

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di industri dunia saat ini berkembang dengan cepat terutama di bidang otomasi industri. Perkembangan ini dapat dilihat dengan jelas di perindustrian Indonesia, mulai dari yang awalnya banyak pekerjaan menggunakan tenaga manusia, kemudian berkembang berubah menggunakan mesin dan pekerjaanya beralih menjadi operator. Tujuan mengotomasi sebuah proses adalah untuk menciptakan kualitas produk yang tinggi, mengurangi biaya produksi, dan mengurangi waktu produksi dalam suatu proses produksi (Daywin dkk., 2019).

Sampah plastik merupakan salah satu permasalahan yang saat ini sedang di hadapi oleh negara–negara di dunia termasuk Indonesia, yang dari 65 juta ton sampah yang dihasilkan setiap harinya, terdapat 24 persen sampah yang tidak terkelola dan 14 persen diantaranya adalah sampah plastik. Padahal hampir semua jenis plastik bisa didaur ulang. Plastik memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, umumnya digunakan sebagai bahan pengemas makanan dan minuman karena sifatnya yang kuat, ringan dan praktis. Jenis plastik yang sering digunakan yaitu plastik *polyethylene terephthalate* (PET). Plastik jenis ini sering digunakan sebagai botol minuman seperti botol air kemasan atau botol minuman. PET sering juga dibuat untuk serat sintesis atau *polyester* yang mencapai 60% pemakaian dunia. Plastik PET mempunyai ukuran yang stabil dan tidak berbahaya. Beberapa keunggulan plastik jenis PET ini adalah dapat didaur ulang kembali menjadi berbagai macam produk yang memiliki nilai ekonomis seperti produk *filamen*, mainan, *furniture*, dan *souvenir*. Metode daur ulang plastik PET dan pemanfaatannya menjadi berbagai macam bentuk barang merupakan salah satu jawaban untuk mengatasi permasalahan limbah PET yang ada (Suminto 2017).

*Filamen* adalah bahan yang digunakan dalam membuat suatu *prototype* dari model 3D. Teknologi 3D *printer* (*additive manufacturing*) adalah sebuah inovasi baru yang ada pada bidang industri manufaktur. Dalam proses pencetakan 3D

*printer* digunakan bahan baku *filamen* berjenis *Polylactid Acid* (PLA) karena sifat mekanik nya kaku dan kuat sehingga sangat cocok digunakan. Namun bahan baku PLA tersebut masih jarang ditemui di daerah Jawa Tengah, sehingga solusi yang digunakan adalah dengan menjadikan *filamen* dari limbah botol plastik. Botol plastik PET dipilih karena memiliki sifat *termoplastik* dan mudah meleleh sehingga mudah dibentuk kembali bersifat elastis yang cocok digunakan sebagai bahan baku pencetakan objek 3D menggunakan mesin 3D *printer* (Mikula dkk, 2021).

Metode *Pultrusion* digunakan dalam proses pembuatan *filamen* ini karena menghasilkan tingkat diameter *filamen* yang seragam ketimbang menggunakan metode *ekstrusi*. Prinsip kerja alat ini adalah *nozzle* yang dilubangi khusus sehingga memungkinkan proses *pultrusion filamen* dengan diameter 1,75 mm. Tali plastik melewati blok pemanas yang diplastisisasi kemudian dibentuk oleh *nozzel* menjadi *filamen*. Suhu yang diperlukan untuk memanaskan blok adalah 220°C dan suhu ini dipilih secara eksperimen, sedangkan kecepatan penggulungan *filamen* adalah 30 rpm (Minchenkov dkk, 2021).

Mesin *pultrusion filamen* diatur menggunakan perangkat *arduino uno* dimana perangkat ini adalah sebagai pengatur sensor kecepatan putaran penggulungan *filamen* serta pengatur setingan suhu pemanas. Perangkat ini dapat mengendalikan banyak komponen dalam satu rangkaian sehingga memudahkan proses setting perangkat mesin. Perangkat ini dapat mengendalikan banyak komponen dalam satu rangkaian sehingga memudahkan proses setting perangkat mesin karena pengaturan terpusat pada satu *mikrokontroler* yang bekerja dengan membaca sistem komponen *input* yang akan di teruskan ke komponen pin *arduino* serta akan dikeluarkan berupa perintah *output* dalam bentuk data (Tya dkk, 2020).

Oleh karena itu *filamen* yang digunakan adalah *filamen* berjenis *polyethylene terephthalate* (PET) dibanding *filament* berjenis *Polylactid Acid* (PLA) karena bahan baku yang masih sulit ditemukan di daerah cilacap dan harga yang ada dipasaran cukup mahal mengakibatkan proses cetak produk dapat

terganggu. *Filamen* PET akan digunakan sebagai pengganti *filamen* PLA dalam proses pencetakan objek 3D dan sebagai pemanfaatan limbah plastik PET.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil rumusan masalah yaitu:

- a. Bagaimana cara pemanfaatan limbah plastik PET sebagai bahan dasar pembuatan *filament*?
- b. Bagaimana merancang dan membuat mesin *filament* untuk 3D *printing* dari limbah plastik PET?
- c. Bagaimana pengujian mesin *filament* 3D *printing* dari limbah plastik PET?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari proposal ini adalah sebagai berikut:

- a. Merancang mesin *filament* untuk 3D *printing* dari limbah plastik PET.
- b. Membuat mesin *filament* untuk 3D *printing* dari limbah plastik PET.
- c. Melakukan uji fungsi mesin *filament* untuk 3D *printing* dari limbah plastik PET.

### **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, agar pembahasan tidak menyimpang dari pokok permasalahan, maka diambil beberapa batasan masalah, diantaranya:

- a. Metode perancangan yang digunakan menggunakan pendekatan James H Earle.
- b. Desain gambar yang digunakan menggunakan standar ISO.
- c. Motor penggerak yang digunakan yaitu motor DC *stepper*

### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari pembuatan mesin *filamen* 3D *printing* dari limbah botol plastik yaitu membuat *filamen* untuk bahan dasar dari proses pembuatan mesin 3D *printing*.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dijabarkan dalam beberapa bab sesuai dengan aturan yang berlaku di Program Studi Teknik Mesin Politeknik Cilacap, adapun sistematika penulisan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Membahas tentang pengkajian pustaka dan dasar teori yang berkaitan dengan topik Tugas Akhir yang dikerjakan.

### **BAB III METODE PENYELESAIAN**

Berisi tentang beberapa pendekatan metode yang digunakan dalam merancang dan membuat mesin *Filamen* untuk *3D printing* dari limbah plastik.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan proses, hasil dan pembahasan dari proses rancang bangun mesin *filamen* untuk *3D printing* dari limbah plastik.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan memberikan gambaran akhir dari penarikan kesimpulan untuk membuktikan hipotesis dan keberhasilan menjawab permasalahan yang ditemui. Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan TA yang dikerjakan. Saran dibuat berdasarkan pengalaman penulis ditujukan kepada para mahasiswa/peneliti dalam bidang sejenis yang ingin melanjutkan atau mengembangkan penelitian yang sudah dilaksanakan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Daftar pustaka berisi seluruh data pustaka yang dikutip dalam laporan TA dengan susunan merujuk kepada *APA style* sebagai berikut

### **LAMPIRAN**

Lampiran dipakai untuk menempatkan data atau keterangan lain yang berfungsi untuk melengkapi uraian yang telah disajikan dalam bagian utama TA dan ditulis sumbernya.