

INTISARI

Fused deposition modelling (FDM) merupakan metode teknologi *Additive Manufacturing* (AM) untuk membuat objek 3D dengan cara ekstrusi material pada fase semi cair yang kemudian dikeluarkan dengan *nozzle* sehingga membentuk sebuah benda yang diinginkan. PLA atau *Poly-lacttic Acid* (PLA) merupakan bioplastik atau plastik organik yang umumnya terbuat dari minyak nabati, pati jagung, pati kacang polong dan microbiota. Polimer ini sangat diminati di seluruh dunia karena mampu diterapkan di berbagai bidang seperti: pengemasan, kedokteran, tekstil, otomotif, biomedis, dan rekayasa jaringan. Ketahanan impak dapat diartikan sebagai kemampuan sebuah material untuk menyerap energi hingga akhirnya patah. Sifat ini sangatlah penting diketahui untuk suatu produk yang dalam pengoperasiannya menerima beban kejut seperti implan bantalan kaki, sepeda, mainan mobil, kereta api dan lain sebagainya. Untuk mengmaksimalkan sifat ketahanan impak material PLA hasil proses FDM, diperlukan maksimalisasi parameter proses pencetakan FDM.

Pada penelitian ini, pengujian impak dilakukan pada material PLA hasil FDM dengan menggunakan metode uji impak Charpy dengan desain spesimen yang mengacu pada ISO 179-1. Variasi yang digunakan adalah temperatur ekstrusi dan orientasi *raster*. Temperatur ekstrusi yang digunakan pada penelitian ini adalah 190, 200, 210, 220, dan 230 °C, sedangkan untuk variasi porientasi *raster* yang digunakan adalah 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 0° - 90° dan 45° - 135°.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai ketahanan impak material PLA tertinggi terdapat pada temperatur ekstrusi 230 °C pada orientasi *raster* 45°. Berdasarkan analisis *one way* ANOVA, maka ditentukan bahwa temperatur ekstrusi maksimal untuk meningkatkan kehatan impak PLA dengan proses FDM berada pada temperatur 230 °C dan untuk orientasi *raster* yang maksimal adalah 45°.

Kata kunci: FDM, Temperatur ekstrusi, Orientasi *raster*, PLA, Ketahanan impak, Uji impak charpy

ABSTRACT

Manufacturing (AM) technology to create 3D objects by extruding the material in the semi-liquid phase which is then extruded with a nozzle to form the desired object. PLA or Poly-lactic Acid (PLA) is a bioplastic or organic plastic that is generally made from vegetable oil, corn starch, pea starch, and microbiota. This polymer is in great demand around the world because it can be applied in various fields such as packaging, medicine, textiles, automotive, biomedicine, and tissue engineering. Impact resistance can be defined as the ability of a material to absorb energy until it breaks. This property is very important to know for a product which in its operation receives a shock load such as leg implants, bicycles, toy cars, trains, and so on. To optimize the impact resistance properties of the FDM process PLA material, it is necessary to optimize the FDM printing process parameters.

Fused deposition modeling (FDM) is a method of Additive In this study, the impact test was carried out on the PLA material produced by FDM using the Charpy impact test method with a specimen design that refers to ISO 179-1. The variations used are extrusion temperature and raster orientation. The extrusion temperatures used in this study were 190, 200, 210, 220, and 230 ° C, while the variations in the orientation of the raster used were 0 °, 30 °, 45 °, 60 °, 90 °, 0 ° - 90 °, and 45 ° - 135 °.

The test results show that the highest impact resistance value of PLA material is at an extrusion temperature of 230 ° C at 45 ° raster orientation. Based on the one way ANOVA analysis, it was determined that the maksimal extrusion temperature to increase the warmth of the PLA impact with the FDM process was at a temperature of 230 °C and for the maksimal raster orientation was 45 °.

Key words: FDM, Extrusion temperature, raster orientation, PLA, impact resistance, charpy impact test