

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Plastik ialah material sintetis yang sering dipakai setiap hari karena memiliki kelebihan diantaranya adalah ringan, mudah dibentuk, dan anti karat beberapa produk plastik bisa didaur ulang sehingga dapat digunakan kembali. Hal ini membuat penggunaan plastik meningkat, sedangkan penggunaan benda dari material logam menurun dikarenakan logam mempunyai sifat massa yang lebih berat dan lebih mudah terkena korosi. Dalam kehidupan sehari-hari produk plastik banyak ditemui pada peralatan rumah tangga, pembungkus makanan, benda elektronik, *part* otomotif dan lain-lain. (Widiastuti, 2019). Plastik memiliki beberapa jenis diantaranya meliputi PE, PET, HDPE, LDPE, PVC, PS, PP, dan PS. Jenis-jenis plastik tersebut bisa dijadikan pada tujuan yang berbeda-beda. Salah satunya yaitu material PET (*Polyethylene Terephthalate*) umumnya dijadikan tempat minuman dan makanan karena aman bagi kesehatan. Plastik PET memiliki ketahanan yang tinggi, sifat transparan, aman bagi kesehatan, tidak merubah cita rasa, dan tahan terhadap zat kimia.

Ada berbagai teknik dalam pembuatan plastik, yang dipilih berdasarkan karakteristik, tipe plastik, dan dimensi produk final yang diharapkan. Beberapa teknik yang dikenal dalam produksi plastik adalah *injection molding*, *blow molding*, *compression molding*, dan *thermoforming*. Teknik *injection molding* menjadi salah satu pilihan utama dalam industri. Pada metode ini, bahan termoplastik yang sudah dilelehkan melalui pemanasan disuntikkan dari sebuah barrel ke dalam cetakan. Setelah itu, bahan tersebut didinginkan menggunakan air hingga menjadi keras (Ghanim, 2017).

Pada studi kasus di PT. XYZ Pasuruan, terdapat produksi *preform* pada bagian *packaging* menggunakan mesin *injection molding* dengan merk SIPA XFORM 500 kapasitas *mold* 128 *cavity* dan menggunakan material PET (*Polyethylene Terephthalate*). Mesin ini baru beroperasi pada bulan Januari 2023, maka dari itu masih dilakukan penyesuaian parameter yang tepat. Penggunaan *mold* dengan kapasitas besar dan parameter yang kurang sesuai seringkali menyebabkan cacat produk dan jenis cacat yang paling banyak ditemukan yaitu *short shot*. Cacat *short shot* adalah kondisi yang mana cetakan tidak terisi maksimal oleh material plastik yang diinjeksikan. (Iskandar, 2019). Pada Februari – April 2023, terdapat kasus cacat *short shot* sebanyak 20.737 pcs produk *preform* di PT. XYZ Pasuruan.

Ringkasan dari penelitian sebelumnya tentang *cacat short shot injection molding* menunjukkan bahwa ada tiga variabel kunci yang berpengaruh dalam mengurangi kecacatan *short shot* yaitu *temperature*, waktu pendinginan, dan tekanan injeksi. Dalam penelitian ini secara umum disimpulkan bahwa semakin kecil tekanan dan *temperature* serta semakin lamanya waktu pendinginan akan menyebabkan munculnya cacat *short shot*. Parameter yang optimal pada penelitian ini yaitu *temperature* 240°C, waktu pendinginan 20 s, dan tekanan injeksi 3,038 MPa atau jika dikonversi ke satuan bar yaitu 30,38 bar (Cahyadi, 2011).

Studi ini memanfaatkan metode *response surface methodology* (RSM), sebuah pendekatan yang mengintegrasikan konsep-konsep statistika dan matematika untuk mengeksplor hubungan antara beberapa variabel kuantitatif dengan hasil variabelnya. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan, memperbaiki, dan memajukan hasil tersebut dalam sebuah eksperimen (Montgomery, 2001). Teknik RSM ini sangat vital, terutama dalam desain, pengembangan, analisis, serta penciptaan produk baru atau dalam optimalisasi produk yang telah ada.

Dari hasil tinjauan dengan studi literatur dan observasi, maka akan dilakukan penerapan metode respon permukaan untuk menganalisa pengaruh dan tidaknya parameter *temperature*, *holding pressure*, dan *cooling time* dengan cacat *short shot* sebagai variabel responnya serta menggunakan mesin *injection molding* dengan material PET (*Polyethylene Terephthalate*).

**Tabel 1.1** Data Produk Cacat *Short shot* Februari – April 2023

Jenis Cacat	Frekuensi cacat			Total
	Februari	Maret	April	
<i>Short shot</i>	12161	4992	3584	20737
Yellowish	4373	1244	1609	7226
Flash	1146	969	617	2732

Sumber: (PT. XYZ Pasuruan)

### 1.2 Rumusan Masalah

- 1) Apakah *temperature*, *holding pressure*, dan *cooling time* berpengaruh terhadap cacat *short shot* ?
- 2) Bagaimana optimasi parameter menggunakan metode RSM terhadap cacat *short shot* ?

### 1.3 Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui berpengaruh atau tidaknya *temperature*, *holding pressure*, dan *cooling* terhadap cacat *short shot*.
2. Untuk mendapatkan parameter yang optimal agar tidak terjadi cacat *short shot* menggunakan metode RSM.

#### **1.4 Manfaat penelitian**

1. Mengoptimalkan *setting* parameter *temperature, holding pressure, cooling time* sehingga tidak terjadi cacat *short shot*.
2. Mengetahui tentang cacat *short shot* pada produk plastik dari material *Polyethylene Terephthalate*.
3. Mengetahui penerapan metode RSM terhadap cacat *short shot*

#### **1.5 Batasan masalah**

1. Jenis material PET (*Polyethylene Terephthalate*).
2. Menggunakan mesin *injection molding* merk SIPA XFORM 500
3. *Mold* yang digunakan menghasilkan produk *preform* dengan jumlah cavity 128.
4. *Injection pressure* 210 bar
5. *Injection speed* 139 m/s
6. *Holding time* 1,6 s
7. Variasi *temperature* yang digunakan adalah :
  - *Temperature* 280°C
  - *Temperature* 282,5°C
  - *Temperature* 285°C
8. Variasi *holding pressure* yang digunakan adalah :
  - *Holding pressure* 65 bar
  - *Holding pressure* 67,5 bar
  - *Holding pressure* 70 bar
9. Variasi *cooling time* yang digunakan adalah :
  - *Cooling time* 1,8 s
  - *Cooling time* 1,9 s
  - *Cooling time* 2 s