

INTISARI

Kemajuan teknologi manufaktur menyebabkan produksi berbagai produk dengan desain rumit dapat dilakukan. Salah satu kebutuhan vital dalam bidang manufaktur adalah pembuatan *prototype*. *Prototype* adalah model berskala yang digunakan sebagai ujicoba kelayakan suatu produk sebelum memasuki tahap produksi massal. Teknologi pembuatan *prototype* terus berkembang hingga dewasa ini ditemukan teknik *rapid prototyping*. Teknik *rapid prototyping* yang sedang berkembang adalah 3D *printing*. Teknik 3D *printing* dibagi menjadi beberapa jenis dengan metode yang paling banyak digunakan adalah *Fused Deposition Modelling* (FDM). Benda kerja yang dihasilkan dari metode FDM dapat memenuhi toleransi desain. Namun demikian material 3D *print* jenis FDM terbatas pada beberapa material *thermoplastic* dengan kekuatan yang rendah. Maka dilakukan penelitian tentang metode baru mesin 3D *printer*. Metode yang diteliti dalam penelitian ini disebut *air blow addition*.

Metode *air blow addition* memanfaatkan perbedaan tekanan untuk mengalirkan material serbuk mikro sehingga serbuk tersebut terpancar menuju proses 3D *printing*. Metode ini diuji coba dengan cara menguji 3 spesimen hasil pencetakan metode *air blow addition* dengan pengujian tarik. Spesimen uji tersebut menggunakan material *polylactic acid* (PLA) berdiameter 1,75 mm sebagai filamen 3D *print* dan material silikon karbida (SiC) dengan ukuran 30 μm sebagai material serbuk mikro. Tiga spesimen dari PLA murni, tiga spesimen dengan pengolesan 1 gr serbuk SiC dan tiga spesimen dengan pengolesan 1,6 gram serbuk SiC juga turut diuji tarik sebagai pembandingan. Keduabelas spesimen menggunakan desain sesuai ASTM D638 tipe IV dan diuji tarik dengan kecepatan 5 mm/min.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tarik terbaik terdapat pada spesimen hasil pencetakan dengan metode *air blow addition* dengan rata-rata kekuatan tarik sebesar 35,42 MPa. Pengamatan yang dilakukan terhadap permukaan patah pada spesimen hasil metode *air blow addition* menunjukkan bahwa penguatan terjadi karena serbuk SiC mengisi kekosongan antar laminasi PLA. Hasil pengamatan tersebut juga menunjukkan bahwa benda kerja yang dihasilkan masuk dalam kategori komposit dengan partikel sebagai penguat. Pengamatan lainnya pada penampang tampak atas spesimen hasil metode *air blow addition* menunjukkan bahwa spesimen tersebar secara jarang-jarang. Hal ini menguntungkan karena persebaran tersebut mengurangi potensi terjadinya delaminasi.

Kata kunci : 3D *print*, *Fused Deposition Modelling* (FDM), *polylactic acid* (PLA), serbuk mikro silikon karbida, komposit partikel.

ABSTRACT

Progress in manufacturing technology has led to the production of various products with complicated designs. One of the vital needs in manufacturing is making prototypes. The prototype is a scale model that is used as a feasibility trial for a product before entering the stage of mass production. The prototype-making technology continues to grow until today it is found rapid prototyping techniques. The rapid prototyping technique that currently developing is 3D printing. 3D printing techniques are divided into several types with the most widely used method is Fused Deposition Modeling (FDM). Workpieces produced from the FDM method can meet design tolerances. However, the 3D print material of the FDM type is limited to several thermoplastic materials with low strength. Research conducted on this bachelor thesis is a new method of 3D printing. This method is called air blow addition.

The method of air blow addition utilizes the difference in pressure to flow micro powder material so that the powder is sprayed towards the 3D printing process. This method was tested by tensile stress testing of 3 specimens produced by the method. The test specimens use 1.75 mm diameter polylactic acid (PLA) material as 3D print filament and 30 μ m of silicon carbide material as micro powder material. Three specimens from pure PLA, three specimens with manual addition of 1 grams of SiC powder and three specimens with manual addition of 1,6 grams SiC powder were also tested for comparison. All twelve specimens designed according to ASTM D638 type IV and are tested tensile at a speed of 5 mm / min.

The results showed that the best tensile strength was found in the specimens produced by the air blow addition method with an average of 35,42 MPa. Observation made on broken surfaces in specimens made by air blow method shows that reinforcement occurs because SiC powders fill the void between PLA laminates. The results of the observations also showed that the workpiece produced was in the category of composites with particles as reinforcement. Other observations on the visible cross section of the specimens resulting from the air blow addition method show that the specimens are scattered rarely. This is beneficial because the spread reduces the potential for delamination.

Keywords: 3D print, Fused Deposition Modeling (FDM), polylactic acid (PLA), silicon carbide micro powder, particle composite.