



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Persoalan pengelolaan sampah masih menjadi masalah serius di Indonesia. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) Siti Nurbaya Bakar menaksir, timbunan sampah di Indonesia tahun 2020 sebesar 67,8 juta ton. Dari data yang diungkapkan Menteri LKH tersebut, jumlah ini kemungkinan masih terus bertambah [1]. Sampah yang menumpuk juga mengakibatkan semakin banyaknya sampah plastik. Jenis sampah yang menjadi perhatian untuk dapat diatasi dan dikelola adalah jenis sampah plastik karena plastik adalah jenis material yang susah terurai. Cara mengatasi permasalahan tersebut adalah mengolah plastik dengan cara didaur ulang menjadi produk yang berguna. Agar dapat mendaur ulang sampah plastik dibutuhkan proses pembuatan dan pengolahan bahan plastik, seperti proses *extrusi*, proses *blow molding*, proses *thermoforming*, proses *injection molding* [2].

Dari macam-macam jenis proses pembentukan plastik, proses yang akan digunakan adalah proses *injection molding*. Untuk melakukan proses ini dibutuhkan mesin *injection molding* yang berfungsi untuk mengolah limbah plastik menjadi produk yang berguna. *Injection molding* adalah proses pembentukan suatu benda atau produk dari material plastik dengan bentuk dan ukuran tertentu yang mendapat perlakuan panas dan pemberian tekanan dengan menggunakan alat bantu berupa cetakan (*mold*) [3].

Berdasarkan penelitian Andhy Rinanto, dari desain ulang terhadap mesin *injection molding*, mesin injeksi dapat beroperasi sesuai dengan rancangan salah satunya suhu pemanasan dapat diatur, temperatur maksimal yang bisa dicapai adalah 324°C. Dalam pengujian alat, sistem pemanas berupa *band heater* dapat memanasi *barrel* dengan suhu 250°C dalam waktu 18 menit 51 detik untuk melelehkan plastik. Kecepatan injeksi mesin dapat diatur dengan mengubah besarnya putaran motor. Putaran motor kemudian dikonversikan ke gerakan linier mesin *injection molding*. Alat mempunyai ukuran panjang 1600 mm, lebar 300



mm dan tinggi 500 mm. Terdapat dua piston pneumatik yang berfungsi sebagai unit injeksi dan unit klem. Dari penelitian ini terdapat beberapa kekurangan yaitu masih terdapat *flasing* dari material, ada material yang tidak penuh, warna dari benda yang dihasilkan tidak homogen, alat berukuran cukup besar dan terjadi *back pressure* ketika menggunakan piston pneumatik [4].

Penelitian Indra Mawardi, mengembangkan mesin injeksi plastik yang dapat dimanfaatkan oleh industri kecil dalam menghasilkan produk plastik. Metode penelitian diawali dengan merancang konstruksi mesin injeksi menggunakan tuas sebagai pergerakan unit injeksi maupun *clamping*. Spesifikasi mesin injeksi plastik dengan mekanisme *toggle* yang dibangun adalah dimensi mesin 1350 x 500 x 300 mm. Perbandingan L/D *barrel-screw* dengan motor penggerak adalah 1/2 HP, pemanas menggunakan tiga *heater* diameter 35 x 850 mm, CPM 500 W, 220V dan kapasitas injeksi = 19600 mm<sup>3</sup>. Kekurangan pada alat ini adalah menggunakan penggerak injeksi manual dengan mekanisme tuas dan *toggle* pada unit injeksi dan unit *clamping* sebagai penekan *screw* untuk menginjeksikan plastik yang sudah meleleh ke cetakan dan alat tergolong berukuran cukup besar [5].

Menurut penelitian Riky Adhianto dan kawan-kawan, rancang bangun mesin *benchtop injection molding*. Mesin ini memproses material plastik daur ulang atau biji plastik dari bahan *Polypropylene* (PP), *Polyethylene* (PE), *Polystyrene* (PS), dan memiliki sistem pemanas yang dapat diatur. Mesin memiliki konstruksi yang mudah dibawa atau dipindahkan dengan berat keseluruhan 25,68 kg, kapasitas *barrel* untuk injeksi 20 gram, kalor total elemen pemanas 293,29 watt, tekanan injeksi yang diperlukan 2,55 N dan kecepatan *output* aliran 0,06658 m/s. Pada penelitian ini, untuk menekan material plastik yang sudah meleleh menggunakan tuas untuk penekan plastik yang sudah meleleh ke cetakan (*mol*). Alat ini akan beroperasi menggunakan penggerak sistem manual dan elemen pemanas berupa *band heater* yang membutuhkan tenaga listrik sebagai sumber energi utamanya. Alat ini juga memiliki kelemahan, yaitu menggunakan penggerak injeksi manual dengan *toggle* sebagai mekanisme penginjeksian dan membutuhkan tekanan injeksi dengan cara diinjeksikan secara manual [6].



Dari beberapa literatur yang dibaca, melihat dari beberapa kelemahan pada penelitian sebelumnya. Maka penulis mencoba melakukan rancang bangun *desktop injection molding* skala laboratorium menggunakan sistem penginjeksian dengan *screw extruder* yang digerakkan oleh motor dan merancang alat berukuran kecil yang dapat dibawa dan dipindah-pindahkan dengan mudah tanpa bantuan alat pembantu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan *desktop injection molding* skala laboratorium?
2. Bagaimana cara menentukan komponen alat *desktop injection molding* skala laboratorium?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk merencanakan tahap-tahap perancangan yang dilakukan pada *desktop injection molding* skala laboratorium.
2. Untuk memperoleh spesifikasi *desktop injection molding* skala laboratorium.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rancang bangun *desktop injection molding* dengan bentuk *horizontal* skala laboratorium.
2. Bahan plastik yang digunakan adalah jenis plastik *polypropylene* (PP).

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian adalah:

1. Mengetahui tahap-tahap dari proses perancangan untuk alat yang akan dibuat.
2. Menjadi bahan literatur yang dapat dipakai pada penelitian yang akan dilakukan mendatang.



## 1.6 Sistematika Penulisan

Proposal ini terdiri dari:

- **BAB I PENDAHULUAN.**  
Pada bab ini dibahas latar belakang, rumus masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, batas masalah, dan sistematika penulisan.
- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**  
Berisikan teori-teori pendukung yang berhubungan dengan Tugas Akhir.
- **BAB III METODOLOGI**  
Berisikan tentang metode yang dilakukan dalam pembuatan alat *Injection Molding*.
- **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**  
Berisikan tentang hasil dan pembahasan dari perhitungan dan pengujian simulasi perancangan.
- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**  
Berisikan tentang kesimpulan dari hasil perancangan, serta saran untuk pengembangan alat selanjutnya.
- **DAFTAR PUSTAKA**  
Berisikan tentang sumber referensi dari penerbit yang diambil.
- **LAMPIRAN**  
Berisikan tentang data-data penunjang pada penelitian ini.