

## INTISARI

Perkembangan *Additive Manufacturing (AM)* mengubah cara produksi barang. AM menciptakan benda yang diinginkan melalui pembuatan dari lapisan perlapisan. Salah satu metode AM adalah *Fused Deposition Modelling (FDM)*. Material yang umum digunakan pada FDM adalah *polylactic acid (PLA)*. PLA merupakan salah satu jenis material polimer yang populer dan bersifat *biodegradable*. Hal tersebut disebabkan oleh sifat-sifat unik material tersebut, yaitu kekuatan dan kekakuan tarik tinggi, *biodegradable*, serta kemudahan prosesnya. Dengan pesatnya perkembangan FDM, berbagai penelitian dilakukan untuk mengetahui bagaimana sifat material PLA yang dicetak menggunakan metode FDM. Meskipun demikian, penelitian mengenai kekuatan geser hasil pencetakan FDM masih terbatas. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui kekuatan geser hasil pencetakan FDM menggunakan material PLA.

Pada penelitian ini, pengujian geser dilakukan pada material PLA hasil pencetakan FDM menggunakan metode uji geser *double lap joint* dengan desain spesimen yang mengacu pada ASTM D3528 yang dimodifikasi terhadap dimensi benda uji. Variasi yang digunakan adalah temperatur *nozzle*, kecepatan cetak, orientasi pencetakan, dan orientasi raster. Temperatur *nozzle* yang digunakan pada penelitian ini adalah 180, 200, dan 220 °C. Kecepatan cetak yang digunakan adalah 40 dan 80 mm/detik. Orientasi cetak yang digunakan adalah *on-edge* dan vertikal. Orientasi raster yang digunakan adalah 90°, 0°/90°, dan 0°/45°.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekuatan geser material PLA tertinggi terdapat pada temperatur ekstrusi 220 °C dengan kecepatan 40 mm/detik pada orientasi cetak *on-edge*. Perbedaan kekuatan geser terbesar dan terkecil pada orientasi cetak *on-edge* adalah 50,77 dan 43,53 MPa sedangkan kekuatan geser terbesar dan terkecil pada orientasi cetak vertikal adalah 29,81 dan 22,95 MPa. Hasil dari kekuatan geser variasi orientasi raster 90°, 0°/90°, dan 0°/45° adalah 29,81, 29,78, dan 29,13 MPa.

Kata kunci: *Fused Deposition Modelling*, *Polylactic Acid*, Kekuatan Geser, Uji Geser, Orientasi Raster

## ABSTRACT

The development of Additive Manufacturing (AM) is changing the way goods are produced. AM creates desired objects through the creation of layers. One of the AM methods is Fused Deposition Modelling (FDM). The material commonly used in FDM is *polylactic acid* (PLA). PLA is a type of polymer material that is popular and is biodegradable. This is because of its properties, such as unique physical, mechanical, and chemical properties, high tensile strength and stiffness, biodegradability, and ease of processing. Various studies have been carried out with the rapid development of FDM to determine the properties of PLA material printed using the FDM method. Research on the shear strength of FDM printing results is still limited. Therefore, research was conducted to determine the shear strength of FDM printing results using PLA material.

In this research, shear testing was carried out on PLA material resulting from FDM printing using the double lap joint shear test method with a specimen design referring to ASTM D3528 with modifications to the dimensions of the test object. The variations used are *nozzle* temperature, print speed, printing orientation, and raster orientation. The *nozzle* temperatures used in this research were 180, 200, and 220 °C. The print speeds used were 40 and 80 mm/second. The print orientations used were *on-edge* and vertical. The raster orientations used were 90°, 0°/90°, and 0°/45°.

The research results show that the highest shear strength value of PLA material is found at an extrusion temperature of 220 °C with a 40 mm/second speed in the *on-edge* print orientation. The largest and smallest difference in shear strength in the *on-edge* print orientation is 50.77 and 43.53 MPa, while the largest and smallest shear strength in the vertical print orientation is 29.81 and 22.95 MPa. The results of the shear strength variations in raster orientation 90°, 0°/90°, and 0°/45° are 29.81, 29.78, dan 29.13MPa.

Keywords: Fused Deposition Modelling, Polylactic Acid, Shear Force, Shear Test, Raster Orientation