



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dalam bidang elektronika membuat sejumlah pekerjaan dapat diselesaikan dengan cepat, efektif, dan efisien. Sebagai bentuk produk dalam sistem pencetakan mesin *printing* 3 dimensi (3D). Dalam sistem pencetakan di perlukan sebuah mesin *printing* 3 dimensi (3D), dimana *printing* 3 dimensi (3D) ini akan mencetak format *file* yang terdapat pada komputer, yang kemudian akan dapat dilihat hasil produk barang yang diinginkan. Namun, kebanyakan *printing* yang ada di percetakan, hanya mencetak tulisan pada kertas dan tidak mencetak barang jadi yang diinginkan konsumen.

Namun perkembangan teknologi *Rapid Prototyping* (RP) saat ini memungkinkan untuk memperkenalkan kembali model fisik sebagai cara yang intuitif untuk mendemonstrasikan konsep-konsep pencetakan. Teknologi *Rapid Prototyping* (RP) sangat membantu dalam mengurangi waktu dari siklus pengembangan produk dengan menciptakan model fisik untuk evaluasi visual secara langsung dari model 3 dimensi (3D), yang kemudian diteruskan untuk dicetak salah satunya menggunakan mesin *printing* 3 dimensi (3D) [1].

Mesin printer 3 dimensi (3D) adalah *printing* yang mampu mencetak benda berdimensi tiga dengan kendali komputer, bukan sebuah gambar atau tulisan dikertas 3D *printing* adalah salah satu proses fabrikasi *Fused Deposition Modeling* (FDM), yaitu teknologi *Additive Manufacturing* (AM) dimana proses pencetakan 3D dilakukan secara aditif, objek dibuat dengan menempatkan/menambahkan material termoplastik untuk menghasilkan produk yang berdimensi 3.

Teknologi ini sedang berkembang pesat, 3D *printing* telah menjadi salah satu bidang industri yang telah tumbuh hingga mencapai nilai \$ 7.3 milyar dan diestimasi akan terus tumbuh. Ini disebabkan teknologi ini mampu membuat segala bentuk purwarupa (model) *prototype* dalam industri secara luas seperti arsitektur, robotik, otomotif, *prototype* industri penerbangan, militer, industri medis, fashion, dan berbagai bentuk lainnya [2].

Umumnya material yang digunakan pada mesin 3D *printing* dikenal dengan sebutan filamen, yaitu jenis material termoplastik dalam bentuk *wire* atau gulungan,



dan tingginya secara ekonomis ini cukup mahal harganya. Filamen adalah bahan yang digunakan dalam membuat suatu produk dari model 3 dimensi [3].

PolyLactic Acid memiliki kelebihan yaitu plastik yang terbuat dari senyawa tanaman maupun hewan, seperti kolagen, selulosa, lipid, protein yang diambil dari ekstraksi hewan dan tanaman. Kelebihan lain dari PLA yaitu kualitas tarik yang bagus, tidak beracun, kualitas permukaan bagus, menyempit pada saat proses pemanasan sehingga baik untuk digunakan sebagai bahan pembungkus plastik, memungkinkan membuat komponen dengan resolusi tinggi, sangat baik untuk model dan prototipe yang membutuhkan detail dan estetika, dan biasa digunakan untuk aplikasi pencetakan 3D.

Parameter kekuatan tarik sehingga mendapatkan hasil yang optimal pada hasil pencetakan produk *3D printing* dengan menggunakan material filamen PLA. Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah sudut pencetakan dan layer *thickness* dimana sudut yang digunakan yaitu 0° , 15° , 30° , 45° , 75° , dan 90° dengan variasi 3 level pada layer *thickness*. Dari penelitian ini peneliti menarik kesimpulan bahwa kekuatan tarik produk *3D printing* mengalami perubahan analisis pada proses *3D printer* terhadap pengujian Tarik menggunakan filamen.

Metode yang berpotensi dalam daur ulang limbah plastik adalah menggunakan mesin ekstrusi untuk proses manufaktur *3D printing* filamen. Proses ekstrusi menggunakan alat ekstruder dengan cara membentuk potongan-potongan kecil yang kemudian akan dileburkan dengan suhu tinggi yang kemudian akan dikeluarkan melalui *nozzle* dalam bentuk filamen sesuai geometri pada filamen pada umumnya.

Mesin ekstrusi (*extruder*) dirancang sedemikian rupa agar dapat mendaur ulang limbah-limbah plastik tersebut dimana terdapat *hooper* untuk penampang limbah plastik yang telah dihancurkan menjadi potongan-potongan yang kemudian didorong menggunakan motor *screw* lalu masuk ke tahap pemanasan yang dimana pada tahap ini sangat berpengaruh terhadap hasil ekstrusi dan menghasilkan filamen yang dikeluarkan dari *nozzle*. Hasil dari filamen tersebut dapat dibuat berbagai jenis bentuk dan banyak kegunaan yang dicetak menggunakan mesin *3D printing* filamen [4].

Dalam proses pembuatan produk, keakuratan dimensi menjadi faktor penting



dalam mempengaruhi kualitas dan bentuk produk. Pada penelitian terkait keakuratan dimensi dilakukan dengan menggunakan metode Taguchi, dengan pengoptimalan parameter terukur seperti *temperature printing*, *layer height* and *print speed*. Penggunaan *Signal to Noise Ratio (SNR)* dengan tipe *Smaller is Better* untuk analisa hasil eksperimen yang memiliki tingkat perbedaan yang sedikit, dan untuk mengetahui parameter terukur yang berpengaruh dalam proses *3D printing* filamen [5].

Secara umum upaya pembuatan filamen dari plastik bekas telah mengurangi pencemaran dan sekaligus menaikkan nilai ekonomi sampah plastik. Salah satu upaya mendesain mesin *extruder* untuk mencetak fillamen dilaporkan telah berhasil membuat filamen tanpa gelembung dan berbentuk sangat sederhana dengan tambahan kontrol suhu *barrel*.

Berdasarkan uraian masalah tersebut, diperlukan sebuah Alat *3D printing* Filamen dengan biaya yang murah dan efisien, desain sederhana dan mudah pemakaiannya. Alat pembuatan *3D printing* filamen dari botol bekas ini bertujuan untuk mendukung pengurangan sampah botol plastik yang hanya dibuang dan menjadikan alat ini sebagai solusi pengguna alat *3D printing* filamen agar tidak membeli filamen dengan harga yang biasanya cukup tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur pengujian alat pembuat filamen *3D printing* dalam menghasilkan filamen dengan konsistensi diameter yang diinginkan ?
2. Apa saja variabel yang mempengaruhi kualitas filamen yang dihasilkan oleh alat uji?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Membuat filamen dari mesin pembuat filamen berbahan baku plastik botol bekas.
2. Menguji bentuk permukaan dan penampang filamen hasil dari alat pembuat filamen.



1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengurangi jumlah sampah botol plastik yang ada di lingkungan sekitar.
2. Mengetahui bentuk permukaan dan penampang filamen hasil dari alat pembuat filamen.
3. Mengetahui proses pengujian pembuatan filamen.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya menguji jenis sampah botol plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) dan PP (*Polypropylene*).
2. Pengaruh variasi temperatur dan kecepatan motor terhadap hasil filamen yang dihasilkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini yaitu:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini dibahas latar belakang, rumus masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batas masalah, dan sistematika penelitian.

- **BAB II TINJUAN PUSTAKA**

Berisikan teori-teori pendukung yang berhubungan dengan Tugas Akhir.

- **BAB III METODOLOGI**

Berisikan tentang metode yang dilakukan dalam pembuatan alat daur ulang botol plastik *3D printing* filamen.

- **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Memuat penjelasan tentang hasil analisa lapangan, penyebab masalah, serta penanggulangan masalah.

- **BAB V PENUTUP**

Memuat kesimpulan dan saran.

- **DAFTAR PUSTAKA**

Berisikan tentang sumber referensi dari penerbit yang diambil.

- **LAMPIRAN**

Berisikan tentang data-data penunjang pada penelitian ini.