

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Plastik merupakan salah satu bahan baku untuk membuat suatu produk kemasan. Suatu produk terjual dipasaran dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu ditentukan dari kemasannya. Kemasan yang buruk menyebabkan gangguan terhadap keberadaan atau kualitas suatu produk. Sebaliknya jika kemasan yang dibuat baik maka akan lebih menjamin kualitas produk tersebut. Untuk menjaga dan meningkatkan kualitas dari proses dan produk maka perlu adanya sistem kontrol dan perbaikan untuk dapat mencapai kualitas yang diinginkan. Kemasan dari bahan plastik dapat dibuat atau dicetak menjadi bentuk yang bermacam-macam, salah satunya adalah dalam bentuk botol. Botol plastik juga dapat diberi label atau diberi pewarnaan yang bagus sehingga dapat memperkuat ketertarikan konsumen terhadap produk.

*Blow molding* merupakan suatu mesin mencetak benda kerja berongga dengan cara meniupkan atau menghembuskan udara kedalam material/bahan *preform* yang telah lunak akibat pemanasan. Material plastik yang digunakan untuk pembuatan *preform* adalah *polyethylene terephthalate* (PET) yang mempunyai sifat kekuatan (*strength*) tinggi, kaku (*stiffness*), dimensinya stabil, tahan bahan kimia, dan panas.

Penentuan hasil produk dengan menggunakan mesin pemanas memiliki faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas botol yang dihasilkan yaitu: temperatur *preform* ( $^{\circ}C$ ) dan *blowing* (*bar*). Pengaruh perpindahan suhu panas dari sumber pemanas terhadap botol *preform* menjadi hal penting dalam melakukan perancangan mesin *oven*. Pengaturan faktor-faktor tersebut sangat menentukan hasil kualitas botol cetakan sehingga perlu ditetapkan pengaturan (*setting*) mesin supaya optimum.

Perancangan mesin dilakukan guna memenuhi syarat proses *blow molding* secara umum, disisi lain juga sebagai perlengkapan alat laboratorium kampus.

Dengan menimbang skala produksi yang *non* massal, maka mesin akan dirancang secara sederhana namun memiliki fungsi yang baik dan biaya pembuatan yang ekonomis. Dalam hal ini akan dirancang sebuah alat pemanas botol *preform* pada *blow molding machine* dengan prinsip kerja menggunakan tiga buah inti pemanas (*infrared*) yang disusun secara tersusun dan sejajar dengan bertumpu pada dinding lapisan inti, sehingga didapat suhu pada botol *preform* secara merata hingga titik batas  $T_g$  (*glass transition*) yaitu bertemperatur  $\pm 100^\circ\text{C}$ , dimana pada batas ini material plastik PET mengalami perubahan polimer dari *solid* menjadi lunak dengan perenggangan rantai molekul di dalamnya.

Komponen material lapisan bodi oven yang digunakan pada mesin harus memiliki daya tahan tinggi terhadap suhu tinggi kisaran  $200\text{-}250^\circ\text{C}$ , sehingga diharapkan hasil pemanasan botol *preform* lebih merata ke semua bagian. Pada perancangan ini akan dibuat sebuah komponen yang terdapat pada mesin *blow molding* dengan sebuah *software Autodesk Inventor Profesional 2015* yang digunakan untuk merancang sebuah alat pemanas botol *preform* yang akan dilakukan sebelum proses *blow molding* untuk menjadikan sebuah kemasan botol plastik.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang kemudian terdapat rumusan masalah dalam perancangan ini antara lain:

1. Menentukan bahan dan ukuran alat pemanas (*infrared heater*) botol *preform*.
2. Bagaimana merancang sebuah mesin pemanas (*infrared heater*) botol *preform*.
3. Menentukan bentuk ruang pemanas agar sesuai dengan dimensi elemen pemanas.
4. Memperhitungkan pengaturan lama pemanasan botol *preform* agar memperoleh suhu optimal.

### 1.3. Batasan Masalah

Dari sekian permasalahan yang terdapat pada mesin pemanas *blow molding* tidak mungkin membahas semuanya secara keseluruhan. Maka pembatasan masalah diperlukan untuk memperjelas permasalahan yang ingin dipecahkan. Adapun batasan masalahnya adalah:

1. Desain yang dibuat adalah sebuah alat pemanas (*infrared heater*) pada *blow molding* secara bentuk 3D dan gambar kerja 2D menggunakan *software Autodesk Inventor Profesional 2015*.
2. Mesin dirancang untuk botol PET (*polyethylene terephthalate*) dengan ukuran diameter dalam mulut botol sebesar 25 mm dan diameter luar mulut botol 29 mm.
3. Pemanas botol *preform* dengan menggunakan *infrared heater*.
4. Perhitungan hanya dilakukan untuk mencari nilai perpindahan panas dan lama pemanasan.
5. Tidak menjelaskan jumlah produksi dan analisa produk.
6. Tidak menjelaskan sistem statika struktur dan pengaruh gaya pada mekanisme penggerak botol *preform*.

### 1.4. Tujuan Perancangan

Berdasarkan permasalahan yang ada, perancangan ini memiliki tujuan untuk:

1. Mendesain mesin pemanas (*infrared heater*) pada *blow molding*.
2. Perhitungan yang dilakukan untuk mencari nilai perpindahan panas dan lama pemanasan botol *preform*.
3. Menjelaskan hasil perhitungan mekanisme penggerak botol *preform* saat memasuki ruang oven..
4. Mampu merancang mesin pemanas botol *preform* dengan anggaran biaya yang ekonomis.

### **1.5. Manfaat Perancangan**

Dari hasil perancangan ini terdapat beberapa manfaat yang diperoleh antara lain:

1. Perancang mendapatkan ilmu pengetahuan mengenai mesin *blow molding*, serta simulasi *software Autodesk Inventor Profesional 2015*.
2. Memperoleh mesin pemanas botol *preform* yang sesuai dengan kriteria dan kemudian siap untuk dilakukan proses *blow moldin*