

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tiga dimensi (3D) printer merupakan salah satu teknologi *additive manufacturing* (AM) dan telah dikembangkan selama bertahun-tahun. Di masa lalu, pencetakan 3D terutama digunakan untuk pembuatan prototipe. Namun, karena operasinya yang efektif, dan efektivitas biaya, pencetakan tiga dimensi (3D) telah digunakan dalam banyak pengaplikasian penting dalam beberapa tahun terakhir, seperti sektor medis, otomotif, dan biomekanik[1]. Beberapa metode *additive manufacturing* yang tersedia di pasaran dan sedang dalam pengembangan, salah satunya adalah *fused deposition modelling* (FDM). *Fused Deposition Modelling* (FDM) adalah teknologi manufaktur aditif yang bekerja dengan meletakkan bahan termoplastik berjenis filamen secara lapis demi lapis dari bawah ke atas untuk menghasilkan suatu bagian. Selain itu, *fused deposition modeling* (FDM) adalah salah satu teknik pencetakan 3D yang paling banyak digunakan[2].

FDM awalnya diperkenalkan sebagai sarana untuk *prototyping* cepat. Sekarang biasa digunakan untuk pembuatan komponen fungsional. Beberapa keuntungan FDM seperti kemudahan dalam pengoperasian, dan fleksibilitas dalam memproduksi suku cadang yang tahan lama, cepat dan hemat biaya yang telah meningkatkan penggunaannya untuk memproduksi komponen fungsional dalam industri seperti otomotif, pertanian, dan medis[2]. Cara kerja metode FDM adalah dengan cara membuat suatu benda yang telah didesain menggunakan *computer aided design* (CAD) kemudian disimpan dengan format *stereolithography* (.stl) agar dapat diterapkan pada perangkat lunak pencetak objek tiga dimensi[3]. Dengan memanfaatkan proses pelelehan filamen termoplastik yang diekstrusi dari sebuah *nozzle* yang digerakkan motor kemudian dicetak diatas platform yang bergerak naik turun. Sekarang aplikasi teknologi *3D printing* telah diperluas untuk mengembangkan produk apapun, seperti peralatan rumah tangga, biomedis, arsitektur, dan lain sebagainya[2].

Dalam pembuatan benda tiga dimensi terdapat sifat mekanik dan kualitas produk tiga dimensi yang dipengaruhi oleh beberapa variabel dan parameter yang berbeda. Variabel ini meliputi jenis printer yang digunakan, untuk mendapatkan hasil yang optimal. Pada proses pencetakan diperlukan mesin yang lebih canggih, namun di Indonesia untuk industri – industri berkembang belum banyak digunakan karena harganya relatif mahal untuk mesin 3D printer yang berteknologi tinggi untuk mendapatkan hasil yang optimal[4]. Salah satunya pada mesin 3D printer *Ender 5 Plus* dimana proses pencetakan masih belum memiliki ruang penutup untuk menjaga temperatur saat proses pencetakannya. Saat proses pencetakan menggunakan mesin *3D Printing Ender 5 Plus* yang masih belum memiliki ruang penutup selama pencetakannya mengakibatkan efek pada produk yang dihasilkan.

Ketika temperatur ruang mencapai temperatur transisi kaca, deformasi menjadi nol. Namun ketika temperatur ruang terus meningkat, waktu pematangan dari serat yang di endapkan akan diperpanjang. Hal ini ini dapat mempengaruhi kualitas lapisan karena permukaan serat tidak seluruhnya dipadatkan. Selain itu, bahan filamen yang digunakan sebagai bahan cetak benda tiga dimensi juga mempengaruhi kualitas dan kekuatan produk, karena setiap bahan memiliki sifat yang berbeda. Ada banyak bahan filamen yang beredar di pasaran saat ini, pemilihan bahan tergantung pada kebutuhan dan karakteristik pembuatan objek. Bahan filamen yang umum digunakan saat ini adalah *Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)*, *Polylactic acid (PLA)*, *Polyethylene terephthalate (PETG)*.

Polimer *acrylonitrile butidine styrene (ABS)* dan *polylactic acid (PLA)* adalah bahan yang paling umum digunakan untuk pencetakan 3D, baik dalam industri manufaktur maupun dalam kehidupan sehari-hari. Filamen *Acrylonitrile Butidine Styrene (ABS)* banyak digunakan dalam pembuatan komponen elektronik dan otomotif. Sedangkan filamen *polylactic acid (PLA)* banyak digunakan pada alat kesehatan dan lainnya. Filamen *Acrylonitrile butidine styrene (ABS)* dan *polylactic acid (PLA)* tersedia dalam berbagai warna, yang dapat membuat produk cetakan 3D lebih menarik dalam hal biaya bahan filamen.

Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas dan menganalisis pengaruh parameter pencetakan pada hasil cetak tiga dimensi menggunakan bahan

acrylonitrile butadiene styrene (ABS). Parameter pencetakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah variasi suhu inlet. Selain hal tersebut, bahan uji yang telah dicetak dengan *3D printing* akan menjalani foto struktur mikro guna mengetahui bentuk layer nya. Bentuk layernya juga dapat menunjukkan tingkat kekuatan produk[5]. Kemudian di lakukan uji tekan untuk mengetahui sifat mekanik dari bahan yang dihasilkan oleh produk *3D printing*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka identifikasi permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Material ABS merupakan material yang sering digunakan dalam proses pencetakan produk *3D printing*, tetapi belum ada yang melakukan penelitian hasil dari pencetakan dengan menggunakan parameter suhu ruangan.
2. Nilai Densitas produk dari hasil *3D printer* dengan parameter suhu ruangan menggunakan bahan ABS.
3. Parameter mempengaruhi hasil cetakan salah satunya temperatur ruangan.
4. Mesin *3D Printing Ender 5 Plus* tidak memiliki penutup ruangan
5. Nilai kekuatan tekan dari hasil produk *3D printer* dengan parameter suhu ruangan .

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan diatas, penulis membatasi ruang lingkup masalah dengan tujuan agar lebih efektif dalam penyusunan hasil penelitian. Adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. Spesimen yang digunakan adalah hasil cetak mesin *3D printing creality ender 5 plus* dan *software* yang digunakan adalah *Ultimaker Cura*.
2. Spesimen dicetak dengan menggunakan *heated chamber* yang telah dirancang.
3. Spesimen yang dicetak menggunakan mesin *3D printing* dengan variasi suhu inlet 80°C, 100°C, dan tanpa pemanas
4. Material yang digunakan adalah material filamen *acrylonitrile butadiene styrene* (ABS).

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh suhu inlet 80°C, 100°C dan *heater off* tambahan terhadap nilai kekuatan tekan rata-rata dan bentuk struktur mikro dari spesimen hasil cetak mesin 3D printer yang menggunakan filamen *acrylonitrile butadine styrene* (ABS).

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mencari tahu pengaruh suhu inlet ruangan, terhadap nilai kekuatan tekan rata-rata dan bentuk struktur mikro dari spesimen hasil cetak mesin 3D printer dengan suhu inlet 80°C, 100°C, dan *heater off* menggunakan filamen *acrylonitrile butadine styrene* (ABS)

1.6 Manfaat Penelitian

Sebagai salah satu peran nyata dalam pengembangan pada teknologi di bidang manufaktur, industri, dan pendidikan, maka penulis dapat mengambil mamfaat dari penelitian ini, diantaranya:

1. Sebagai salah satu acuan bagi penelitian yang sama dalam upaya pengembangan teknologi.
2. Sebagai informasi bagi pengguna 3D printer dalam meningkatkan kualitas hasil 3D printer.
3. Sebagai informasi untuk meningkatkan pemahaman terkait penelitian dalam dunia 3D printer.
4. Sebagai informasi bagi pengguna 3D prnting untuk mengetahui pengaruh suhu ruangan terhadap hasil printer.