

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan 67,8 juta ton sampah pada tahun 2020. Berdasarkan jenisnya, 17% sampah yang dihasilkan masyarakat berupa sampah plastik [1]. Banyaknya penggunaan plastik di kehidupan masyarakat tentu tidak bisa dipungkiri karena memang plastik begitu dibutuhkan. Sangat disayangkan, dalam catatan *The National Plastik Action Partnership* (NPAP) terdapat sekitar 4,8 juta ton per tahun sampah plastik di Indonesia tidak terkelola dengan baik, seperti dibakar di ruang terbuka (48%), tak dikelola layak di tempat pembuangan sampah resmi (13%), dan sisanya mencemari saluran air dan laut (9%) [2].

Sementara di Indonesia, 9% dari sampah plastik mencemari saluran air dan laut. Penelitian baru yang diterbitkan dalam jurnal *Science* menyatakan bahwa 24 hingga 34 juta metrik ton polusi plastik saat ini memasuki lingkungan laut setiap tahun. Itu sekitar 11% dari total sampah plastik yang dihasilkan di seluruh dunia. Dalam dekade mendatang, hal seperti ini akan menjadi lebih buruk hingga dapat diperkirakan terdapat 53—90 juta ton sampah plastik berakhir di lingkungan laut setiap tahun pada tahun 2030. Dari 11% sampah plastik yang mencemari lingkungan laut setidaknya terdapat 1000 penelitian yang terdokumentasi, dimana hiu dan pari terjerat dalam sampah plastik lautan [3]. Terdapat juga banyak laporan baru tentang paus yang mati dengan gumpalan polusi plastik di perutnya. Partikel mikroplastik ini juga telah menyusup hampir ke setiap ekosistem di bumi, dari es antartika hingga perut makhluk hidup terdalam di planet ini, bahkan dapat ditemukan di kotoran dan organ manusia [4].

Menghindari terjadinya sampah plastik yang tertumpuk terus menerus begitu saja dan mencemari bumi hingga sudut-sudut tidak terduga, mendaur ulang sampah plastik merupakan salah satu peran yang penting untuk mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan. Sayangnya masih banyak produk yang dihasilkan dari mendaur ulang sampah plastik kurang memiliki nilai guna dan jual. Berdasarkan permasalahan tersebut, tercetuslah ide untuk melakukan kostumisasi ukuran 3D *Prnter*, tinta yang digunakan juga dari butir plastik, bukan

*filament*, sehingga proses ekstrusi pada ekstruder adalah menggiling butir plastik hingga sampai pada titik *hot end* dan terjadi pelelehan butir plastik hingga dapat mengeluarkan tinta. Kostumisasi ukuran 3D *Printer* pada penelitian ini dinamai sebagai *Massive 3D Printer*. *Massive 3D Printer* mempunyai ukuran tiga kali lipat lebih besar dari 3D *Printer* komersial, sehingga memiliki kelebihan, yaitu dapat mencetak produk tiga dimensi yang lebih besar secara langsung. Nantinya produk yang dihasilkan dari 3D *Printer* dapat berupa produk dekorasi, sehingga produk yang dihasilkan dari mendaur ulang sampah plastik ini dapat memiliki nilai guna dan jual yang tinggi.

Pada penelitian *Massive 3D Printer* ini berfokus pada ekstruder. Ekstruder dikenal juga sebagai *print head*, bertugas untuk mengekstrusi butir sampah plastik hingga menjadi tinta 3D *Printer* dan meletakkannya di *print bed*. Kestabilan keluaran dari ekstruder tentunya sangat penting, mengingat keberhasilan produk yang dihasilkan bergantung pada tinta yang dikeluarkan dari ekstruder. Semakin baik bentuk dan ukuran diameter tinta yang dihasilkan tentunya semakin baik juga produk yang dihasilkan dan berpengaruh terhadap tingginya nilai jual. Diharapkan alat ini akan membantu mengurangi sampah plastik.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana agar ekstruder mempunyai keluaran tinta yang ketebalan dan bentuknya tidak berongga?
2. Bagaimana *Massive 3D Printer* dapat menghasilkan produk dari material butir plastik dengan hasil tepat sesuai desain dan memiliki ketebalan yang sama di setiap sisinya dan tidak berongga?

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Membuat ekstruder mempunyai keluaran tinta yang ketebalannya sama pada setiap sisi dan tidak berongga.
2. Dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan desain yang akan dicetak dan tidak memiliki rongga pada hasil cetak menggunakan material butir plastik dengan *Massive 3D Printer*.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah terciptanya *Massive 3D Printer* yang dapat mendaur ulang sampah plastik dengan cara memanfaatkannya menjadi tinta *3D Printer* dan dapat memproduksi produk yang mempunyai nilai guna dan jual yang tinggi.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Agar pembahasan pada penelitian ini lebih terfokus, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. *Massive 3D Printer* adalah tipe delta.
2. Sistem Kontrol Temperatur pada Heater di *Massive 3D Printer* adalah sistem kendali PID yang terdapat pada sistem.
3. Jenis plastik yang akan didaur ulang menjadi filamen pada *Massive 3D Printer* adalah plastik tipe *Polyethylene* (PE).
4. Pengujian dilakukan dengan mencetak bentuk dua dimensi dengan ukuran 8,5—10 (cm) dikarenakan waktu yang dibutuhkan untuk mencetak sangat lama.

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur  
Studi Literatur ini dilakukan serta sebagai sarana pendukung penelitian dari jurnal nasional maupun internasional dan naskah publikasi dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya serta mencari referensi di internet sebagai sarana pendukung dalam penyusunan tugas akhir.
2. Perancangan Sistem  
Merancang desain sistem serta penetapan posisi komponen penyusunan guna memudahkan pemilihan komponen yang digunakan serta mendapatkan gambaran yang cukup jelas mengenai sistem yang akan dibuat.
3. Implementasi  
Merangkai sistem menghubungkan setiap komponen dan memrogram sistem.
4. Pengujian  
Melakukan pengujian untuk mengambil data.

5. Analisis Hasil Pengujian

Dari data yang didapatkan saat pengujian, dilakukan analisis keakuratan alat dan faktor-faktor yang memengaruhi alat.

6. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Menyusun laporan sesuai data yang didapat dari seluruh proses yang telah dilaksanakan.