

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perancangan cetakan yang dilakukan oleh Irwan, Rispianda dan Hendro (2014) mengatakan bahwa (YULIANTO, 2014) [1] Penelitian yang dilakukan oleh Bryce (1998) mengatakan bahwa Injection Molding adalah suatu proses seperti pada jarum suntik yang dialirkan, dimana plastik yang sudah meleleh akan disuntikan kedalam cetakan yang sudah tertutup rapat sehingga lelehan tersebut dapat memenuhi ruang cetak sesuai dengan bentuk dari produk yang diinginkan [1].

Proses injeksi molding oleh mesin injeksi harus dikontrol sedemikian rupa hingga tidak terjadi kesalahan selama proses injeksi ke molding. Bila waktu isi ulang material plastik (charging) lebih lama daripada waktu pendinginan cetakan plastik (cooling time) maka yang terjadi adalah tumpahan material plastik dari nozzle ketika mold terbuka (mold open) pada proses berikutnya. Kebakaran juga dapat terjadi oleh akibat internal dari mesin injeksi yang terdapat lelehan plastik dalam suhu hingga 300 derajat Celcius [2].

Satu siklus pencetakan produk terdiri dari: pemasukan atau injeksi limbah plastik menjadi biji plastik yang kemudian dilelehkan dalam suatu cetakan, dan pengeluaran produk. Tiga proses tersebut merupakan proses yang sangat penting di dalam siklus cetak plastik, karena sangat menentukan kualitas produk yang telah di cetak. Selain itu pada pendinginan yang terlalu cepat dapat menyebabkan terjadinya cacat produk yang disebabkan oleh perbedaan temperatur yang terlalu tinggi antara bagian dalam dan bagian luar produk.

Untuk mengatasi hal tersebut harus ada keseimbangan antara kecepatan proses cetak plastik dengan laju pendingin cetakan. Pada umumnya cetakan menggunakan fluida air yang dialirkan di sekeliling rongga cetak, karena salah satu sifat air adalah mempunyai panas jenis yang sangat tinggi, sehingga dapat menyerap kalor yang besar dari dinding cetakan, kemudian dibuang keluar bersamaan aliran fluida [3].

Dengan pesatnya industri di Indonesia mendorong perusahaan-perusahaan manufaktur untuk membuat sebuah mesin molding yang akan dipromosikan ke industri yang pembuatannya berbahan dasar plastik. Sekarang untuk membuat sebuah mesin molding bisa mengeluarkan biaya sampai ratusan bahkan milyaran untuk sebuah mesin. Komponen mesin

yang membuat sebuah mesin sangat mahal saat dipromosikan. Untuk Injection-nya bisa dipatok mulai puluhan sampai ratusan juta.

Namun untuk biaya pembelian alat *injection molding* skala kecil sekalipun tergolong mahal untuk pengguna pribadi. Berdasarkan pencarian pada *marketplace* untuk satu harga *injection* dengan pengoprasian manual dibandrol dengan harga Rp. 4.759.000. Walaupun begitu terkadang hasil produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan cetakan atau terjadi cacat pada produk tersebut. Cacat yang biasa ditemui pada produk *injection molding* antara lain *Short shot*, *Sink mark*, *Air trapped*, *Flash* dan *Warpage*. Cacat produk dapat menurunkan nilai kualitas produk tersebut dan mengakibatkan proses produksi menjadi terhambat sehingga ini akan menjadi suatu kerugian bagi unit produksi karena hasil akhir tidak sesuai dengan apa yang sudah direncanakan. Untuk mendapatkan hasil produk yang optimal ada beberapa parameter yang perlu diperhatikan dalam *injection molding*, parameter suhu, tekanan, waktu tahan dan pendinginan merupakan parameter penting yang harus diperhatikan untuk menghindari cacat pada produk [5].

1.2 Informasi Pendukung

Kale dan Umesh, (2013) telah melakukan penelitian mengenai optimalisasi parameter proses *injection molding* untuk meminimalkan shrinkage pada material high density polyethylene (HDPE) dengan metode DOE Taguchi, yang menghasilkan shrinkage 0,515 %. Variasi parameter yang digunakan adalah temperatur leleh, *injection pressure*, *packing time*, *packing pressure*, dan *cooling time*. Dari beberapa parameter yang digunakan, parameter temperatur leleh merupakan parameter yang sangat berpengaruh terhadap shrinkage. Faktor-faktor utama termasuk suhu meleleh, waktu pendinginan dan waktu tekanan dengan aplikasi formal (DOE) diaplikasikan untuk menguji secara efisien dengan menggunakan sedikitnya jumlah percobaan, sehingga menghemat sumber daya dan waktu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah polypropylene. Material polypropylene ini memiliki ketahanan benturan, kejernihan optik, dan insulator listrik yang baik. Sifat polikarbonat untuk mengalami deformasi plastik besar tanpa adanya keluar retak atau pecah yang membuatnya berbeda dari kebanyakan termoplastik.[6]

Untuk harga sebuah mesin *injection molding* yang sudah lengkap dan tinggal dipakai adalah Rp 3.000.000 sampai dengan Rp 120.000.000. Kualitas dari mesin tersebut sudah dilengkapi dengan mesin heater, pneumatic, memakai PLC untuk mengontrol mesin, tabung

penyimpanan biji plastik berkapasitas 20 Kg dan sistem monitoring yang canggih. Gambar dibawah merupakan hasil cacat dari proses molding.



Gambar 1.1 Hasil cacat produk Molding

1.3 Constraint

1.3.1 Aspek Ekonomi

Ditentukan dengan membandingkan harga dari total cost dalam rancang bangun mini scale plastic molding dengan harga plastic molding yang telah dijual dipasaran dengan kelas yang sama. Maksimal biaya pembuatan alat sebesar Rp. 4.500.000

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas (*manufacturability*)

Alat yang akan dibuat menggunakan komponen yang umum dipasaran dan dapat diproduksi dengan jumlah banyak. Dapat dipakai oleh orang awam dikarenakan alat ini tidak tergolong rumit

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan kebutuhan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

1. Alat yang dirancang dapat melakukan proses *molding* plastik sesuai kebutuhan dan minim cacat produksi seperti *short shot*, *sink mark*, *air trapped*, *flash* dan *warpage*.
2. Bagian cetakan *molding* dapat diganti sesuai dengan kebutuhan dan jenis produk yang akan dibuat.
3. Harga pembuatan *injection molding* sangat terjangkau dan tidak mahal seperti pembuatan alat *injection molding* di industri besar.

1.5 Tujuan

Alat yang dirancang bertujuan untuk para mahasiswa dan UMKM yang sedang melakukan *project* atau membutuhkan alat berbahan plastik dengan ukuran yang relatif kecil dan membutuhkan jumlah besar dalam produksinya. Alat ini akan membantu UMKM atau industri kecil dalam membuat atau membutuhkan *injection molding* dengan harga yang terjangkau dan minim cacat.