

## *Identify Product Defects In The Injection Molding Process*

### **Identifikasi Cacat Produk Pada Proses Injection Molding**

Sulung Wibawansyah<sup>1\*</sup>, Ali Akbar<sup>2</sup>

\*Email corresponding author : [211020200020@umsida.ac.id](mailto:211020200020@umsida.ac.id)

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

**Abstract.** *Injection molding is a method of processing thermoplastic polymer seeds that are inserted into a hopper into a barrel then the material is pushed by a screw to enter the mold (mold). However, products produced by injection molding machines are sometimes still found defects in the product. Common defects include: Short shot, Flash, Sink mark, Flow mark, Black spot, Warpage and Colour streaks. And the most causative factors are materials that do not comply with production procedures, lack of checking on the control panel, mold design errors (mold).*

**Keywords** - *Injection molding; defects; mold*

**Abstrak.** *Injection molding* adalah metode pengolahan biji polimer termoplastik yang dimasukkan kedalam *hopper* menuju barel kemudian material tersebut didorong oleh *screw* untuk masuk kedalam cetakan (*mold*). Namun produk yang dihasilkan oleh mesin *injection molding* terkadang masih ditemukan kecacatan pada produk. Cacatan yang umum ditemukan antara lain: *Short shot, Flash, Sink mark, Flow mark, Black spot, Warpage* dan *Colour streaks*. Dan faktor penyebab yang paling banyak adalah material yang tidak sesuai prosedur produksi, kurangnya pengecekan pada *panel control*, kesalahan desain cetakan (*mold*).

**Kata Kunci** - *Injection molding; kecacatan; mold*

#### I. PENDAHULUAN

Perkembangan industri sekarang ini menerapkan teknologi dalam setiap proses produksinya. Perkembangan teknologi ini diikuti dengan meningkatnya kualitas dan mempercepat siklus produksi. Perusahaan industri yang bergerak dibidang pengolahan biji plastik menjadi berbagai produk berbahan plastik sangat erat hubungannya dengan perkembangan teknologi, khususnya pada mesin-mesin produksi. Mesin yang umum digunakan dalam pengolahan biji plastik adalah *compression molding, valcum molding, blow molding, injection molding, dan ekstrusi*.

Kualitas merupakan kata kunci dalam persaingan industri, jadi setiap perusahaan harus bisa menghasilkan suatu produk dengan kualitas baik dan memenuhi kebutuhan konsumen[1].

*Injection molding* adalah metode pengolahan biji polimer termoplastik yang dimasukkan kedalam *hopper* menuju barel kemudian material tersebut didorong oleh *screw* untuk masuk kedalam cetakan (*mold*). *Injection molding* prosesnya menyerupai jarum suntik[2].

Cetakan *mold* merupakan cetakan yang memiliki rongga di dalamnya yang kemudian diisi oleh material seperti, plastik, kaca ataupun logam. Dan material tersebut akan membentuk sesuai bentuk cetakan (*mold*) tersebut[3].

PT. XYZ di Pasuruan merupakan salah perusahaan industri yang bergerak dibidang pengolahan biji plastik menjadi berbagai produk berbahan plastik. Dimana produk yang dihasilkan oleh mesin *injection molding* terkadang masih ditemukan kecacatan pada produk. Oleh karena itu perlu adanya identifikasi cacat untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan pada produk guna meningkatkan kualitas produksi.

#### II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif, yaitu metode yang lebih menekankan analisis atau deskripsi. Lokasi penelitian di PT. XYZ Pasuruan. Data-data yang diperoleh dari penelitian tersebut diambil dari literasi jurnal dan artikel secara online, observasi dan wawancara. Waktu penelitian dilakukan selama 31 hari dimulai dari tanggal 1 Agustus 2023 sampai dengan 31 Agustus 2023. Lama pengerjaan pembuatan artikel ini selama kurang lebih satu minggu. Cara pengolahan data yang dilakukan dengan membaca dari beberapa jurnal, artikel, website online, observasi dan wawancara yang selanjutnya dapat disusun menjadi suatu ide pokok pikiran. Dalam pengumpulan data ini diungkapkan dalam bentuk hipotesis yang merupakan jawaban sementara terhadap pertanyaan dari peneliti, Pengumpulan data ini, penulis menggunakan teknik:

a. Observasi

Observasi adalah pengamatan melalui pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan alat indera, yaitu pengelihatn, peraba, penciuman, pendengaran dan pengecapn. Teknik observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi non partipatif dimana peneliti hanya sebagai pengamat, tidak ikut serta dalam kegiatan yang sedang diteliti.

b. Wawancara

Wawancara adalah wawancara adalah jenis komunikasi di antara dua orang dengan tujuan yang jelas dan dirancang untuk bertukar perilaku dan termasuk tanya jawab.

c. Studi dokumentasi

Studi dokumentasi adalah metode yang digunakan untuk memperoleh informasi dari sumber- sumber tertulis atau dokumen-dokumen, baik berupa buku, majalah, notulen rapat, peraturan-peraturan dan sebagainya. Dokumentasi yang penulis gunakan yaitu dokumentasi berupa dokumen-dokumen atau arsip-arsip catatan pelaporan keuangan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan penelitian ini di fokuskan pada identifikasi cacat produk *injection molding* dan faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan produk yang umum ditemukan.

Hasil identifikasi cacat produk dan faktor penyebab kecacatan produk *injection molding* dapat di deskripsikan sebagai berikut:

a. *Short shot*

*Short shot* adalah cacat produk akibat pengisian yang tidak sempurna[4]. Faktor yang menyebabkan antara lain:

- Pelelehan bijih plastik yang tidak sempurna.
- Injeksi yang lambat.
- Tekanan injeksi yang lemah.
- Udara tidak keluar dari *mold cavity*.
- Temperatur *mold* yang rendah.

b. *Flash*

*Flash* adalah cacat produk akibat material yang berlebih[5]. Faktor yang menyebabkan antara lain:

- Masih terdapat celah pada proses *clamping*.
- *Mold* kurang rapat saat proses injeksi
- Material terlalu cair.

c. *Sink mark*

*Sink mark* adalah cacat produk berupa bentuk cekung. Faktor yang menyebabkan antara lain:

- Perbedaan ketebalan produk.
- Temperatur *core* dengan *cavity* berbeda.
- *Loading time* material terlalu cepat.
- Sistem pendinginan *mold* yang kurang.
- Putaran *screw* yang terlalu cepat mengakibatkan peningkatan suhu.

d. *Flow mark*

*Flow mark* adalah cacat produk dimana terdapat pola bergaris pada produk. Faktor yang menyebabkan antara lain:

- Proses injeksi yang lambat.
- Suhu *mold* yang rendah.
- Suhu peleburan material yang rendah.
- Permukaan *mold* yang terkontaminasi minyak.
- Terdapat udara yang terjebak pada cetakan.

e. *Black spot*

*Black spot* adalah cacat produk yang ditemukan bintik hitam pada produk. Faktor yang menyebabkan antara lain:

- Kurang bersih saat penggantian material.
- Proses pewarna yang tidak stabil.
- Material yang mengalami pemanasan/pengeringan terlalu berlebihan.

- f. *Warpage*  
*Warpage* adalah cacat produk yang terlihat pada permukaan produk berupa lengkungan atau bengkok. Faktor yang menyebabkan antara lain:
- *Holding pressure* yang rendah.
  - Pendinginan *mold* yang tidak seragam.
  - Perbedaan temperatur disebagian cetakan.
- g. *Colour streaks*  
*Colour streaks* adalah cacat produk yang terjadi ketika ada campuran warna pada suatu produk yang dihasilkan menjadi belang. Faktor yang menyebabkan antara lain:
- Pencampuran warna yang tidak stabil.
  - Peleburan material yang prosesnya terlalu lama.
  - Temperatur peleburan material yang tinggi.

Dari hasil identifikasi cacat produk, faktor penyebab yang paling banyak adalah material, temperatur dan sistem pendinginan cetakan (*mold*) hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor : Pertama, penggunaan material yang tidak sesuai dengan prosedur produksi yang mengakibatkan kecacatan pada produk[6]. Kedua, kurangnya pengecekan pada *control panel* yang mengatur temperatur material, cetakan (*mold*)[7], dan proses injeksi. Ketiga, kesalahan desain sistem pendinginan yang bisa menyebabkan kecacatan pada produk.

Cacat pada produk hasil juga bisa dipengaruhi oleh usia Mesin Injection Molding yang sudah diatas 10 tahun ataupun di atas 20 tahun sudah mengalami kekurangan performance yang dapat mengakibatkan terjadinya cacat produk *flashing*. *Preventive Maintenance* (PM) mesin juga menjadi faktor kendala yaitu *spare part* mesin yang sulit ditemukan Sehingga banyak *spare part* yang direkondisi menggunakan pengalaman para mekanik. Temperatur mesin yang tidak standar dengan *machine data sheet* juga dapat berakibat cacat produk salah satunya cacat produk *flashing*, yang di mana suhu pada *barrel* dengan parameter yang telah ditentukan tidak sama[8]. Sehingga pemanasan dan pencairan material tidak sesuai dengan *standard* yang telah ditentukan. *System cooling* pada *mold* juga salah satu faktor penyebab terjadinya cacat produk *flashing* dikarenakan jika terjadi hambatan/tersumbat pada *system cooling* maka temperatur *mold* akan terus naik struktur besi akan menjadi lunak akibat suhu terlalu tinggi[9].

Cacat pada produk hasil juga bisa dipengaruhi oleh material plastik yang tidak sesuai dengan kebutuhan yang akan dibutuhkan. Jika terjadi salah terhadap material dapat berpengaruh juga terhadap parameter mesin karena suhu yang digunakan sudah pasti berbeda-beda tergantung titik lebur setiap material[10].

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi cacat produk dan faktor penyebab kecacatan produk *injection molding*, maka dapat diambil kesimpulan cacat yang umum ditemukan antara lain: *Short shot*, *Flash*, *Sink mark*, *Flow mark*, *Black spot*, *Warpage* dan *Colour streaks*, dan faktor penyebab yang paling banyak adalah material yang tidak sesuai prosedur produksi, kurangnya pengecekan pada *panel control*, kesalahan desain cetakan (*mold*).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terima Kasih kepada pihak yang turut serta dalam kelancaran penelitian serta pembuatan artikel ini, terutama kepada PT. XYZ Pasuruan yang telah memberikan ijin tempat untuk melakukan analisa dan kepada pihak pembimbing yang telah membantu menyempurnakan penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1] M. Ibrahim and S. M. Thawil, "Pengaruh Kualitas Produk Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen," *J. Ris. Manaj. dan Bisnis Fak. Ekon. UNIAT*, vol. 4, no. 1, pp. 175–182, 2019, doi: 10.36226/jrmb.v4i1.251.
- [2] J. Teknologi, "I f m a c," vol. 5, no. 1, pp. 33–38, 2023.
- [3] R. A. Siregar and A. R. Rangkuti, "Pembuatan Cetakan Kotak Sabun Pada Mesin Injection Molding Plastik," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 1, no. 1, pp. 57–63, 2018, doi: 10.30596/rmme.v1i1.2436.
- [4] E. H. Langga, M. Syabani, and R. Wulung, "Pengaruh Suhu Dan Tekanan Injeksi Terhadap Cacat Short Shot Produk Polikarbonat Pada Mesin Injection Molding," *Stud. Kasus Di Pt. Sejong Matrasindo Semarang*, vol. 14, pp. 1–14, 2015.

- [5] A. D. Anggono, "Prediksi Shrinkage Untuk Menghindari Cacat Produk Pada Plastic Injection," *Media Mesin Maj. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 2, 2015, doi: 10.23917/mesin.v6i2.2895.
- [6] N. Fuad, S. Kom, and M. Kom, "Penerapan Metode Certainty Factor Untuk," vol. 8, no. 1, pp. 12–16, 2016.
- [7] E. A. Siswoyo, "Analisa Parameter Mesin Injection Molding Terhadap Cacat Produk Handle Grip Menggunakan Metode Taguchi," *J. Mech. Manuf. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 78–90, 2022.
- [8] H. Yanto, I. Saputra, and S. W. Satoto, "Analisa Pengaruh Temperatur dan Tekanan Injeksi Moulding terhadap Cacat Produk," *J. Integr.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–6, 2018, doi: 10.30871/ji.v10i1.641.
- [9] H. Widiastuti, S. E. Surbakti, F. Restu, M. H. Albana, and I. Saputra, "Identifikasi Cacat Produk Dan Kerusakan Mold Pada Proses Plastic Injection Molding," *J. Teknol. dan Ris. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 76–80, 2019, doi: 10.30871/jatra.v1i2.1805.
- [10] Iman Mujiarto \*), "Sifat dan Karakteristik Material Plastik Dan Bahan Aditif," *Traksi*, vol. 3, no. 2, pp. 65–74, 2005.