDM) TERHADAP AKURASI DIMENSI PADA MATERIAL POLYVINLYL BUTYRAT (PVB) MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Nur Risma Alyalaili¹, Ibnu Abdul Rosid²

INTISASI

Latar Belakang: Perkembangan teknologi 3D Printing yang semakin meningkat pesat dan menjadi salah satu inovasi yang dapat menghasilkan produksi yang efektif dan efisien dibandingkan manufaktur konvensional. FDM menjadi salah satu metode 3D *printing* yang paling banyak digunakan karena kemudahan operasional dan biaya yang relatif rendah. PVB (Polyvinyl Butyral) adalah salah satu bahan yang digunakan dalam pencetakan 3D karena sifat mekaniknya yang baik, seperti kekuatan tarik yang tinggi, ketahanan terhadap benturan, daya rekat yang kuat, dan fleksibilitas. Salah satu permasalahan yang sering terjadi dalam proses *printing* ialah penyusutan filament setelah di ekstrusi. Penyusutan dapat mempengaruhi kualitas produk hasil cetakan karena ketidaksesuaian dimensi cetak.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi parameter proses dan menganalisis parameter proses yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap akurasi dimensi pada material PVB.

Metode Penelitian: Penelitian ini menggunakan metode taguchi untuk meningkatkan kualitas produk dan proses. Metode ini dipilih karena penerapan konsep robust design yang dapat menghasilkan desain produk yang kokoh terhadap noise atau variasi selama proses.

Hasil dan Kesimpulan: Hasil Kombinasi parameter proses optimal untuk akurasi dimensi yang mendekati spesifikasi ukuran dimensi x yaitu *nozzle temperature* 205°C, *layer height* 0.15 mm, *infill density* 80%, dan *print speed* 30 mm/s dengan *print speed* yang memiliki persen kontribusi paling besar yaitu sebesar 42.57%. Sedangkan untuk dimensi y Kombinasi parameter proses optimal yaitu *nozzle temperature* 195°C, *layer height* 0.15 mm, *infill density* 80%, dan *print speed* 50 mm/s dengan parameter proses yang berpengaruh paling signifikan ialah *nozzle temperature*. Untuk dimensi z Kombinasi parameter proses optimal yaitu *nozzle temperature* 200°C, *layer height* 0.20 mm, *infill density* 80%, dan *print speed* 30 mm/s dengan parameter proses yang berpengaruh paling signifikan ialah parameter proses *layer height* dan *print speed*. Hasil kombinasi parameter proses optimal menghasilkan selisih yang lebih kecil dari pada nilai toleransi (< 0,2 mm). Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil optimasi menggunakan metode taguchi mampu menghasilkan dimensi yang mendekati spesifikasi dimensi desain yang diinginkan dengan variasi yang lebih rendah.

Kata Kunci: 3D *Printing* FDM, PVB, Akurasi Dimensi, Metode Taguchi

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

²Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

OPTIMISATION OF 3D PRINTING FUSED DEPOSITION MODELLING (FDM) PROCESS PARAMETERS FOR DIMENSIONAL ACCURACY IN POLYVINYL BUTYRATE (PVB) MATERIALS USING THE TAGUCHI METHOD

Nur Risma Alyalaili¹, Ibnu Abdul Rosid²

ABSTRAC

Background: The rapid advancement of 3D printing technology has made it one of the most innovative methods for producing goods effectively and efficiently compared to conventional manufacturing. FDM is one of the most widely used 3D printing methods as a result of its ease of operation and relatively low cost. PVB (Polyvinyl Butyral) is one of the materials used in 3D printing due to its good mechanical properties, such as high tensile strength, impact resistance, strong adhesion, and flexibility. One of the problems that often occurs in the printing process is filament shrinkage after extrusion. Shrinkage can affect the quality of the printed product due to printing dimensional inaccuracies.

Purpose: This research is to find the optimal combination of process parameters and analyse the process parameters that have the most significant effect on dimensional accuracy in PVB material.

Research Methodology: This research uses the Taguchi method to improve product and process quality. This method was chosen because it applies the concept of robust design, which can produce product designs that are resistant to noise or variations during the process.

Results and Conclusions: The optimal combination of process parameters for dimensional accuracy close to the specified dimension x is nozzle temperature 205°C, layer height 0.15 mm, infill density 80%, and print speed 30 mm/s, with print speed having the largest percentage contribution at 42.57%. For the y dimension, the optimal process parameter combination is nozzle temperature 195°C, layer height 0.15 mm, infill density 80%, and print speed 50 mm/s, with the most significant process parameter being nozzle temperature. For the z dimension, the optimal process parameter combination is nozzle temperature 200°C, layer height 0.20 mm, infill density 80%, and print speed 30 mm/s, with the most significant process parameters being layer height and print speed. The results of the optimal process parameter combination produce a difference smaller than the tolerance value (< 0.2 mm). This indicates that the optimisation results using the Taguchi method can produce dimensions close to the desired design specifications with lower variation.

Keywords: 3D Printing FDM, PVB, Dimensional Accuracy, Taguchi Method

¹Student of Industrial Engineering Program, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

²Lecturer of Industrial Engineering Program, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta