



BAB I
PENDAHULUAN

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Revolusi industri pada saat ini semakin berkembang, sejalan dengan perkembangan teknologi. Salah satu teknologi yang dikembangkan dan diterapkan dalam berbagai aplikasi untuk berbagai kebutuhan industri yaitu Teknologi 3D *Printer* atau dikenal juga dengan *additive manufacturing*. Teknologi 3D *printer* adalah proses pembuatan benda padat dari sebuah *file* digital. Proses pencetakan objek tiga dimensi ini dikenal sebagai *additive process* (Mahamood dkk, 2016). Teknologi 3D *printer* yang menggunakan *additive manufacturing process* merupakan salah satu teknologi manufaktur untuk fabrikasi suatu objek dengan teknik *layer by layer* (lapis demi lapis) dengan serangkaian *cross sectional slices* (Berman, 2012). Teknologi *additive manufacturing* yang banyak digunakan dan berkembang pesat saat ini adalah *rapid prototyping* berbasis *Fused Deposition Modeling* (FDM). Teknologi ini merupakan teknologi yang bekerja dengan cara memanaskan bahan pada *nozzle* kemudian dicetak pada meja untuk menghasilkan bagian yang diinginkan (Mohamed, 2014).

FDM adalah salah satu teknik yang paling umum digunakan untuk mesin 3D *printer* dan telah menjadi salah satu *rapid prototyping* (RP) *techniques* pada saat ini. Mesin FDM bekerja dengan cara mencetak suatu *part* yang telah didesain oleh *computer aided design* (CAD) kemudian di *export* dalam bentuk *stereo lithography* (STL) *file* dan di *upload* ke *slicer programs* untuk memerintahkan mesin mencetak part sesuai dengan desain (Mohamed, 2014). Teknologi 3D *Printer* ini dapat digunakan pada berbagai bidang antara lain: bidang militer, Kesehatan, bisnis, manufaktur, otomotif, Pendidikan hingga makanan (Maulana dkk., 2021).

Pada penelitian Maulana dkk (2021) menjelaskan terkait Perancangan 3D *printing food* yaitu menggunakan kartesian robot untuk mencetak pancake, dimana metode pertama mendesain mekanik 3 dimensi dengan menggunakan aplikasi *Sketchup*, *hardware* yang digunakan menggunakan *shield* RAMPS 1.4 dan *software* yang digunakan untuk mendesain dan mengkonvert gambar ke format *G-code*

menggunakan aplikasi *inkscape*, aplikasi untuk mencetak menggunakan aplikasi *pronterface*. Diperoleh hasil kartesian robot pancake dapat mencetak gambar seperti lingkaran, kotak dan bintang tingkat presisi pada kartesian robot pancake ini memiliki persentase error 2,91% dengan kesalahan mencetak 0,3 cm.

Perancangan *3D printing food* khususnya pada pancake, untuk sebagian besar *3D printing food* menggunakan metode ekstrusi, meskipun teknik ini sering digunakan metode ini rentan terhadap distorsi dan kelengkungan, dalam metode ekstrusi sifat sifat bahan makanan perlu diperhatikan mulai dari kadar air, kekentalan, sifat reologi dan sifat termal dengan memperhatikan sifat sifat ini dapat mempengaruhi keberhasilan pada proses pencetakan makanan, sifat bahan makanan sangat penting dalam menentukan apakah bahan ini cocok dengan ekstrusi yang diinginkan. (Dicks dkk., 2019). Dewasa ini teknologi *3D Food Printer* pada *sector* makanan telah dikembangkan. Hal tersebut dikarenakan prediksi pada penggunaan mesin *3D Food Printer* saat ini yang masih mencetak makanan berdasarkan ekstrusi seperti misalnya coklat (Jonkers dkk., 2020). Mesin *3D Food printer* akan menjadi alat dapur yang dapat mencetak makanan mulai dari makanan biasa hingga nutrisi yang dipersonalisasi. Teknologi *3D Food Print* pada bidang makanan mempunyai tiga metode yang dapat dikelompokkan yaitu yang pertama percetakan berbasis ekstrusi, kedua *binder jetting* dan yang ketiga *printer inkjet* (Pitayachaval dkk.,2018). Salah satu komponen penting yang terdapat dalam mesin *3D Food Print* yaitu *extruder* yang berfungsi mencetak bahan makanan di atas bidang kerja.

Extruder atau dikenal juga sebagai *print head* bertugas untuk mengekstruksi bahan yang akan dicetak dan meletakkannya di *print bed* atau bidang kerja (Tondi, 2019). Pengaturan atau *setting extruder* perlu dilakukan untuk menghasilkan kualitas hasil cetakan yang baik. Komponen utama dalam *extruder* yaitu *nozzle* yang merupakan ujung dari *extruder*. *Extruder* digunakan untuk mencetak bahan makanan semi padat seperti krim, pasta dan selai. Selai merupakan makanan kental atau semi padat yang dibuat dari buah-buahan ditambah gula kemudian dipekatkan. Buah-buahan dan sayuran umumnya dapat diolah menjadi selai (Palupi et al., 2009).

CV. ABI JAYA SEJAHTERA merupakan salah satu pengembang home industri kreatif yang memproduksi dan sebagai supplier produk aplikasi inovatif robotik. Salah satu bidang kreatif yang dikembangkan saat ini yaitu mesin *3D*

Printer khususnya mesin 3D *Food Printer*. Dalam mengembangkan mesin 3D *Food Printer*, pembuatan dan desain mesin *extruder* juga merupakan faktor yang berpengaruh terhadap hasil cetakan, sehingga sangat penting untuk memperhatikan desain *nozzle* yang akan mengontrol bahan yang akan di cetak, sebab hal tersebut berpengaruh juga terhadap kualitas hasil cetakan. Dalam pengamatan saat ini bahan makan yang dicetak berupa selai. Berdasarkan latar belakang diatas, maka kajian utama dalam penelitian ini adalah menganalisa desain *extruder* selai pada mesin 3D *food printer* untuk menentukan kualitas hasil cetakan pada produk selai.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dihadapi dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana desain *extruder* pada mesin 3D *Food Printer* pada produk selai?
2. Bagaimana desain *nozzle* pada *extruder* agar hasil cetakan yang diperoleh baik?
3. Bagaimana analisa cara pengaturan *nozzle* agar hasil cetakan yang diperoleh baik?

1.3 Tujuan Penelitian Dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini antara lain:

1. Merancang ekstruder pada mesin 3D *food printer* untuk mengekstruksi selai?
2. Mendesain *nozzle* yang digunakan untuk mengekstruksi selai agar menghasilkan cetakan yang baik?
3. Menganalisis cara setting pada *nozzle* dengan untuk menentukan *flowrate*, *infill*, dan *retraction*.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Manfaat Bagi Akademisi:
 - a. Dapat mengetahui komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membuat *extruder* dari mesin 3D *Food Printer*
 - b. Mengetahui proses perakitan atau pembuatan *extruder* dari mesin 3D *Food Printer*.
 - c. Memahami cara pengoperasian pada mesin 3D *Food Printer*.
- 2) Manfaat Bagi Masyarakat:

Mesin 3D *Food Printer* sangat membantu manusia khususnya dalam membantu proses pembuatan makanan
- 3) Manfaat Bagi Industri:

Teknologi ini dapat digunakan pada bidang militer, Kesehatan, bisnis, manufaktur, otomotif, Pendidikan hingga makanan. Pada dasarnya penggunaan 3D *printer* dapat memudahkan kemampuan mencetak yang cepat dan mendetail agar bisa disesuaikan dengan keinginan konsumen maupun kebutuhan pasar yang sedang berkembang sehingga memiliki nilai estetika yang lebih tinggi.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Supaya penelitian ini sesuai dengan tujuan, berikut adalah ruang lingkup dari penelitian ini yaitu menganalisa desain *extruder* selai pada mesin 3d *food printer* dengan memperhatikan desain *nozzle* yang akan mengontrol bahan yang akan di cetak, untuk menentukan kualitas hasil cetakan pada produk selai. adapun asumsi yang digunakan adalah Mesin 3D *Food Printer* bekerja dengan baik dan dalam keadaan normal.