

## ABSTRAK

Pengembangan suatu produk yang berkualitas untuk mendapatkan hasil yang baik memerlukan adanya suatu teknologi, salah satunya adalah penggunaan mesin cetak 3D. Salah satu jenis material yang paling sering digunakan dalam proses *3D Printer* adalah *Polylactic acid (PLA)*. Salah satu contoh pengaplikasian hasil *3D Print* ini adalah Airbus, yang memproduksi lebih dari 1.000 komponen menggunakan proses Fused Deposition Modeling (FDM) berbahan ULTEM™ 9085 yang terpasang di pesawat pada 350 XWB. Hasil dari *3D Print* tersebut harus dilakukan beberapa pengujian, seperti *tensile test*, *shrinkage* dan *flexural test* untuk mengetahui seberapa kuat spesimen tersebut menahan beban yang akan diberikan. Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai *tensile test*, *shrinkage* dan *flexural test* hasil *3D Printer* adalah *infill type (pattern)*. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan 3 jenis pengujian terhadap variasi *infill type*, yaitu *triangle*, *concentric* dan *gyroid*. Desain spesimen dibuat menggunakan *software Autodesk Inventor* dengan merujuk pada dimensi standar ASTM D638 Type IV untuk spesimen *tensile test* dan dimensi standar ASTM D790 untuk spesimen *flexural test*. Sampel diberi ciri menggunakan kode spesimen A, spesimen B dan spesimen C. Sebagai contoh, kode spesimen A merupakan kode untuk spesimen dengan *infill type gyroid*, kode spesimen B merupakan kode untuk spesimen dengan *infill type concentric* dan kode spesimen C merupakan kode untuk spesimen dengan *infill type triangle*. Berdasarkan hasil pengukuran *shrinkage* pada Spesimen *tensile test* dan spesimen *flexural test*, didapatkan bahwa spesimen C memiliki nilai persentase *shrinkage* yang cukup besar dibandingkan dengan spesimen lainnya, yaitu sebesar  $2,21 \pm 0,97\%$  dan  $2 \pm 0,21\%$ . Hasil pada pengujian tarik juga menunjukkan bahwa spesimen C memiliki nilai *ultimate tensile strength* yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesimen lainnya, yaitu  $39,23 \pm 0,93$  MPa. Berdasarkan hasil pengujian *bending* yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa nilai *flexural strength* tertinggi terdapat pada spesimen C yaitu sebesar  $48,69 \pm 3,17$  MPa. Sedangkan hasil porositas pada spesimen menunjukkan bahwa spesimen C memiliki porositas yang lebih kecil dibandingkan dengan porositas spesimen lainnya. Berdasarkan 3 jenis variasi spesimen tersebut dapat disimpulkan bahwa spesimen C memiliki nilai kekuatan dan ketahanan yang lebih baik dibandingkan dengan spesimen lainnya.

**Kata kunci:** *3D Printer, Polylactic Acid (PLA), Infill Type.*

## **ABSTRACT**

*The development of a quality product to get good results requires a technology, one of which is the use of 3D printing machines. One type of material that is most often used in the 3D Printer process is Polylactic acid (PLA). One example of the application of this 3D Print is Airbus, which produces more than 1,000 components using the Fused Deposition Modeling (FDM) process made from ULTEM<sup>TM</sup> 9085 which is installed on the aircraft at 350 XWB. The results of the 3D Print must be carried out several tests, such as tensile, shrinkage, and bending tests to find out how strong the specimen is to withstand the load that will be given. One of the factors that affect the tensile, shrinkage and flexural test results of the 3D Printer is the type of filler (pattern). Therefore, in this study, 3 types of tests will be carried out on variations in the infill type, namely triangle, concentric and gyroid. Specimen design was made using Autodesk Inventor software with reference to the standard dimensions of ASTM D638 Type IV for tensile testing of specimens and standard dimensions of ASTM D790 for flexural tests of specimens. Samples are characterized by using specimen code A, specimen B and specimen C. For example, specimen code A is the code for specimens with an infill gyroid, specimen B is a code for specimens with a concentric infill type and specimen code C is a code for specimens with an infill. triangle type. Results Based on the shrinkage measurements on the tensile test specimen and the flexural test specimen, it was found that specimen C had a fairly large shrinkage value compared to other specimens, namely  $2,21 \pm 0,97\%$  and  $2 \pm 0,21\%$ . The results of the tensile test also showed that specimen C had a higher ultimate tensile strength than the other specimens, which was  $39,23 \pm 0,93$  MPa. Based on the results of the bending test that has been carried out, it can be seen that the highest flexural strength value is found in specimen C, which is  $48,69 \pm 3,17$  MPa. While the results of the porosity of the specimen showed that specimen C had a smaller porosity than the porosity of other specimens. Based on the 3 types of specimen variations, it can be said that specimen C has better strength and resistance values than other specimens.*

**Keywords:** 3D Printer, Polylactic Acid (PLA), Infill Type