

INTISARI

Penelitian ini menguji kekuatan rekat produk 3D *Printer* dari empat filamen (HIPS, PETG, TPU, dan PP) pada tiga jenis *build plate* (PEI *Sheet*, *Ultrabase Lattice Glass* (ULG), dan *Glass*) dengan variasi temperatur. Hasil uji menunjukkan bahwa kekuatan rekat antar lapisan meningkat dengan naiknya temperatur, dan PETG memiliki kekuatan tertinggi dibandingkan filamen lain. Lebar fraktur untuk HIPS dan PP meningkat pada temperatur tinggi, sedangkan TPU dan PETG memiliki lebar fraktur lebih kecil di temperatur tinggi karena sifat elastisnya. PEI *Sheet* menghasilkan kekuatan rekat terbaik untuk HIPS, PETG, dan TPU, meskipun PP tidak dapat menempel pada semua *build plate*. Temperatur optimal untuk kekuatan rekat bervariasi: HIPS pada 105°C di PEI *Sheet*, PETG di 70°C, dan TPU di 50°C. Pada ULG dan *Glass*, PETG dan TPU juga menunjukkan kekuatan rekat tinggi pada suhu tertentu. Pengujian pembentukan lapisan terbawah menunjukkan bahwa HIPS gagal di bawah 100°C, PETG menjadi terlalu lunak di atas 80°C, TPU berhasil pada semua suhu, dan PP gagal di bawah 80°C. Uji *Heat Defection Temperature* (HDT) mengonfirmasi bahwa *infill* rendah lebih cepat merespons perubahan suhu, dan PP merespon perubahan suhu lebih cepat akibat panas dibandingkan HIPS. Material TPU memiliki stabilitas bentuk terbaik setelah dilepas dari *build plate*, berkat sifat *shape memory polymer*-nya yang memungkinkannya kembali ke bentuk semula meskipun terjadi deformasi sementara. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk mengurangi tingkat kegagalan pembentukan produk cetak 3D dengan metode FFF dengan pemilihan *build plate* dan temperatur *build plate* yang tepat. Dengan berkurangnya jumlah kegagalan pembentukan produk dapat mengurangi jumlah sampah plastik akibat gagal cetak produk 3D.

Kata Kunci: *fff*, *build plate*, filamen, adhesi, temperatur

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the adhesion strength of 3D-printed products using four filaments (HIPS, PETG, TPU, and PP) on three build plate types (PEI sheet, Ultrabase Lattice Glass (ULG), and glass) at different temperatures. Results showed that adhesion strength generally increased with temperature, with PETG displaying the strongest adhesion. Higher temperatures led to wider fractures in HIPS and PP, while TPU and PETG maintained narrower fractures due to their elasticity. The PEI sheet offered the best adhesion for HIPS, PETG, and TPU, though PP did not adhere well to any build plate. Optimal adhesion temperatures varied: 105°C for HIPS on PEI Sheet, 70°C for PETG, and 50°C for TPU. PETG and TPU also adhered well to ULG and glass at specific temperatures. Testing the bottom layer stability revealed that HIPS failed below 100°C, PETG lost integrity above 80°C, TPU performed consistently across temperatures, and PP failed below 80°C. The Heat Deflection Temperature (HDT) test indicated that lower infill responded faster to temperature changes, with PP being especially heat-sensitive compared to HIPS. TPU showed the highest shape stability after removal from the plate due to its shape memory, allowing it to return to its original form after deformation. These findings can help reduce failures in FFF 3D printing by optimizing build plate selection and temperature, thereby lowering plastic waste from failed prints. The results of this study can be used to reduce the failure rate of forming 3D printed products using the FFF method by selecting the proper build plate and build plate temperature. By reducing the number of product molding failures, the amount of plastic waste due to failed 3D printed products can be reduced.

Keywords : fff, build plate, filament, adhesion, temperature