BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik adalah suatu polimer yang mempunyai sifat *thermosensitive* di mana apabila suatu plastik mengalami perubahan kondisi thermal maka akan berpengaruh terhadap sifat strukturnya. Polimer adalah suatu bahan yang terdiri dari unit molekul yang disebut monomer. Jika monomernya sejenis disebut homopolimer, dan jika monomernya berbeda maka akan menghasilkan kopolimer. (Nurdiansyah, 2013). Plastik merupakan material *nonmetalik sintetik* yang dapat dibentuk dengan menggunakan *casting, molding, extruding,* dan bisa dikeraskan untuk mempertahankan bentuk yang diinginkan.

Dewasa ini pemakaian barang-barang yang terbuat dari material plastik semakin meningkat. Hal ini terjadi karena plastik lebih tahan lama dan sifatnya ringan dibandingan dengan barang-barang yang terbuat dari logam dan kayu .*High density polyethylene* (HDPE) adalah satu dari beberapa jenis plastik yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari .Material plastik HDPE banyak digunakan tidak hanya sebatas dengan material yang baru tetapi juga mengarah ke material HDPE daur ulang. Plastik daur ulang adalah suatu plastik yang diolah berbahan dasar sampah plastik untuk di jadikan *pellet* atau bijih plastik yang merupakan bahan dasar pembentuk produk plastik yang diinginkan (Nurdiansyah, 2013).

Sifat mekanis material plastik akan semakin berkurang seiring dengan pemakaiannya dan pengaruh dari lingungan. Untuk mengoptimalkan hasil produk dari material plastik HDPE daur ulang dengan pengaturan parameter proses injeksi menggunakan pendekatan metode Taguchi. Telah diteliti dimana parameter yang digunakan *melt temperature*, *holding pressure*, *injection time,* dan *holding time* dengan menggunakan tiga level mampu mendekatkan hasil produk dengan sifat mekanis mendekati material HDPE murni (Kamaruddin dkk, 2011) .

Pengaturan parameter proses injeksi sangat erat hubungannya dengan hasil suatu produk plastik. Pengaturan parameter yang kurang sempurna akan menyebabkan hasil akhir suatu produk plastik terdapat cacat. Salah satu cacat

yang ditimbulkan adalah *sink mark*. *Sink Mark* adalah cacat produk yang ditandai dengan adanya cekungan atau cembungan di produk plastik. Penelitian mengenai cacat *sink mark* dengan pendekatan metode Taguchi telah diteliti oleh Ahmed dkk dimana parameter yang digunakan yaitu *mold surface temperature*, *melt temperature*, *mold open time*,dan *injection temperature* dengan masing-masing parameter 3 level (Ahmed dkk, 2016).

Pendekatan dengan menggunakan metode Taguchi membantu dalam mencapai pengaturan parameter proses injeksi yang optimal. Berdasarkan pengaturan parameter yang optimal dapat diprediksi cacat *sink mark* dengan menggunakan metode pendekatan Taguchi. Penggunakaan metode Taguchi untuk meminimalkan cacat *sink mark* telah diteliti dimana menunjukkan hasil kemampuan pendekatan metode Taguchi untuk memprediksi kedalaman cacat *sink mark* dengan berbagai pengolahan variabel di ruang desain (Mathivanan dkk, 2010).

Penggunaan metode Taguchi untuk menemukan variasi parameter proses yang optimal untuk meminimalkan cacat *sink marks* dan cacat *warpage* selama proses manufaktur dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) telah dilakukan penelitian dimana penggunaan metode Taguchi efektif untuk memvariasikan parameter proses yang optimal untuk meminimalkan cacat produk. (Erzurumlu dan Ozcelik, 2005)

Penggunaaan metode penelitian untuk memprediksi kedalaman cacat *sink mark* tidak hanya terbatas dengan menggunakan metode Taguchi. Metode nonlinear adalah salah satu metode yang digunakan untuk memprediksi kedalaman cacat *sink marks*. Metode ini telah dilakukan penelitian dimana penggunaan metode ini dapat memprediksi cacat produk plastik selain cacat *sink marks*. Untuk memvalidasi model, secara acak menghasilkan 22 kasus uji dan dilakukan penyimpangan antar prediksi dan hasil aktual yaitu 1,4 %.(Mathivanan.D, 2009).

Hasil produk plastik yang diperoleh dari bahan baku HDPE daur ulang masih banyak menghasilkan cacat produk dibandingkan dengan produk plastik yang menggunakan HDPE baru. Terjadinya cacat saat proses pembuatan akan

mengakibatkan perbedaan pada hasil akhir barang jadi. Aspek yang terpenting adalah bagaimana secara berkelanjutan memproduksi barang jadi yang berkualitas. Pengendalian kualitas secara berkelanjutan perlu dilakukan untuk meminimalkan cacat yang dihasilkan. Bagian produksi harus cermat dalam menganalisa sehingga dapat diharapkan produk jadi sesuai dengan keinginan pelanggan. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian untuk meningkat kualitas suatu produk plastik berbahan dasar HDPE daur ulang pada proses pembuatannya di karenakan produk berbahan HDPE banyak digunakan di dalam industri plastik setelah *polypropylene* dan ABS.

HDPE merupakan jenis material plastik yang mampu mencegah reaksi kimia antara kemasan yang berbahan HDPE dengan makanan/minuman yang dikemasnya. Pengaplikasian material plastik HDPE biasa dipakai untuk membuat botol susu, kursi lipat, dan galon air minum. Akan tetapi, pada proses pembuatannya yang sering terjadi cacat produk berbahan dasar HDPE daur ulang yaitu cacat *sink marks*. Cacat *sink marks* diakibatkan karena pengaturan parameter proses injeksi yang kurang sesuai, sehingga masih terdapat cacat pada produk plastik. Dalam Penelitian ini memfokuskan pada cacat *sink marks* dikarenakan cacat ini paling banyak ditemukan pada industri plastik dan paling susah dikurangi pada dinding produk yang tebal atau pertemuan antara dinding dan sirip yang membentuk bagian menebal pada bagian tersebut.

Dalam *injection moulding* terdapat banyak parameter proses yang dapat mempengaruhi hasil dari injeksi. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengoptimalkan parameter proses injeksi pada produk plastik berbahan HDPE daur ulang untuk mengurangi cacat *sink marks*. Parameter proses yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *holding pressure*, *holding time*, *injection pressure*, dan *back pressure*. Dikarenakan parameter tersebut besar pengaruhnya terhadap cacat *sink marks*. Dengan menggunakan desain eksperimen Taguchi akan didapat data-data statisik dan kemudian akan diolah didalam *software* minitab guna untuk mengetahui jumlah percobaan dan variasinya yang disesuaikan dengan jumlah level yang digunakan pada penelitian.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Produk plastik yang terbuat dari HDPE daur ulang masih banyak menghasilkan cacat dan belum optimal, salah satunya yaitu cacat *sink marks*
2. Masih kurangnya laporan penelitian tentang opimalisasi parameter proses injeksi pada HDPE *recycle* material untuk mendapatkan minimum *sink mark*.

1.3 Batasan dan Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah diatas pada penelitian dibawah ini penulis membatasi hanya mengkaji permasalahan bagaimana mengoptimalkan parameter proses pada mesin *injection moulding* pada HDPE *recycle* untuk memperoleh minimum *sink marks* dengan menggunakan metode desain eksperimen Taguchi meliputi:

1. Material plastik yang digunakan yaitu HDPE daur ulang sampah masyarakat (Kantong plastik berbahan HDPE).
2. Parameter Proses yang digunakan yaitu *holding pressure*, *holding time*, *injection pressure*, dan *back pressure*.
3. Besarnya nilai parameter proses yang ada selain *holding pressure*, *holding time*, *injection pressure*, dan *back pressure* mengikuti parameter yang tersimpan di mesin *injection molding*.
4. *Sink marks* adalah cacat produk yang di fokuskan dalam penelitian.
5. Metode yang digunakan yaitu *Design of Experiment* Taguchi.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mendapatkan kondisi yang optimal pada proses *injection* molding berupa parameter proses yang dapat mengurangi cacat *sink mark* dengan menggunakan pendekatan Metode DOE Taguchi.
2. Mengetahui parameter proses yang optimal untuk HDPE *recycle.*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

Memberi informasi mengenai pengaturan parameter proses injeksi yang sesuai untuk HDPE daur ulang. Sehingga diperoleh kondisi yang optimal untuk meminimalkan cacat *sink marks* dengan menggunakn metode desain eksperimen Taguchi.