
**STUDY OF DEFECT ON LLDPE PLUG FOR TELON OIL
PRODUCTS USING A HAITIAN MOLDING INJECTION
MACHINE 1600MA AT PT X**

Mochammad Irfan Mahardika^{1*}, Handika Dany Rahmayanti², Abdul Majid³

Jurusan Teknik Grafika, Politeknik Negeri Media Kreatif, Indonesia¹²³

ABSTRACT

The type of plastic packaging that is popular among the public is bottle packaging, plastic bottle packaging always has a bottle cap. Some people only know that the part of the bottle cap is only on the outer cap, even though the plastic bottle cap consists of two types, namely the outer cap (cap) and the inner cap (plug). The plastic material used to make the plug is Linear Low Density Polyethylene (LLDPE), a telon oil plug is produced using an injection molding machine, by inserting plastic pellets into the hopper and then heating it by the barrel, plastic pellets that have melted will be injected into the mold (print). In the process of making the telon oil plug, a defect was found. From the observation, it is known that several types of defects that occur during the LLDPE oil plug production process include black dot, flashing, and unmould / short shot. Defects that occur during the telon oil plug production process are caused by damage, contamination, and mismatches in the engine parameter settings. The purpose of this study is to determine the causes and solutions of defects that occur in LLDPE telon oil plugs with the HAITIAN 1600MA injection molding machine at PT X. Some solutions are made to reduce defects that occur in telon oil LLDPE plugs is to clean the material reservoir, repair or replace the mold, clean the hopper before loading the material, and set up the barrel parameter 180-230°C, inject pressure 60 bar, holding pressure 30 bar, speed 17.8 seconds.

Keyword: Defect, Plug, Injection Moulding, Packaging

**KAJIAN DEFECT PADA PLUG LLDPE PRODUK MINYAK
TELON DENGAN MESIN INJECTION MOULDING HAITIAN
1600MA DI PT X**

ABSTRAK

Jenis kemasan plastik yang populer di kalangan masyarakat adalah kemasan botol, kemasan botol plastik selalu dilengkapi tutup botol. Sebagian masyarakat hanya mengetahui bagian tutup botol hanya pada bagian tutup luarnya saja padahal tutup kemasan botol plastik terdiri dari dua macam, yaitu tutup luar (cap) dan tutup dalam (plug). Material plastik yang digunakan untuk membuat plug yaitu Linear Low Density Polyethylene (LLDPE), plug minyak telon diproduksi dengan menggunakan mesin injection moulding, dengan cara memasukkan biji plastik ke dalam hopper lalu dipanaskan oleh barrel, biji plastik yang sudah mencair akan diinjeksikan ke dalam mould (cetakan).

Dalam proses pembuatan plug minyak telon ditemukan adanya defect. Dari hasil pengamatan diketahui beberapa jenis defect yang terjadi pada saat proses produksi plug LLDPE minyak telon antara lain black dot, flashing, dan unmould/short shot. Defect yang terjadi pada saat proses produksi plug minyak telon disebabkan oleh kerusakan, kontaminasi, dan ketidaksesuaian dalam pengaturan parameter mesin. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui penyebab, dan solusi dari defect yang terjadi pada plug LLDPE minyak telon dengan mesin injection moulding haitian 1600MA di PT X. Beberapa solusi yang dilakukan untuk mengurangi defect yang terjadi pada plug LLDPE minyak telon adalah dengan membersihkan tempat penampungan material, memperbaiki atau mengganti mould, membersihkan hopper sebelum memasukan material, dan melakukan set up parameter barrel 180-230°C, inject pressure 60 bar, holding pressure 30 bar, speed 17,8 detik.

Kata kunci: Defect, Plug, Injection Moulding, Kemasan.

PENDAHULUAN

Jenis kemasan plastik yang populer di kalangan masyarakat adalah kemasan botol. Kemasan ini umumnya digunakan untuk mengemas berbagai jenis produk seperti minyak, minuman, produk kecantikan, serta obat-obatan. Kemasan botol plastik selalu dilengkapi tutup botol. Sebagian masyarakat hanya mengetahui bagian tutup botol hanya pada bagian tutup luarnya saja padahal tutup kemasan botol plastik terdiri dari dua macam, yaitu tutup luar (cap) dan tutup dalam (plug).

Fungsi plug botol pada umumnya adalah mencegah dan menyumbat isi produk agar tidak bocor dan tumpah saat digunakan serta untuk mencegah masuknya bakteri ke dalam botol. Material plastik yang digunakan untuk membuat plug yaitu *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE), karena memiliki sifat fisik dan mekanik yang bagus, tahan terhadap bahan kimia, sangat fleksibel, dapat berubah dibawah tekanan, dan sifat-sifat lain yang dibutuhkan oleh plug. Proses produksi yang paling sesuai untuk memproduksi plug secara masal yaitu proses *Injection Moulding*.

Dalam suatu proses produksi, sering ditemukan adanya produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Produk tersebut bisa dikategorikan sebagai produk

cacat atau defect. Defect pada produk yang timbul secara terus menerus dapat menimbulkan hambatan pada saat proses produksi berlangsung serta dapat mengakibatkan kerugian baik secara tenaga maupun finansial. Defect pada produk juga berdampak pada citra perusahaan di mata konsumen yang mempengaruhi kepercayaan konsumen terhadap perusahaan (Zulianto, 2015).

Dalam menjalankan produksinya perusahaan selalu berusaha agar produk yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik dan sesuai dengan kebutuhan konsumen. Namun pada kenyataannya jumlah produk cacat yang dihasilkan masih tinggi. Hal ini mengakibatkan tingginya kerugian yang dialami perusahaan, baik untuk memproses ulang produk tersebut maupun kerugian karena produk yang terbuang (Meriastuti, 2018).

Salah satu contohnya seperti yang terjadi di PT X. Salah satu produk yang diproduksi di PT X adalah plug LLDPE minyak telon merek Y yang diproduksi menggunakan mesin *Injection Moulding* haitian 1600MA. Pada saat proses produksi berlangsung banyak terjadi kecacatan produk/defect. Hal ini mengakibatkan keterlambatan pengiriman pada konsumen dan mengakibatkan kerugian besar pada pihak perusahaan. Pada penelitian ini akan

diselidiki defect apa saja yang sering muncul pada proses produksi plug botol minyak telon merek Y di PT X, penyebab terjadinya defect serta bagaimana cara mengurangi terjadinya defect. Kajian ini penting dilakukan guna melakukan pencegahan untuk mengurangi timbulnya defect pada produk sehingga angka kerugian perusahaan dapat ditekan.

METODE PENELITIAN

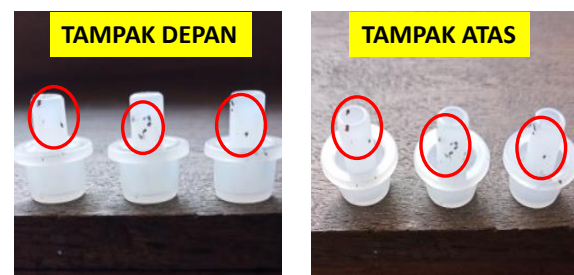
Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan observasi langsung ke PT X. Penulis melakukan pengumpulan data-data langsung dari pengamatan proses produksi plug botol minyak telon merek Y dengan menggunakan mesin *Injection Moulding* haitian 1600MA maupun dengan cara wawancara serta diskusi dengan karyawan di PT X.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Injection moulding adalah proses produksi pembuatan plastik dengan cara melelehkan material plastik yang kemudian diinjeksikan ke dalam sebuah cetakan yang disebut *mould*. Mesin *injection moulding* terdiri atas beberapa bagian seperti: *hopper*, *barrer*, *nozzel*, dan *mould*. Dalam proses produksi pembentukan plastik menggunakan mesin *Injection Moulding* tidak lepas dari cacat produk seperti *sink mark*, *short shot*, *flashing*, *silver streak*, *warpage*, *black dot*, *bubble*, *string* ataupun *earline* yang terjadi pada bagian-bagian tertentu suatu produk. Desain *mould* yang kurang optimal dan pengaruh parameter/setting mesin *injection* dapat mempengaruhi timbulnya beberapa jenis defect di atas sehingga mengakibatkan biaya produksi yang tinggi atau kurang efisien karena material banyak yang harus diproses ulang dan kuantitas produk menurun karena produk banyak yang rusak (Zulianto, 2015).

Pada saat proses produksi plug LLDPE minyak telon dengan mesin *injection*

moulding haitian 1600MA di PT X terdapat beberapa *defect* yang terjadi diantaranya *black dot*, *flashing*, dan *unmould/short shot*. *Black dot* atau bintik hitam terjadi pada permukaan produk seperti ditunjukkan Gambar 1, *defect* ini termasuk kategori major *defect* karena mengurangi kualitas penampilan suatu produk.



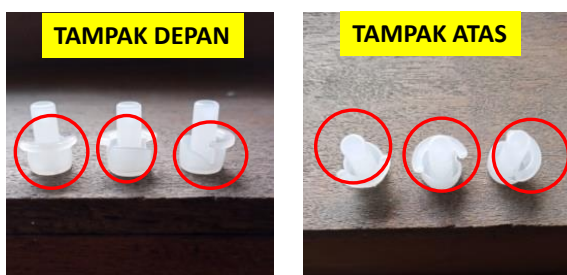
Gambar 1 Defect Black Dot pada Plug Botol Minyak Telon Merek Y

Selanjutnya defect *Flashing* seperti ditunjukkan Gambar 2. *Flashing* berarti terdapat material lebih yang ikut membeku di pinggir-pinggir produk, yakni suatu kondisi dimana hasil produk tercetak berlebihan dan memiliki bentuk yang tidak sesuai dengan cetakan. *Flashing* termasuk ke dalam kategori *defect critical* karena kecacatan yang dialami berpengaruh langsung terhadap fungsi dari plug sehingga plug tidak dapat digunakan. Namun *flashing* juga bisa termasuk jenis defect minor apabila plug masih bisa dikatakan dalam keadaan cukup baik tetapi harus dilakukan pembersihan dengan cara memotong material yang berlebih tersebut.



Gambar 2 Defect Flashing pada Plug Botol Minyak Telon Merek Y

Terakhir Defect *Unmould/short shot* seperti ditunjukkan Gambar 3. *Unmould/short shot* adalah suatu kondisi dimana, plastik leleh yang akan diinjeksikan kedalam *cavity* tidak mencapai kapasitas yang ideal. Sehingga plastik yang diinjeksikan kedalam *cavity* mengeras terlebih dahulu sebelum memenuhi *cavity*. *Unmould/short shot* masuk kedalam kategori *critical defect* karena produk secara dimensi tidak sesuai standar, dan daya guna dari produk pun menjadi berkurang.



Gambar 3 Defect Unmold/Short Shot pada Plug Botol Minyak Telon Merek Y

Hasil pengamatan sejumlah *defect*

Tabel 1. Hasil Produksi dan Defect yang terjadi pada produksi Plug di PT X.

Tanggal	Target jumlah produksi perhari (pcs)	Jenis defect			Jumlah produk cacat (pcs)	Jumlah produksi perhari (pcs)
		Black dot	Flashing	Un mould/ short shot		
10 Februari	149.449	140	375	263	778	143222
11 Februari	149.449	126	412	245	783	143217
12 Februari	149.449	155	354	287	796	143204
13 Februari	149.449	128	326	254	708	143292
14 Februari	149.449	111	287	225	623	143377

Pada proses produksi pembuatan plug menggunakan prinsip *injection moulding* material dalam bentuk biji plastik ditampung dalam sebuah *hopper* kemudian turun ke dalam *barrel* (karena

selama satu minggu pada data produksi tanggal 10 Februari sampai 14 Februari 2020 ditunjukkan pada Tabel 1. Penyebab terjadinya *defect black dot* karena adanya material yang terkontaminasi oleh kotoran atau material lain, mesin *injection moulding* haitian 1600MA memiliki *hopper* yang berfungsi untuk menampung material sebelum dilelehkan didalam *barrel*. Material yang kotor ketika proses penggilingan awal dan *hopper* yang kurang bersih akan mengakibatkan material yang tersimpan didalamnya dapat terkontaminasi. Kotoran yang terdapat pada *hopper* akan tercampur dengan material lalu ikut masuk ke dalam *barrel* dan akan tercetak oleh *mould*, sehingga menyebabkan plug yang dihasilkan memiliki noda bintik kehitaman.

gaya gravitasi) dimana biji plastik tersebut akan mencair oleh pemanas yang terdapat di dinding *barrel* dan perputaran *screw barrel*, biji plastik yang sudah mencair diinjeksikan oleh melalui

nozzle ke dalam cetakan (*cavity*). Penyebab terjadinya *defect flashing* adalah dikarenakan pelelehan biji plastik yang terlalu mencair, *holding pressure* yang kurang kuat, proses injeksi yang terlalu cepat, tekanan injeksi yang terlalu kuat, temperatur peleburan yang terlalu panas, temperatur *mould* yang terlalu tinggi. Sehingga material yang diinjeksikan mudah mengalir kesegala arah hal tersebut mengakibatkan produk yang tercetak melebihi kapasitas cetakan (*cavity*). Selain itu peran *mould* sangat penting, karena *mould* dapat mempengaruhi bentuk dari hasil produk yang dicetak. *Mould* yang tidak dapat tertutup rapat karena selama proses produksi berlangsung *mould* sering bertubrukan antara *cavity* dan *core* yang menyebabkan *mould* tersebut lama kelamaan akan terkikis dan menjadi renggang sehingga *mould* tidak dapat tertutup dengan rapat, ketika proses *mould close* biji plastik yang sudah dilelehkan didalam *barrel* akan diinjeksikan kedalam *mould* apabila *mould* tidak tertutup dengan rapat maka biji plastik akan mengalir keluar dari *mould*. Hal tersebut bisa menyebabkan *flashing*.

Penyebab terjadinya *defect unmould/short shot* adalah faktor *human eror* seperti kurangnya pemahaman cara mengoperasikan mesin *injection moulding*, sehingga saat diketahui jumlah *defect* produk yang begitu banyak tidak dengan segera ditangani. Adapun faktor lingkungan juga menjadi penyebab terjadinya *defect unmould/shortshot* misalnya suhu ruangan yang panas dikarenakan belum beroprasionalnya pemasangan AC sehingga membuat suhu pada mesin dapat saja berubah akibat suhu ruangan

yang terlalu panas. Faktor lain yang mempengaruhi *defect unmould/short shot* adalah, kurang memperhatikan standar *setting* mesin *injection moulding*. Pada saat proses produksi pembuatan plug menggunakan prinsip *injection moulding*. Material dalam bentuk biji plastik ditampung dalam sebuah *hopper* kemudian turun ke dalam *barrel* (karena gaya gravitasi) dimana biji plastik tersebut akan mencair oleh pemanas yang terdapat di dinding *barrel* dan perputaran *screw barrel*. Biji plastik yang sudah mencair diinjeksikan oleh melalui *nozzle* ke dalam cetakan (*cavity*) dan didinginkan dengan menggunakan air. Produk yang sudah dingin dan mengeras dikeluarkan dari cetakan oleh pendorong (*ejector*). Pada saat proses pendinginan produk, secara bersamaan di dalam *barrel* terjadi proses pelelehan plastik sehingga begitu produk dikeluarkan dari cetakan dan cetakan menutup, material yang meleleh langsung dapat diinjeksi. Penyebab terjadinya *defect unmould/short shot* adalah dikarenakan pelelehan biji plastik yang tidak sempurna, proses injeksi yang lambat, tekanan injeksi yang lemah, *mould* yang kotor atau tersumbat, temperatur peleburan yang rendah, temperatur *mould* yang terlalu rendah. Sehingga mengakibatkan produk yang tercetak tidak semuanya mencapai kapasitas cetakan (*cavity*).

Penurunan jumlah produksi akibat terjadinya *defect* sangat merugikan perusahaan. Oleh karena itu diperlukan solusi untuk mengurangi *defect* yang terjadi. Adapun solusi yang dilakukan untuk mengurangi *defect* pada saat proses produksi plug LLDPE minyak telon dengan mesin *injection moulding* haitian 1600MA adalah

sebagai berikut :

Solusi untuk mengurangi *defect black dot* sebelum memulai proses produksi harus memeriksa material untuk mencegah kemungkinan adanya kontaminasi dan dipastikan sekitar area produksi dan *hopper* pada mesin *injection moulding* haitian 1600MA dalam keadaan bersih dari kotoran atau material lain. *Hopper* dibersihkan dengan menggunakan vakum kemudian dibersihkan dengan menggunakan kain yang dibasahi sedikit alkohol, hal ini bertujuan supaya kotoran atau material sisa produksi sebelumnya yang berada didalam *hopper* dapat terangkat.

Solusi untuk mengurangi *defect flashing* pada proses pembuatan plug LLDPE minyak telon di PT X memiliki parameter *injection moulding*. Namun ketika proses produksi sedang berlangsung parameter mesin dapat berubah secara otomatis hal ini lah yang

dapat menyebabkan terjadinya *defect* pada produk apabila tidak segera ditangani. Setelah melakukan beberapa produksi dan mengamati terjadinya *flashing* itu sendiri, maka penanganan yang dilakukan untuk mengurangi *defect flashing* adalah: Apabila disebabkan oleh parameter *holding pressure* yang melebihi 40 bar maka *core* akan terlalu menekan sehingga material yang diinjeksikan dapat keluar atau meluber melebihi *cavity* sehingga diperlukan penanganan oleh operator mesin dengan cara menurunkan *settingan holding pressure* 21-39 bar.

Apabila kecepatan injeksi dari *barrel* ke *cavity* terlalu cepat atau kurang dari 17 detik maka akan mengakibatkan material yang diinjeksikan melebihi *cavity* sebelum *core* menekan yang mengakibatkan material terlebih dahulu keluar dari *cavity* sehingga harus dilakukan

Tabel 2 Parameter proses injection moulding

No	Parameter	Toleransi	Sebelum Diperbaiki	Setelah Perbaikan
1	Temperatur Barrel Z1	10°C	180°C	180°C
2	Temperatur Barrel Z2	10°C	180°C	180°C
3	Temperatur Barrel Z3	10°C	200°C	200°C
4	Temperatur Barrel Z4	10°C	200°C	200°C
5	Temperatur Nozzel	10°C	220°C	220°C
6	Temperatur Manipol	10°C	230°C	230°C
7	Temperatur Gate / Jet Point	10°C	240°C	240°C
8	Inject Pressure	10 bar / 10%	85 bar	60 bar
9	Holding Pressure	10 bar / 10%	16 bar	30 bar
10	Speed	10%	15 detik	17,8 detik
11	Berat Produk	0,1 gram	0,7 gram	0,7 gram

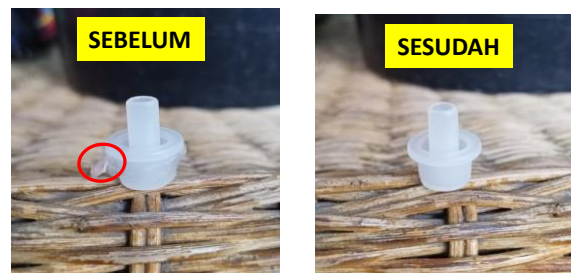
penanganan oleh operator dengan memperlambat kecepatan injeksi maksimal 10% dari 18,5 detik. Apabila tekanan injeksi material dari *nozzel* ke *cavity* melebihi 70 bar maka material yang diinjeksikan akan tertekan keluar *cavity* yang akan mengakibatkan *cavity* over kapasitas dan tercetak tidak sesuai cetakan, penanganan yang dilakukan adalah dengan menurunkan tekanan injeksi sampai batas yang idealnya 60 bar dengan toleransi ± 10 bar.

Apabila suhu pelelehan material dalam *barrel* melebihi 240°C akan mengakibatkan *barrel* mengeluarkan asap jika *over heating* dan material yang berada didalam *barrel* terlalu cair yang mengakibatkan ketika diinjeksikan ke *cavity* material tersebut bergerak ke segala arah dan cepat mengalir keluar *cavity* maka penanganan yang harus dilakukan adalah dengan cara menurunkan suhu pelelehan di *barrel* yang idealnya adalah 180°-230°C.

Apabila semua parameter sudah sesuai dengan standar yang ditentukan tetapi masih terjadi *defect flashing* maka perlu dilakukan pengecekan *mould* karena *mould* yang digunakan sudah terkikis karena tumbukan *mould* sehingga mengakibatkan *mould* renggang dan tidak dapat tertutup rapat maka diperlukan perbaikan *mould* di *mould shop*.

Jadi secara garis besar solusi yang dilakukan untuk mengurangi *defect flashing* adalah dengan menurunkan *holding pressure*, menurunkan kecepatan injeksi material, menurunkan tekanan injeksi, menurunkan suhu material sesuai dengan batasannya. Dan dengan melakukan perawatan secara berkala terhadap *mould* yang digunakan untuk memproduksi plug atau mengganti

mould yang usianya sudah tua, karena *mould* yang sudah terlalu tua akan mengakibatkan *mould* tidak dapat tertutup rapat, karena *mould* sering mengalami tumbukan maka akan terkikis sehingga pada saat proses *mould close* akan terjadi kerenggangan yang mengakibatkan terjadinya *flashing*.



Gambar 4. Defect Flashing sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan

Selanjutnya, solusi untuk mengurangi *defect unmould/short shot* pada proses pembuatan plug LLDPE minyak telon di PT X memiliki parameter *injection moulding*. Namun ketika proses produksi sedang berlangsung parameter mesin dapat berubah secara otomatis hal ini lah yang dapat menyebabkan terjadinya *defect* pada produk apabila tidak segera ditangani. Setelah melakukan beberapa produksi dan mengamati terjadinya *defect unmould/short shot* itu sendiri, maka penanganan yang dilakukan untuk mengurangi *defect unmould/short shot* adalah: Apabila *nozzel* tersumbat oleh sisa-sisa material yang membeku maka akan mengakibatkan terhambatnya proses injeksi material dari *barrel* menuju *cavity* sehingga material yang diinjeksikan kedalam *cavity* tidak sempurna yang menyebabkan produk yang tercetak tidak sesuai cetakan, penanganan yang

harus dilakukan adalah dengan memeriksa *nozzel* secara berkala setiap 1-2 jam sekali apabila terjadi gumpalan maka harus segera dibersihkan.

Apabila kecepatan injeksi dari *barrel* ke *cavity* terlalu lambat atau melebihi dari 20 detik maka akan mengakibatkan material yang diinjeksikan tidak seluruhnya memenuhi *cavity* pada saat proses pendinginan berlangsung yang mengakibatkan material terlebih dahulu membeku di *cavity* sebelum material sepenuhnya masuk ke *cavity* maka tindakan penanganan yang harus dilakukan adalah dengan mempercepat kecepatan injeksi maksimal 10% dari 18,5 detik.

Apabila tekanan injeksi material dari *nozzel* ke *cavity* kurang dari 50 bar maka material yang diinjeksikan tidak

akan memenuhi *cavity* yang akan mengakibatkan ketika proses pendinginan material yang membeku tidak *full cavity* dan tercetak tidak sempurna, maka penanganan yang harus dilakukan adalah dengan menaikkan tekanan injeksi sampai batas yang idealnya 60 bar dengan toleransi ± 10 bar. Apabila suhu pelelehan material dalam *barrel* kurang dari 160°C akan mengakibatkan *screw barrel* patah karena material yang berada didalam *barrel* tidak meleleh seluruhnya sehingga *screw* yang berputar terganggu oleh material yang masih belum meleleh yang mengakibatkan ketika material diinjeksikan kedalam *cavity* akan melambat dan pada saat proses pendinginan material belum sepenuhnya memenuhi *cavity* maka

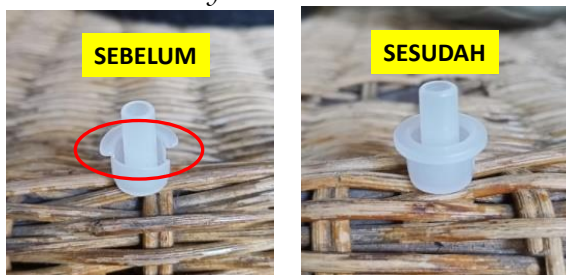
Tabel 2 Parameter proses injection moulding

No	Parameter	Toleransi	Sebelum Diperbaiki	Setelah Perbaikan
1	Temperatur Barrel Z1	10°C	180°C	180°C
2	Temperatur Barrel Z2	10°C	180°C	180°C
3	Temperatur Barrel Z3	10°C	200°C	200°C
4	Temperatur Barrel Z4	10°C	200°C	200°C
5	Temperatur Nozzel	10°C	220°C	220°C
6	Temperatur Manipol	10°C	230°C	230°C
7	Temperatur Gate / Jet Point	10°C	240°C	240°C
8	Inject Pressure	10 bar / 10%	85 bar	60 bar
9	Holding Pressure	10 bar / 10%	16 bar	30 bar
10	Speed	10%	15 detik	17,8 detik
11	Berat Produk	0,1 gram	0,7 gram	0,7 gram

penanganan yang harus dilakukan adalah dengan cara menaikkan suhu

pelelehan barrel yang idealnya adalah 180°-230°C. Apabila semua parameter sudah sesuai dengan standar yang ditentukan tetapi masih terjadi *defect unmould/short shot* maka perlu dilakukan pengecekan *mould* karena *mould* yang digunakan bisa jadi tersumbat oleh material yang tidak meleleh sehingga harus dilakukan dengan cara membersihkan *mould* dari kotoran-kotoran yang mungkin mengganggu aliran material ke dalam *cavity* dengan pelumas *demorrist green*.

Jadi secara garis besar solusi yang dilakukan untuk mengurangi *defect unmould/short shot* adalah dengan memastikan *supply* material harus selalu berkelanjutan jangan sampai ada jeda, meningkatkan kecepatan injeksi material, meningkatkan tekanan injeksi, meningkatkan suhu material sesuai dengan batasannya, membersihkan *mould* dari kotoran-kotoran yang mungkin mengganggu aliran material ke dalam *cavity*.



Gambar 5. Defect Unmold sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan

KESIMPULAN

Defect yang terjadi pada plug LLDPE minyak telon dengan mesin injection moulding haitian 1600MA adalah blackdot, flashing, dan unmould/shortshot. Penyebab defect blackdot karena hopper kurang bersih saat pengisian material, ketika pencampuran dengan material aval.

Aval yang digunakan sudah terkontaminasi. Penyebab terjadinya defect flashing karena temperatur peleburan terlalu tinggi, mould tidak tertutup rapat, holding pressure yang kurang kuat, proses injeksi yang terlalu cepat, tekanan injeksi terlalu kuat. Penyebab terjadinya defect unmould/short shot karena pelelehan biji plastik yang tidak sempurna, tekanan injeksi kurang kuat, kondisi mould yang kotor atau tersumbat, temperatur peleburan rendah, tekanan injeksi kurang kuat, proses injeksi yang lambat. Solusi yang dilakukan untuk mengurangi defect yang terjadi pada plug LLDPE minyak telon dengan mesin injection moulding haitian 1600MA adalah Sebelum memulai proses produksi harus membersihkan hopper dan memeriksa material untuk mencegah kemungkinan adanya kontaminasi dan pastikan sekitar area produksi dalam keadaan bersih. Untuk mengurangi defect flashing dengan melakukan setting parameter yang ada pada mesin injection moulding dan melakukan perawatan mould apabila mould yang digunakan sudah tua dan terkikis maka solusi yang tepat adalah dengan mengganti mould. Untuk mengurangi defect unmould/short shot dengan melakukan setting parameter yang ada pada mesin injection moulding dan membersihkan mould dari kotoran atau material sisa yang dapat mengganggu aliran material ke dalam *cavity*.

DAFTAR PUSTAKA

- Julianti, Sri. 2014. *The Art of Packaging*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Maflahah, Iffan. 2016. *Teknologi*

- Pengemasan
- M.S, Didik HM. 2017. Diktat Perkuliahan Program Studi Teknik Kemasan, Jurusan Teknik Grafika, Mata Kuliah Ilmu Pengetahuan Plastik
- M.S, Didik HM. 2017. Diktat Perkuliahan Program Studi Teknik Kemasan, Jurusan Teknik Grafika, Mata Kuliah Pengantar Ilmu Kemasan
- Soroka, Walter. Fundamental of Packaging Technology. United Kingdom (UK). The Institute of Packaging
- Zulianto, Dwi. 2015. Analisa Pengaruh Variasi Suhu Plastik Terhadap Cacat Warpage pada Produk Injection Moulding
- Sucipta, Nyoman. 2017. Pengemasan Pangan, Kajian Pengemasan yang Aman, Nyaman, dan Efisien
- Ginting, Meriastuti. 2018. Minimalisasi Produk Cacat Proses Injection Moulding
- Ikpom. 2010. Plastik Sebagai Kemasan Pangan
- Id.wikipedia.org. Tutup botol - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas. Yang diakses pada tanggal 12 juni 2020 pukul 12:53