

INTISARI

Fused deposition modelling (FDM) merupakan salah satu teknologi *additive manufacture* (AM) yang memiliki beberapa keunggulan, seperti proses yang aman dan sederhana, tidak membutuhkan banyak biaya, tidak menghasilkan limbah, proses pencetakan yang singkat, dan proses penggantian material yang mudah. Namun, dibalik keunggulannya, FDM memiliki sifat mekanis hasil cetak yang rendah. Hal tersebut diakibatkan karena sifat anisotropik pada struktur material dan kandungan porositas yang dihasilkan. Kandungan porositas material cetak FDM akan berpengaruh pada sifat mekanis produk cetak

Tujuan dari penelitian ini adalah mengurangi porositas, akurasi dimensi, dan peningkatan sifat mekanis material cetak dengan variasi geometri nosel, salah satunya nosel persegi dan parameter cetak FDM. Terdapat dua geometri nosel (silinder dan persegi) dengan variasi parameter *raster angle* (0° , 45° , 90° , $0/90^\circ$, $0/45^\circ$, $45/-45^\circ$) dan *printing temperature* (205°C , 215°C , dan 225°C). Pengujian porositas dilakukan dengan membandingkan massa jenis aktual dan teoritikal sedangkan pengujian sifat mekanis material cetak FDM dilakukan menggunakan pengujian tarik. Terkait pengujian akurasi dimensi dilakukan menggunakan *coordinate measuring machine* (CMM)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan nosel persegi mampu mengurangi porositas spesimen cetak sebesar 1,5%. Hasil kekuatan tarik maksimum material cetak FDM dihasilkan ketika menggunakan *raster angle* 0° sebesar 41,49 MPa (Nosel silinder) dan 40,84 MPa (Nosel Persegi). Selain itu, hasil akurasi dimensi material cetak FDM terbaik ketika menggunakan *printing temperature* 225°C .

Kata Kunci : *Fused Deposition Modelling* (FDM), Porositas, Sifat Mekanis, Geometri Nosel, Parameter *Printing*

ABSTRACT

Fused deposition modeling (FDM) is one of the additive manufacturing (AM) that has several advantages, such as a safe and simple process, cheap, near to zero waste, a short printing process, and an easy material replacement process. However, behind its advantages, the mechanical strength of the FDM printed material is low due to the anisotropic properties of the material structure and the porosity content produced. The porosity content of the FDM printing material will affect the mechanical properties of the printed product.

This study aims to reduce porosity, and dimensional accuracy, and improve the mechanical properties of printed materials with variations in nozzle geometry like square nozzle and FDM printing parameters. There are two nozzle geometries (cylindrical and square) with variations in raster angle parameters (0° , 45° , 90° , $0/90^\circ$, $0/45^\circ$, $45/-45^\circ$) and printing temperatures (205°C , 215°C , and 225°C). Porosity testing with comparing the actual and theoretical density while testing the mechanical properties of FDM printed materials using tensile testing. Related to dimensional accuracy testing carried out using a coordinate measuring machine (CMM)

The results of this study showed that the square nozzle was able to reduce the porosity of printed specimens by 1.5%. The maximum tensile strength of the FDM printed material when using a raster angle of 0° of 41.49 MPa (Cylinder nozzle) and 40.84 MPa (Square Nozzle). In addition, the dimensional accuracy of FDM printing materials is best when using a printing temperature of 225°C

Keywords : *Fused Deposition Modelling (FDM), Porosity, Mechanical Properties, Nozzle Geometry, Printing Parameter*