

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan perusahaan mempunyai hubungan yang sangat erat dengan kegiatan produksi. Kegiatan produksi meliputi operasional dan perawatan mesin. Operasional produksi meliputi material, tenaga kerja dan mesin. Efisiensi proses produksi dilakukan dengan memaksimalkan produksi dan meminimasi kendala produksi. Proses maksimasi target kerja produksi dan minimasi kendala sering disebut optimasi proses produksi.

PT. X merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai macam bentuk *tube* sesuai dengan permintaan konsumen. Perusahaan ini memproduksi dua jenis *tube*, yaitu *laminated tube* dan *plastic tube*. *Plastic tube* sendiri merupakan proses pembuatan *tube* dengan material dasar biji *plastic*, proses pembuatannya yang melalui beberapa tahap menemukan banyak sekali kendala yang menyebabkan kerusakan-kerusakan pada *tube* tersebut, terutama pada pembuatan *body plastic*. *Laminated body* terbuat dari campuran antara aluminium dan *plastic*. Perbedaan yang mencolok antara *body plastic* dan *laminated body* adalah dari material pembentuk dan proses produksi. *Body plastic* menggunakan bijih *plastic*. Perusahaan harus mencetak *body tube* tanpa ada penyambungan dengan *side seam*. Pada proses pembuatan *body plastic* sering ditemukan kerusakan-kerusakan seperti bentuk *body* yang tidak proporsional dan permukaan *body* yang kasar. Material dan waktu yang terbuang tersebut seharusnya dapat menghasilkan produk yang lebih banyak jika tidak terjadi masalah-masalah yang sebenarnya dapat dicegah. Apabila campuran dari material dasar tidak bercampur dengan baik akan menyebabkan kerusakan. Pada proses ini mesin yang berperan penting dalam proses pencampuran adalah *extruder*. Kerusakan-kerusakan yang terjadi kemungkinan besar disebabkan karena kecepatan pada masing-masing *extruder machine* yang tidak tepat sehingga material tidak dapat tercampur dengan baik.

Pada perusahaan terdapat mesin *extruder* yang berfungsi sebagai pelebur material dasar pembuatan *body plastic* yang berupa biji plastik. Material dasar yang masuk ke dalam *extruder* berupa HDPE (*High Density Polyethylene*), LDPE (*Low Density Polyethylene*), material pelapis dan material perekat. Material-material tersebut berbentuk butiran-butiran kecil seperti kristal, setiap material dasar tersebut akan dimasukkan ke dalam masing-masing *hopper* yang selanjutnya akan diteruskan ke

masing-masing *extruder* untuk di lebur dengan kecepatan berbeda sesuai dengan jenis *extruder*.

Pada proses pembuatan *body plastic* terdapat 4 macam *extruder* yang memiliki tugas masing-masing, yaitu *extruder inner*, *extruder adhesive*, *extruder barrier* dan *extruder outer*. *Extruder inner* berfungsi melebur material biji plastik untuk bagian dalam yaitu LDPE (*Low Density Polyethylene*). *Extruder adhesive* digunakan untuk melebur material perekat untuk bagian tengah. Material pelapis dilebur dengan menggunakan *extruder barrier* untuk mencegah tembusnya cahaya yang masuk dan merusak cairan yang dimasukkan ke dalam *tube*. *Extruder outer* berfungsi melebur material biji plastik untuk bagian luar yaitu HDPE (*High Density Polyethylene*). Range kecepatan *extruder inner* yang biasa digunakan adalah 4-6 rpm, kecepatan *extruder adhesive* membutuhkan 0.2-1.5 rpm, dalam pengoperasiannya kecepatan *extruder barrier* dan *extruder outer* masing-masing dengan range 0.1-4.7 rpm dan 12-20 rpm. Masalah yang sering timbul berasal dari *extruder inner*, *extruder adhesive* dan *extruder outer*. Dari masing-masing fungsi *extruder* terlihat bahwa *extruder barrier* tidak berperan aktif dalam pencampuran material *body*. Berdasarkan data perusahaan *extruder barrier* jarang bermasalah, dan perusahaan menggunakan kecepatan tetap 4.7 rpm. Pada *extruder barrier* mencampur bahan material pelapis sehingga tidak terlalu berpengaruh terhadap hasil akhir *body plastic*. Cacat *body crash* yang terjadi tidak disebabkan oleh material anti tembus tersebut. Selama ini dengan *range* kecepatan yang digunakan masing-masing *extruder* masih banyak menghasilkan cacat, sehingga diperlukan suatu nilai yang tepat agar cacat yang dihasilkan sedikit.

Berdasarkan data perusahaan, pembuatan *body plastic* memiliki kendala paling besar pada *extruder inner*, *extruder adhesive* dan *extruder outer*, karena proses peleburan material sangat mempengaruhi kesempurnaan *body* yang dihasilkan. Kecacatan *body plastic* seperti adanya bagian yang kasar di dalam maupun luar, ketidaksempurnaan bentuk dan rongga, menunjukkan jenis *extruder* yang menyebabkan cacat tersebut. Dari kecacatan-kecacatan tersebut dapat diketahui bahwa *extruder inner*, *extruder adhesive* dan *extruder outer* perlu ditentukan besarnya kecepatan yang tepat.

Dari 4 macam *extruder* yang digunakan dalam proses pembuatan *body plastic*. Kecepatan *extruder barrier* tidak dijadikan faktor (penentu) atau variabel bebas dalam penelitian ini. Hal ini disebabkan karena *extruder barrier* relatif tidak banyak menyebabkan cacat pada *body tube*. Optimasi kecepatan pada proses produksi *body tube* hanya dilakukan pada *extruder inner*, *extruder adhesive* dan *extruder outer*.

Optimasi secara umum bertujuan untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum secara sistematis dari suatu fungsi, peluang, maupun pencarian nilai lainnya dalam berbagai kasus. Optimasi pada penelitian ini menggunakan metode *response surface*, *response surface methodology* (RSM) merupakan himpunan metode-metode matematika dan statistika yang digunakan untuk melihat hubungan antara satu atau lebih variabel perlakuan berbentuk *response* tersebut dalam suatu percobaan. Desain yang digunakan pada metode *response surface* diantaranya adalah CCD (*Central Composite Design*) dan Desain *Box-Behnken*. Pada penelitian ini digunakan CCD, *Central Composite Design* (CCD) adalah sebuah rancangan percobaan yang terdiri dari rancangan 2^k factorial dengan ditambahkan beberapa *center runs* dan *axial runs*. Tiga variabel penting dalam proses pembuatan *body plastic* digunakan sebagai faktor penentu optimasi dengan CCD. Pada optimasi CCD tiga faktor maka percobaan yang dilakukan hanya sebanyak 20 kali, oleh sebab itu pada penelitian ini digunakan *Central Composite Design* karena percobaan yang dilakukan tidak terlalu banyak dibanding dengan metode-metode yang lain.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan suatu penelitian rancangan optimasi untuk mendapatkan variasi kecepatan pada *extruder machine*. Diharapkan dengan penelitian ini dapat dihasilkan *body plastic* yang berkualitas baik dan tingkat kerusakan-kerusakan produk menjadi minimum.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan dibahas adalah berapakah variasi kecepatan masing-masing *extruder* yang optimal untuk mendapatkan cacat *body crash* paling sedikit.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Material yang digunakan dalam penelitian adalah plastic tube jenis LDPE (*Low Density Polyethilene*), HDPE (*High Density Polyethilene*).
2. Diameter tube 22 mm.
3. Panjang tube 100 mm.
4. Kecepatan *extruder barrier* 4.7 rpm.
5. Kecepatan mesin 40 tube/menit.
6. Jenis mesin yang digunakan adalah *extruder machine*.

7. Temperatur mesin dijaga konstan selama penelitian.
8. Cacat yang diteliti adalah cacat *body crash*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan variasi kecepatan masing-masing *extruder* yang optimal untuk mendapatkan cacat *body crash* paling sedikit.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui permasalahan yang terjadi pada proses pembuatan *body plastic* serta dapat menemukan hasil yang optimal.
2. Dapat memberikan masukan bagi industri yang memiliki masalah sama dengan penelitian ini dan memberikan tambahan referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai optimasi produksi.

