

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Injection molding merupakan suatu metode pembuatan produk berbahan dasar plastik yang secara luas telah memegang peranan penting di dunia industri plastik saat ini. Setiap industri mengharapkan produk yang dibuat memiliki tingkat produksi yang tinggi, efisien, serta kemampuan untuk memproduksi produk dengan tingkat kepresisian yang tinggi^[1-4]. Konsep dan aplikasi mulai dari perancangan *mold* sampai dengan proses trial injeksi *mold* yang hanya berdasarkan pengalaman *engineer* dalam beberapa tahun terakhir ini sudah tidak efisien lagi^[5]. Teknik simulasi numerik saat ini telah menjadi alat bantu bagi *designer mold* dan *engineer* proses di injeksi *molding*^[6-10]. Pada sepuluh tahun terakhir ini, banyak peneliti belajar tentang simulasi numerik pada injeksi *molding* yang berbasis pada perangkat lunak CAE (*Moldflow*, *Moldex*, *HSCAE Z-mold*), dimana dengan perangkat ini para *engineer* dapat menggambar *part* dan *mold* serta dapat menentukan setting parameter optimal saat proses injeksi *molding* berlangsung^[11-13].

Computer Aided Design (CAD) merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat sebuah produk. Data CAD yang lengkap dan tepat akan memudahkan *engineer* melakukan inspeksi geometri, bentuk, permukaan, maupun massa benda yang akan didesain. Selanjutnya untuk melihat fenomena yang terjadi apakah produk tersebut layak atau tidak untuk dimanufaktur pada mesin perkakas maka diperlukan adanya analisis tambahan menggunakan teknologi *Computer Aided Engineering (CAE)*.

Software CAE menjadi alat yang sangat diperlukan untuk *engineer* dalam mendesain produk injeksi *molding*. Ozcelik dkk.^[14] dan zhao dkk.^[15] menggunakan *software moldflow* untuk simulasi *warping* pada produk *cell phone cover* dan *LCD TV front shell*, etc. Hakiman and Sulong^[16] mensimulasikan *warping* pada *injection model micro gears* menggunakan *Autodesk Moldflow Insight*. *Mold Flow Adviser (MFA)* merupakan salah satu *software* berbasis CAE untuk menganalisis produk plastik injeksi *molding* sebelum dilakukan proses permesinan. Dalam sistem pembuatan *mold* modern saat ini, pemakaian *moldflow* sangatlah penting. Konsep manufaktur plastik modern dengan menerapkan analisis CAE *moldflow adviser* akan diterapkan di salah satu industri

elektronik terbesar di Kota Kudus Provinsi Jawa Tengah Indonesia. Perusahaan yang akan diamati dalam penelitian ini adalah salah satu perusahaan elektronik terbesar yang dimiliki oleh Indonesia sekarang ini. Produk – produk yang dihasilkan terbagi menjadi 3 bagian yaitu *video* (*LCD TV* dan *TV-tabung*), *audio* (*active speaker, PNH, radio-tape,dll*) dan *whitegoods* (*refrigerator, washing machine, dispenser, AC, dan showcase*).

Pembuatan *molding* di PT X saat ini masih menggunakan metode analisis konvensional yang dapat diartikan dalam pembuatannya masih mempercayakan *design* dan konstruksi *mold* kepada *supplier mold maker*. Hanya pada saat *final technical discuss*, bagian R&D mekanik dengan bagian MDE (*Mold Dies Engineer*) mengoreksi desain dari *mold maker* tersebut apakah sudah sesuai atau tidak berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang sudah dimiliki. Hal ini tentu saja sangat tidak efektif dikarenakan kemampuan dan pengetahuan dari tiap *designer dan engineer* berbeda-beda. Dikarenakan tidak mempunyai *referensi* yang cukup untuk analisis *mold*, karyawan yang ditunjuk untuk melakukan *approval product* harus membutuhkan waktu yang lama untuk *trial – error* di *mold maker*. Kendala tersebut berdampak pada saat pembuatan *mold Headpiece kit R67*. Sampai saat ini, kualitas produk yang diproduksi masih belum optimal dikarenakan kesalahan dari *mold maker* dalam membuat *mold* dan penentuan parameter injeksi.

Headpiece kit R67 merupakan salah satu komponen penyusun dari produk almari es yang diproduksi oleh PT.X. Produk ini berbahan dasar plastik dan merupakan hasil dari proses mesin injeksi *molding*. Jumlah cacat produk yang terlalu tinggi sekitar 50% dan lamanya proses pembuatan *molding* pada produk ini menjadi kendala yang dialami oleh PT.X. Cacat tersebut dikarenakan *headpiece kit R67* berbentuk panjang dimana dituntut memiliki spesifikasi kesejajaran (*flatness*) yang baik. Tuntutan *drawing* dari department R&D mekanik adalah cekung (+1.5,0) mm dan cembung tidak diijinkan. Produk yang dihasilkan oleh bagian *injection machine* sebagian besar adalah cekung +2 mm lebih dan masih ditemukan juga hasil produk yang cembung. Sudah dilakukan *trial error* untuk mendapatkan *injection parameter* yang optimal baik di mesin injeksi *mold maker* maupun di *in house* di PT X, akan tetapi hal tersebut masih belum menghasilkan produk sesuai dengan tuntutan. Penentuan dari posisi dan bentuk *runner* yang salah juga menimbulkan permasalahan baru. Bekas dari proses potongan *runner* tidak bisa rapi karena terlalu tebal. Untuk memotong perlu

adanya jig potong kusus serta penambahan alat berupa *dryer* agar hasil potongan dapat disamakan.

Saat ini *software design* yang digunakan oleh PT X hanya terbatas untuk menggambar produk beserta analisisnya saja. Tidak ada *software* pendukung untuk mengetahui apakah konstruksi dari *mold* yang akan dibuat nantinya akan menghasilkan produk yang optimal serta tahan lama. Dalam menentukan *injection parameter*, bagian *setter* mesin akan mengalami kesulitan karena tidak memiliki acuan awal saat dilakukan trial. Hal tersebut berpotensi akan menimbulkan masalah baru yaitu *mold* akan sering dimodifikasi karena solusi yang tidak tepat untuk memperkecil cacat produk.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan kendala yang dialami oleh PT.X, maka permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah kesalahan penggunaan metode pembuatan *mold konvensional* dimana metode ini sangat tidak efektif karena membutuhkan *trial - error* yang membutuhkan waktu dan biaya yang banyak.

PT.X memerlukan perubahan metode pembuatan *mold* dari konvensional menjadi modern dimana *software* analisis CAE digunakan untuk menguji kelayakan apakah produk *Upper – Lower Headpiece R67* tersebut sudah optimal dalam bentuk konstruksi *mold* serta *parameter* injeksi yang sekarang dipakai sebagai acuan di produksi.

1.3. Tujuan Penelitian

Dari analisis CAE yang akan penulis teliti ini akan didapatkan beberapa fakta antara lain :

- a. Mendapatkan hasil analisis CAE menggunakan *moldflow adviser 2015* terhadap *mold headpiece kit R67* dan nantinya akan disimulasikan serta dianalisis apakah *mold* tersebut sudah memiliki konstruksi yang optimal atau belum.
- b. Mendapatkan *setting* injeksi parameter yang optimal berdasarkan analisis *software CAE moldflow adviser 2015* untuk meminimalkan cacat produk pada produk *Headpiece kit R67* .
- c. Memberikan referensi kepada PT.X mengenai desain peletakan *runner* yang tepat jika nantinya ingin membuat *mold Headpiece kit R67* yang baru.

1.4. Batasan Masalah

- a. Penelitian ini hanya digunakan untuk membantu PT X dalam menganalisis dan membuat konstruksi *mold* yang sesuai serta sebagai pembandingan antara hasil *parameter* yang sekarang dipakai sebagai acuan produksi dengan hasil analisis menggunakan *software* analisis berbasis CAE.
- b. Studi kasus yang diambil adalah pada produk *headpiece kit R67* dengan material ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*) di PT X.
- c. Software yang digunakan adalah *Pro – Engineer WF4* untuk desain dan modifikasi gambar 3D.
- d. Software *Computer Aided Engineering (CAE)* dari *Autodesk MoldFlow Plastic Adviser 2015* digunakan untuk simulasi dan analisis produk rancangan *Headpiece kit R67* dalam memperoleh parameter proses optimal.
- e. Metode *Taguchi* digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan *orthogonal array* parameter proses pemesinan yang optimal pada proses pengerjaan *headpiece kit R67* dengan *setting parameter* standar.