



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Plastik merupakan senyawa pomiler yang unsur penyusun utamanya adalah karbon dan hidrogen. Plastik ialah salah satu material yang sulit terurai. Berdasarkan hasil penelitian, barang-barang plastik membutuhkan waktu selama 1.000 (seribu) tahun agar dapat terurai. Bahkan kantong plastik dapat terurai 10 hingga 1.000 tahun, sedangkan botol plastik dapat terurai di alam selama 450 tahun. Di sisi lain, penggunaan plastik yang dianggap praktis membuat konsumsi plastik kian meningkat. Jenna R. Jambeck dari University Georgia, melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa ditahun 2010 setidaknya sebanyak 275 juta ton sampah plastik dihasilkan di seluruh dunia.[1]

China menduduki peringkat pertama penghasil sampah plastik yaitu sebanyak 3,53juta ton per tahun dan disusul oleh Indonesia yang menghasilkan 1,29juta ton sampah plastik per tahun. Adapun di Indonesia, konsumsi plastik untuk kebutuhan sehari-hari juga kian meningkat. Data Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukan sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton per tahun. Sebanyak 3,2 juta ton diantaranya merupakan sampah plastik yang dibuang ke laut. Masih dalam sumber yang sama, menyebutkan bahwa kantong plastik yang terbuang ke lingkungan sebanyak 10 miliar lembar per tahun atau sebanyak 85.000 ton kantong plastik (Indonesia.go.id, 2019). Kekhawatiran akan penumpukan sampah plastik yang kian meningkat membuat beberapa negara mengenakan pungutan atas penggunaan plastik. Ketika plastik dikenakan pungutan, maka harga plastik akan meningkat. Sebagaimana prinsip ekonomi perihal hukum permintaan dimana ketika harga naik, maka permintaan akan turun.[1]

Beberapa jenis plastik di dunia industri yang sering didaur ulang adalah *Polyethylene Therephtalathe (PET)*, *High Density Polyethylene (HDPE)*, *Polyvinyl Chloride (PVC)*, *Low Density Polyethylene (LDPE)*, *Polypropylene (PP)*, dan *Polystyrene (PS)* yang masing masing memiliki karakteristik pengolahan yang berbeda-beda. Untuk jenis plastik *LDPE* dan *PVC* masih sangat sulit didaur ulang. Untuk plastik jenis *PET* biasanya dapat diolah menjadi wadah makanan dan



minuman. Pada jenis plastik *PP* biasanya diolah menjadi komponen otomotif. Untuk plastik jenis *PS* banyak digunakan untuk mainan dan alat medis. Dan untuk *HDPE* biasanya diolah menjadi botol shampo dan botol oli. Sebelum didaur biasanya plastik dicacah terlebih dahulu atau dibuat menjadi biji plastik dan biasanya proses daur ulang ini sebagian besar masih dilakukan oleh skala industri yang memiliki peralatan yang mahal. Ada cara lain yang bisa menjadi alternatif untuk mengolah plastik menjadi produk dengan murah dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi yaitu dengan dijadikan *3D printing Filament*. [2]

Penelitian Akbar Teguh Prakoso menggunakan metode yang berpotensi dalam daur ulang limbah plastik adalah menggunakan mesin ekstrusi untuk proses manufaktur *3D printing Fillament*. 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 *filament* sesuai geometri pada *filament* pada umumnya. Mesin ekstrusi atau mesin ekstruder 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 *filament* yang dikeluarkan dari *noozle*. Hasil dari *filament* tersebut dapat dibuat berbagai jenis bentuk dan banyak kegunaan yang dicetak menggunakan mesin *3D Printing Filament*.

Pembuatan *fillament 3D printing* dapat dilakukan melalui dua metode utama, yaitu ekstrusi langsung dan penggilingan ulang. Ekstrusi langsung melibatkan pelelehan bahan baku dan pembentukan *fillament* secara langsung, sementara penggilingan ulang memanfaatkan limbah plastik yang didaur ulang. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, seperti fleksibilitas, biaya, kualitas, dan dampak lingkungan. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pembuatan *fillament* sendiri memungkinkan pengguna untuk menghasilkan *fillament* dengan karakteristik yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik mereka. Namun, proses ini juga memerlukan pertimbangan terhadap faktor-faktor seperti kualitas material baku, parameter proses, dan kalibrasi alat. [3]

Berdasarkan uraian masalah tersebut maka diperlukan sebuah Alat daur ulang



botol plastik menjadi 3D *Printing Filament* dengan biaya yang murah dan efisien, desain sederhana dan mudah pemakaiannya. Alat Pembuatan 3D *Printing Filament* dari botol bekas ini bertujuan untuk mendukung pengurangan sampah botol plastik yang hanya dibuang dan menjadikan alat ini sebagai solusi pengguna alat 3D *Printing Filament* agar tidak membeli *filament* dengan harga yang biasanya cukup tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang Alat pembuat 3D *Printing Filament* dengan biaya yang murah, mudah pengoperasian dan efisien?
2. Bagaimana membuat Alat 3D *Printing Filament* ini menghasilkan *filament* sesuai dengan standar mesin 3D *Printing* pada umumnya?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Merancang Alat pembuat *Fillament* 3D *Printing* dengan cara kerja sederhana dan mudah pengoperasiannya.
2. Membuat alat 3D *Printing Filament* dengan biaya yang murah, mudah pengoperasian, sederhana dan dapat mendaur ulang limbah botol plastik.
3. Menguji peforma alat dalam menghasilkan *fillament* 3D *printing*.

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari perancangan dan pembuatan alat ini adalah :

1. Menghasilkan *prototype* daur ulang botol plastik menjadi *fillament* 3D *printing*.
2. Mengetahui alat tersebut dapat menghasilkan *fillament* sesuai standar mesin 3D *printing*.

1.5. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada perancangan dan pembuatan alat ini sebagai berikut:

1. Pada proses pengujian peforma alat botol plastik yang digunakan adalah plastik berjenis *PET* (Logo segitiga di bagian bawah botol bertuliskan angka 1).
2. Alat yang dirancang khusus untuk botol plastik yang berjenis *PET* (Logo



segitiga dibagian bawah botol bertuliskan angka 1).

1.6. Sistematikan Penelitian

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 TINJAUAN 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 filament*.

- **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.