

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dunia industri saat ini terus mengalami perkembangan, khususnya industri yang bergerak di bidang manufaktur. Dalam industri manufaktur sebuah desain produk menjadi bagian yang sangat penting mengingat ketatnya persaingan dan pesatnya inovasi yang dikeluarkan oleh produsen untuk mendapatkan penjualan pasar. (Sumantri, 2012). Sangat penting bagi produsen untuk mengembangkan produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Kemajuan teknologi yang mampu mengubah imajinasi menjadi bentuk yang lebih nyata yang dapat dirasakan melalui sentuhan.

Printer 3D ini merupakan salah satu inovasi terbaru dalam dunia teknologi pasca industri 4.0. Printer 3D merupakan kreasi dari komputer desktop atau alat produksi tambahan yang digunakan untuk proses prototyping yang menciptakan objek nyata dari desain 3D. (More, 2013). Teknologi yang umum digunakan adalah *Selective Laser Sintering (SLS)* dan *Fused Desposittin Modeling (FDM)* (Al-Maliki, 2015).

Di Indonesia, penggunaan 3D printing sudah mulai mengemuka, melalui banyak tahapan mulai dari desain hingga finishing, sehingga memudahkan masyarakat untuk membuat prototipe yang biasanya membutuhkan waktu lama untuk diproduksi. Dengan demikian, proses produksi Prototipe tradisional sangat padat karya dan membutuhkan waktu yang lama untuk proses produksi Prototipe. (Tseng dan Tanaka, 2000).

Prototyping cepat adalah teknik untuk mengubah data desain berbantuan komputer (CAD) menjadi objek 3D menggunakan manufaktur aditif atau teknologi pencetakan 3D. Dalam desain produk, ini merupakan bagian integral dari kebutuhan untuk sampel atau prototipe produk sebelum produksi massal untuk memaksimalkan evaluasi dan efisiensi produk. Hal ini tentunya akan berdampak signifikan terhadap biaya yang dikeluarkan dalam menghasilkan produk yang berkualitas. Dengan berkembangnya teknologi ini selain dibutuhkan di dunia industri, printer 3D yang merupakan inovasi teknologi baru di dunia pendidikan juga dibutuhkan di dunia pendidikan, printer 3D ini secara langsung mempermudah proses pembelajaran. (cleplak, dkk 2014).

Material yang digunakan dalam teknologi Rapid Prototyping FDM adalah filamen dengan diameter tertentu dan banyak jenisnya, antara lain polimer, wax, resin, logam. Menurut *Manufacturing Engineering and technology 6th edition* sebagaimana dikutip oleh Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2009,p.528) Ia menyatakan bahwa polimer merupakan material yang paling banyak digunakan karena merupakan material yang memiliki banyak keunggulan seperti harga yang murah, ketahanan terhadap korosi, konduktivitas listrik dan termal yang rendah, densitas yang rendah, rasio kekuatan/berat yang tinggi dan tersedia secara luas dengan berbagai pilihan warna. . Kemudian, polimer plastik dibagi menjadi 2 jenis bahan dasar, bahan organik dan bahan bakar fosil.. Contoh plastic dengan bahan organic adalah PLA dan plastic dengan bahan bakar fosil adalah ABS.

Pemrosesan material secara terus menerus melalui proses kneading, pendinginan, pemotongan, pencampuran dan pembentukan dengan mendorong bahan mentah yang diproses keluar dari lubang die adalah proses ekstrusi pada printer 3D. (Rosato, D.V, 2000). Lebih dari 66% plastik diproses dengan ekstrusi dan pencetakan injeksi, keuntungan dari proses ekstruder adalah pengisian material ke dalam hopper dapat dilakukan secara terus menerus, yang dapat mengkompensasi penyusutan material. (Iler, H. Darrell dkk, 2006).

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi FDM telah menghasilkan banyak part yang kini langsung menggunakan teknologi 3D printing. Dalam hal ini, menjadi sangat penting untuk memeriksa parameter proses pencetakan 3D untuk membuat objek dengan properti yang dekat dengan objek akhir/asli. Sebagian besar peneliti bekerja dalam dua arah utama untuk meningkatkan kualitas objek yang dicetak. (Wang dkk, 2016).

Penelitian untuk melihat kualitas produk hasil proses *3D printing* telah banyak dilakukan, diantaranya (Nunez. Dkk, 2015) Untuk menghasilkan produk terbaik, melakukan penelitian dengan mengubah ketebalan dan kepadatan lapisan untuk menghasilkan nilai yang paling sesuai, penelitian itu kemudian dilanjutkan (Jin dkk, 2015) Penelitian telah menunjukkan bahwa kualitas produk yang baik dapat dicapai dengan mengoordinasikan laju umpan dan laju aliran secara bersamaan.. Penelitian (Yudha, 2019) Pengaruh perubahan suhu terhadap kuat tarik dan kuat tekan dengan material PLA pada suhu 190°-230°C dan ABS pada suhu 230°-260°C. Kemudian (Santosa, 2015) melakukan penelitian untuk menghasilkan produk terbaik pada sampel dengan variasi ketebalan lapisan 0,3 mm dengan mengubah ketebalan lapisan sebesar 0,2 mm dan 0,3 mm menggunakan bahan ABS, alasannya adalah susunan lapisan di atasnya. Sampel dengan variasi lapisan 0,3 mm masih sangat halus dan membentuk susunan lapis demi lapis.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan dalam pengembangan *modeling Cartesian* 3D printer yang berbasis FFF (Fused Filament Fibration). Dengan memvariasikan kecepatan dan temperatur pada proses ekstrusi dengan bahan ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) kemudian menguji terhadap kekuatan tarik material tersebut. Karya ini mencari informasi tentang parameter optimal yang mengubah kecepatan proses pencetakan dan suhu pada nozzle untuk menghasilkan benda cetakan dengan kekuatan tarik tertinggi. dengan menggunakan *filament* bahan dasar fosil yaitu *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS).

B Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah penulis sampaikan, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana variasi kecepatan mempengaruhi kekuatan tarik dalam proses ekstrusi printer 3D?
2. Bagaimana pengaruh perubahan suhu terhadap kekuatan tarik pada proses ekstrusi printer 3D?

C Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kekuatan tarik hasil cetak produk berbahan *filament* ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*) terhadap variasi kecepatan
2. Untuk mengetahui kekuatan tarik hasil cetak produk berbahan *filament* ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*) terhadap variasi temperatur

D Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah diatas, oleh karena itu peneliti membatasi masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Pembuatan spesimen menggunakan mesin 3D printer tipe *Cartesian* berbasis FFF (*Fused Filament Fibration*)
2. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *filament* ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*) sebagai bahan utama untuk di uji kekuatan tarik
3. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik (ASTM D638) dan dibuat dengan ukuran yang mengacu pada standar ASTM D638 berjumlah 3 spesimen
4. *Print Bed* yang digunakan pada 3D Printer ini tidak menggunakan pemanas/*Hotbed*

5. Spesimen yang dibuat dengan 3D printer memiliki 3 variasi kecepatan dan temperatur, yaitu:
 - a. Variasi kecepatan, yaitu :
 1. Kecepatan 45 mm/s
 2. Kecepatan 50 mm/s
 3. Kecepatan 55 mm/s
 - b. Variasi temperatur, yaitu :
 1. Temperature nozzle 235°C
 2. Temperature nozzle 240°C
 3. Temperature nozzle 245°C