

INTISARI

Fused Deposition Modeling (FDM) merupakan teknologi *additive layer manufacturing* (ALM) yang bekerja dengan cara ekstrusi material. Material yang digunakan adalah *polylactid acid* (PLA). Kekurangan dari teknologi FDM antara lain penyimpangan ketelitian dimensi dan geometrik produk yang masih tinggi. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui besar akurasi dan mampu ulang mesin FDM serta efek yang ditimbulkan apabila dilakukan optimasi mekanik dan kontrol pada mesin FDM.

Penelitian dilakukan menggunakan dengan melakukan pengukuran akurasi *under no load* pada mesin FDM dan divalidasi menggunakan pengukuran ketelitian dimensi hasil uji *printing*. Parameter kecepatan dan percepatan dicari nilai optimalnya untuk mendapatkan kondisi mesin yang ideal. Parameter lainnya ditetapkan pada nilai tertentu. Optimasi kontrol dilakukan dengan penambahan *step/unit* motor 80.1 dan 80.2. Optimasi mekanik dilakukan dengan menambahkan *preload timing belt*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan dan percepatan yang tinggi bisa menyebabkan cacat pada benda hasil *printing* dan berimbas pada meningkatnya getaran pada mesin. Perbedaan hasil pengukuran *under no load* dan pengukuran ketelitian dimensi pada hasil *printing* banyak dipengaruhi oleh faktor *shrinkage* material. Kompensasi kontrol dapat meningkatkan ketelitian dimensi sebesar 0.145 mm dan 0.121 mm. Kompensasi *preload timing belt* dapat meningkatkan ketelitian sebesar 0.104 mm dan 0.070 mm. Mesin FDM telah diuji dengan hasil ketelitian dimensi produk sebesar 0.256/120 mm. Pengujian dilakukan dengan pengukuran dan didapatkan ketidakpastian terentang (U) = ± 0.038 mm dengan *confidence level* 95% dan *coverage factor* (k) = 2.306

Kata kunci : FDM, ketelitian, ketepatan, mampu ulang, ketegaklurusan, *backlash*, *uncertainty*

ABSTRACT

Fused Deposition Modeling (FDM) is an additive layer manufacturing (ALM) technology that works by material extrusion. The material used is polylactid acid (PLA). Disadvantages of FDM technology are low of dimensional accuracy and product. Therefore, this research is conducted to determine the accuracy and repeatability of FDM machine and the benefit caused by FDM machine compensations.

The study is conducted by accuracy and repeatability measurement under no load conditin on the FDM machine by laser interferometer and then validated by dimentional accuracy measurements of the printing test dimensions using CMM. Machine speed and acceleration are researched for optimal values to determine the ideal machine condition. Other parameters are set at a certain value. Machine control compensation is conducted by adding 80.1 and 80.2 step/unit motor. Mechanical compensation is conducted by adding preload timing belt.

The result shows that high speed and acceleration can cause defects in the printed objects and increase vibration in the machine. The differences between under no load measurement and the products dimensional accuracy of the printing results is largely influenced by the material shrinkage. Control compensation increase dimensional accuracy by 0.145 mm and 0.121 mm. Preload timing belt compensation increase accuracy by 0.104 mm and 0.070 mm. Testing on the FDM machine obtained 0.256/120 mm in dimensional accuracy. The test were carried out by measurement and obtained an expanded uncertainty (U) = + 0.038 mm with a 95% confidence level and coverage factor (k) = 2,306.

Keywords : FDM, accuracy, repeatability, squareness, backlash, uncertainty