

ABSTRAK

PENGARUH TEMPERATUR *NOZZLE* DAN *PRINT SPEED* TERHADAP KEKUATAN TARIK PRODUK HASIL 3D *PRINTING* MENGGUNAKAN *FILAMENT PLA*

Septa Anugrah Mahesa

(2026: xvi + 70 Halaman, 19 Gambar, 1 Tabel, 6 Lampiran)

Teknologi *3D printing* metode *Fused Deposition Modeling* (FDM) kini banyak digunakan dalam dunia manufaktur karena mampu menghasilkan produk dengan bentuk yang kompleks, waktu produksi yang relatif cepat, serta biaya yang lebih efisien dibandingkan metode manufaktur konvensional. Material *Polylactic Acid* (PLA) menjadi salah satu *filament* yang paling banyak digunakan karena mudah dicetak, ramah lingkungan, memiliki kestabilan dimensi yang baik, dan sifat mekanik yang cukup baik untuk berbagai kebutuhan prototipe maupun produk fungsional. Kualitas produk hasil *3D printing* dipengaruhi oleh berbagai parameter proses, khususnya temperatur *nozzle* dan *print speed*, yang berperan penting dalam proses peleburan dan deposisi material. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur *nozzle* dan *print speed* terhadap kekuatan tarik produk hasil *3D printing* menggunakan *filament* PLA. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan variasi temperatur *nozzle* 190°C, 200°C, dan 210°C, serta *print speed* 110 mm/s. Spesimen dicetak menggunakan *printer* FDM sesuai standar ASTM D638 tipe III dan selanjutnya dilakukan pengujian tarik di Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Sriwijaya. Data hasil pengujian kemudian dianalisis menggunakan metode *One-Way ANOVA* untuk mengetahui tingkat signifikansi pengaruh parameter yang digunakan terhadap kekuatan tarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tarik tertinggi diperoleh pada pengujian pertama dengan parameter temperatur *nozzle* 210°C dan *print speed* 110 mm/s sebesar 23,31 MPa, sedangkan nilai terendah diperoleh pada pengujian ketiga dengan parameter temperatur *nozzle* 200°C dan *print speed* 110 mm/s sebesar 10,36 MPa. Hasil ANOVA menunjukkan nilai F sebesar 3,346 dengan *p-value* 0,105696. Karena nilai *p-value* lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa variasi temperatur *nozzle* dan *print speed* tidak berpengaruh signifikan terhadap kekuatan tarik produk. Meskipun demikian, kombinasi temperatur *nozzle* 210°C dan *print speed* 110 mm/s menghasilkan kekuatan tarik rata-rata terbaik dibandingkan kombinasi parameter lainnya.

Kata Kunci: ANOVA, Kekuatan tarik, PLA, *Print Speed*, Temperatur *Nozzle*.

ABSTRACT

THE EFFECT OF NOZZLE TEMPERATURE AND PRINT SPEED ON THE TENSILE STRENGTH OF 3D PRINTING PRODUCTS USING PLA FILAMENT

Septa Anugrah Mahesa

(2026: xvi + 70 Page, 19 Figures, 1 Tables, 6 Attachments)

Fused Deposition Modeling (FDM) 3D printing technology is now widely used in the manufacturing world because it is able to produce products with complex shapes, relatively fast production times, and more efficient costs compared to conventional manufacturing methods. Polylactic Acid (PLA) material is one of the most widely used filaments because it is easy to print, environmentally friendly, has good dimensional stability, and has good mechanical properties for various prototype needs and functional products. The quality of 3D printed products is influenced by various process parameters, especially nozzle temperature and print speed, which play an important role in the material melting and deposition process. Therefore, this study aims to determine the effect of nozzle temperature and print speed on the tensile strength of 3D printed products using PLA filament. The research method used is an experimental method with variations in nozzle temperature of 190°C, 200°C, and 210°C, and print speed of 110 mm/s. The specimens were printed using an FDM printer according to ASTM D638 type III standards and then tensile testing was carried out at the Mechanical Laboratory of Sriwijaya State Polytechnic. The test data were then analyzed using the One-Way ANOVA method to determine the level of significance of the influence of the parameters used on tensile strength. The results showed that the highest tensile strength was obtained in the first test with a nozzle temperature of 210°C and a print speed of 110 mm/s of 23.31 MPa, while the lowest value was obtained in the third test with a nozzle temperature of 200°C and a print speed of 110 mm/s of 10.36 MPa. The ANOVA results showed an F value of 3.346 with a p-value of 0.105696. Since the p-value is greater than 0.05, it can be concluded that variations in nozzle temperature and print speed do not significantly affect the tensile strength of the product. However, the combination of a nozzle temperature of 210°C and a print speed of 110 mm/s produced the best average tensile strength compared to other parameter combinations.

Keywords: ANOVA, Nozzle Temperature, PLA, Print Speed, Tensile Strength.