



## Upaya Penurunan Cacat Kotor Pada Produk Tutup Kemasan Kosmetik Menggunakan Metode PDCA

Meggy Kristina Stevami Br Tanjung<sup>1</sup>, Mario Sariski Dwi Ellianto<sup>2,\*</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik, Politeknik ATK Yogyakarta, Jl Prof Dr Wirjono Prodjodikoro, Panggunharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta, 55188

\*E-mail koresponden: mario.sarisky@atk.ac.id

Diterima: 08 01 2025

Direvisi: 15 01 2025

Disetujui: 30 01 2025

### ABSTRAK

Produk tutup kemasan kosmetik merupakan salah satu produk dengan tingkat cacat paling tinggi khususnya pada cacat kotor, dengan persentase cacat 4,2% dimana batas toleransi cacat hanya 2%. Cacat kotor dapat berupa bintik hitam atau goresan hitam. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat kotor dan bagaimana upaya perbaikan yang dilakukan untuk menurunkan cacat kotor. Salah satu penyebab terjadinya cacat kotor adalah faktor *mold* pada mesin, cacat kotor dapat disebabkan adanya kebocoran saluran pendingin, gas buang yang terperangkap di dalam *mold* dan tidak adanya pembersihan *mold* secara berkala. Metode pengendalian kualitas *plan, do, check, act* (PDCA) digunakan untuk menguji dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kualitas produk. Tindakan perbaikan yang dilakukan adalah melakukan pembongkaran *mold* untuk dilakukan pembersihan pada semua area *mold*, penggantian *o-ring seal* yang retak, perbaikan *venting system* dan melakukan pembersihan *mold* secara berkala dengan menerapkan *form* standarisasi pembersihan *mold*. *Form* standarisasi pembersihan *mold* sangat membantu dalam menganalisa sebab akibat dan tindakan yang perlu dilakukan pada saat pembersihan dan perbaikan *mold*. Berdasarkan upaya pencegahan dan perbaikan yang dilakukan, terjadi penurunan cacat kotor menjadi 810 produk.

**Kata kunci:** cacat kotor, cetakan, *injection molding*, PDCA

### ABSTRACT

Cosmetic packaging lids are among the products with the highest defect rate, especially for dirty defects, with a defect percentage of 4.2%, while the defect tolerance limit is only 2%. Dirty defects can be black spots or black scratches. The purpose of this research is to find out what factors cause dirty defects and how improvement efforts are made to reduce dirty defects. One of the causes of dirty defects is the mold factor in the machine, dirty defects can be caused by a leaking cooling system, gas trapped in the mold, and lack of regular mold cleaning. The plan, do, check, act (PDCA) quality control method is used to test and implement changes to improve product quality. The corrective action taken is to disassemble the mold to clean all areas of the mold, replace cracked o-ring seals, repair the venting system, and implement regular mold cleaning by applying the mold cleaning standardization form. The mold cleaning standardization form is very helpful in analyzing the cause and effect and the actions that need to be taken during mold cleaning and repair. Based on the prevention and improvement efforts made, there was a decrease in dirty defects to 810 products.

**Keywords:** dirty defect, injection molding, mold, PDCA

## PENDAHULUAN

Penggunaan produk plastik merupakan hal yang tidak dapat terpisahkan dan hampir tidak bisa dihindari dari kegiatan sehari-hari manusia. Masyarakat lebih banyak menggunakan produk plastik karena perubahan sifat konsumsi manusia dan sifat dari produk plastik itu sendiri yaitu mudah digunakan dan dibawa [1]. Plastik merupakan bahan anorganik buatan manusia yang terbuat dari bahan kimia yang berbahaya bagi lingkungan dan sangat sulit terurai. Peningkatan konsumsi penggunaan plastik disebabkan oleh semakin meningkatnya penggunaan alat-alat yang terbuat dari bahan plastik, karena bahan plastik bersifat ringan, praktis dan ekonomis [2].

Salah satu proses pembentukan produk plastik yaitu metode *injection molding* dimana proses pembentukan produk plastik dilakukan dengan cara menekan plastik cair ke dalam *mold* [3]. Lelehan plastik ditekan ke dalam sebuah rongga *mold* sehingga lelehan plastik akan memenuhi *mold* sesuai dengan bentuk produk yang diinginkan [4]. *Injection molding* sering digunakan untuk menghasilkan komponen plastik rumit dengan presisi dan efisiensi luar biasa [5]. Mesin *injection molding* adalah salah satu mesin yang paling umum digunakan untuk pembuatan produk plastik secara massal, baik sederhana maupun kompleks [6].

Produk yang digunakan dalam penelitian ini adalah tutup kemasan kosmetik, produk ini merupakan salah satu produk yang digunakan untuk wadah kosmetik. Produk tutup kemasan kosmetik ini menggunakan bahan material *Polystyrene* dengan karakteristik produk berwarna putih, tidak berbau, dan keras. Pada penelitian ini diambil produk tutup kemasan kosmetik berwarna putih. Produk tutup kemasan kosmetik ini merupakan salah satu produk dengan tingkat cacat paling tinggi khususnya pada cacat kotor, dengan persentase cacat 4,2% dimana batas toleransi cacat hanya 2%. Salah satu aspek penting dalam industri manufaktur adalah menghasilkan produk akhir berkualitas tinggi secara berkelanjutan. Maka, pengendalian kualitas dan upaya perbaikan berkelanjutan sangat diperlukan [7].

Cacat kotor dapat berupa bintik hitam atau goresan hitam yang umumnya disebabkan oleh material yang kotor [8]. Cacat kotor umumnya ditemukan pada permukaan produk, cacat kotor disebabkan kotoran yang ditemukan di luar lapisan seperti debu dan juga ditemukan di dalam lapisan seperti kerak [7]. Salah satu faktor penyebab terjadinya cacat kotor adalah mesin yang jarang dilakukan pembersihan secara berkala, sehingga menyebabkan mesin kotor dan berdebu, kotor pada mesin akan menyebabkan cacat pada produk [9].

Untuk menurunkan jumlah cacat kotor dan mempertahankan kualitas produk digunakan metode *Plan, Do, Check, Act* (PDCA), siklus PDCA adalah sebuah filosofi dari proses perbaikan secara menyeluruh dan terus menerus [10]. Siklus PDCA dapat didukung berbagai alat pengendalian kualitas seperti 5W1H, *ishikawa diagram*, *pareto diagram*, *six sigma*, *fishbone diagram*, dll [11]

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu penelitian yang menggunakan metode *quality control circle* (QCC) dan *plan, do, check, action* (PDCA) untuk mengurangi cacat produk yang terdapat pada potongan *roll* [16], serta penelitian yang menggunakan metode *quality control circle* (QCC) dan *plan, do, check, action* (PDCA) untuk mengurangi cacat produk *body* putih [17].

Maka dari penjabaran di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat kotor pada produk tutup kemasan kosmetik dan juga bagaimana upaya perbaikan dan pengendalian yang dilakukan untuk menurunkan cacat kotor pada produk tutup kemasan kosmetik.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Plan, Do, Check, Act* (PDCA). Siklus PDCA merupakan metode pengendalian dan perbaikan suatu proses [12], dengan berfokus pada perbaikan berkelanjutan secara menyeluruh terhadap permasalahan yang terjadi pada perusahaan [13]. Metode ini dapat digunakan untuk memperbaiki proses supply chain atau budaya perusahaan dengan mengimplementasikan 4 fase yaitu fase *Plan, Do, Check, Act* [14].

Langkah awal dalam tahapan ini adalah fase *plan* dimana peluang perbaikan diidentifikasi, kondisi terkini dari proses yang akan dianalisis didefinisikan melalui kekonsistenan data, penyebab masalah ditentukan dan solusi yang memungkinkan diusulkan [10]. Pada fase ini, identifikasi masalah adalah penurunan cacat kotor pada produk tutup kemasan kosmetik. Penyebab masalah adalah faktor *mold* pada mesin. Solusi yang diusulkan adalah penggantian *part* pada saluran pendingin, perbaikan *venting system* dan pembersihan *mold* secara berkala.

Langkah berikutnya adalah fase *do* yaitu mengimplementasikan rencana aksi dan pendokumentasian segala macam informasi dan didukung dengan data yang berkaitan seperti data cacat, spesifikasi mesin, dll [10]. Tahapan ini dilakukan analisa sebab akibat dengan diagram *fishbone* dan untuk mengetahui persentase cacat kotor yang terjadi dengan diagram pareto. Pada fase ini, didapatkan informasi yang utuh dari penyebab cacat kotor yaitu berdasarkan faktor mesin, manusia dan lingkungan. Tindakan perbaikan dilakukan untuk mengurangi terjadinya cacat kotor pada tutup kemasan kosmetik.

Langkah berikutnya adalah fase *check* yaitu memastikan tindakan yang dilaksanakan pada langkah sebelumnya dianalisis, dan membandingkan saat sebelum dan sesudah dilakukan tindakan untuk melakukan verifikasi apakah ada perbaikan dan apakah tujuan yang ditetapkan tercapai [9]. Pada fase ini, dilakukan *sampling* kembali untuk melihat perbandingan antara hasil produk sebelum dilakukan pembersihan *mold* dengan hasil produk yang sudah dilakukan pembersihan *mold*.

Langkah terakhir adalah fase *act* yaitu pengembangan metode yang bertujuan untuk menstandarisasi perbaikan dari hasil akhir analisa yang dilakukan [9]. Pada fase ini, dilakukan upaya pencegahan dan perbaikan dari cacat kotor dengan pembuatan *form* standarisasi pembersihan *mold* agar pembersihan *mold* dapat dilakukan secara berkala dan terdata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

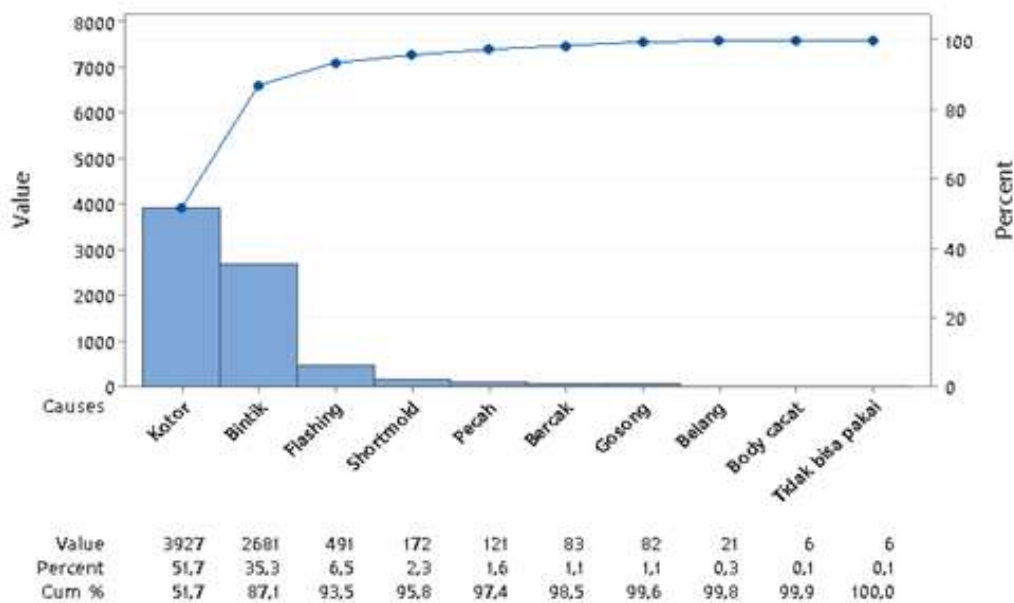
### Plan

#### Analisa Sampling

Pada tahapan ini dilakukan analisa produk tutup kemasan kosmetik dengan menggunakan metode *sampling military standard*. Berdasarkan jumlah output produk tutup kemasan kosmetik ini, yaitu 40.000 – 50.000/hari. Maka *lot size samplingnya* terdapat di 35001 to 150000 dengan kategori *general inspection levels* di L, N, dan P dengan jumlah sampel sebanyak 200, 500, dan 800 [15]. Kemudian diambil kategori P dengan jumlah sampel 800 dikarenakan berdasarkan jumlah outputnya, jumlah sampel ini yang dapat mewakili jumlah cacat produknya. Dapat diketahui dari sampel 800 *pcs* yang digunakan berapa jumlah cacat yang terjadi berdasarkan kualifikasi jenis cacatnya. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, pengambilan sampel akan dilakukan sebanyak 267 *pcs*.

#### Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk menemukan permasalahan utama kecacatan dan penyebab utama kecacatan. Pada penelitian ini digunakan diagram pareto untuk mengetahui persentase cacat produk tutup kemasan kosmetik. Berdasarkan hasil *sampling* produk yang dilakukan dan diagram pareto di bawah didapatkan bahwa cacat produk tutup kemasan kosmetik yang paling tinggi terjadi adalah cacat kotor dan yang paling rendah adalah cacat tidak bisa pakai.



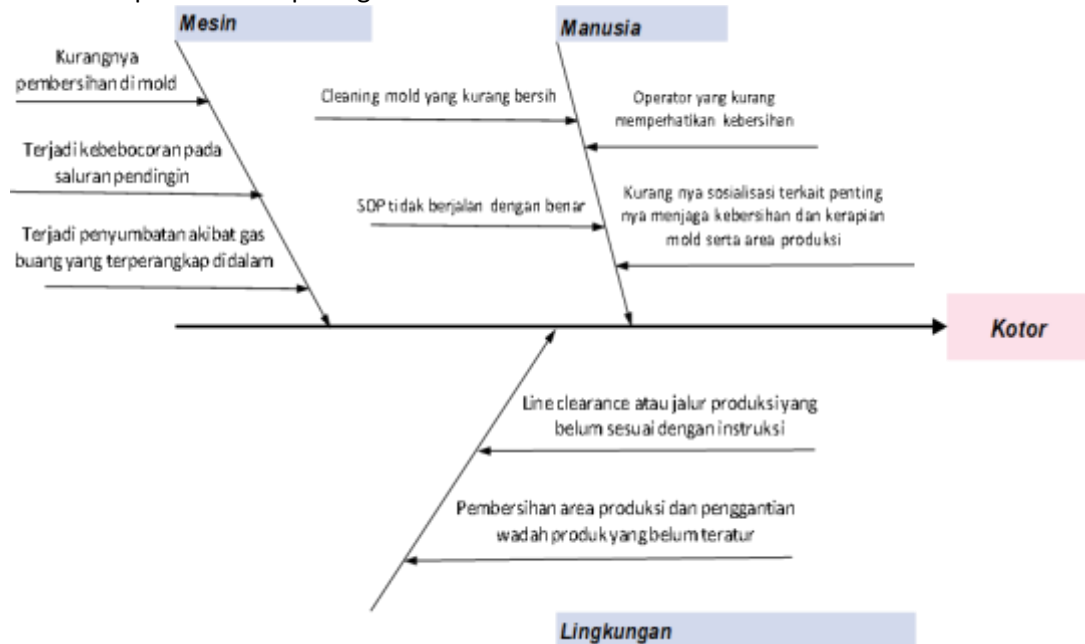
**Gambar 1.** Diagram pareto produk tutup kemasan kosmetik

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa terdapat 10 jenis cacat yang terjadi pada proses produksi tutup kemasan kosmetik. Dari 10 jenis cacat ini, didapatkan bahwa cacat kotor mendominasi daripada cacat yang lainnya. Berdasarkan diagram didapatkan cacat kotor sebanyak 3.927 pcs, cacat bintik sebanyak 2.681 pcs, cacat *flashing* sebanyak 491 pcs, cacat *shortmold* sebanyak 172 pcs, cacat pecah sebanyak 121 pcs, cacat bercak sebanyak 83 pcs, cacat gosong sebanyak 82 pcs, cacat belang sebanyak 21 pcs, cacat *body* sebanyak 6 pcs, dan cacat tidak bisa pakai sebanyak 6 pcs. Secara keseluruhan, didapatkan bahwa cacat kotor yang paling tinggi dengan jumlah cacat sebanyak 3.927 pcs. Total cacat yang dihasilkan dari 20.000 pcs *sampling* adalah sebanyak 7.590 pcs dan total produk yang OK adalah sebanyak 12.410 pcs.

**Diagram Fishbone**

Berdasarkan data *sampling* produk cacat, didapatkan bahwa cacat yang paling dominan terjadi adalah produk tutup kemasan kosmetik. Cacat pada produk tutup kemasan kosmetik adalah cacat kotor. Cacat kotor disebabkan oleh kurangnya perawatan *mold* secara berkala sehingga menyebabkan terjadinya kerak atau kotoran yang timbul akibat proses produksi. Secara umum, cacat kotor pada kemasan kosmetik dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti mesin yang tidak dirawat dengan baik, material yang terkontaminasi dengan material lain seperti kotoran hitam, kotoran oli, dan kotoran debu. Untuk mengendalikan cacat kotor perlu dilakukan proses pengendalian kualitas pada alur proses produksi, seperti melakukan pengecekan material yang digunakan, memperketat proses inspeksi penyimpanan material, mengkaji ulang proses pengoperasian mesin, dan melakukan pengecekan serta perawatan mesin secara berkala.

Diagram *fishbone* merupakan metode untuk menganalisa penyebab dari sebuah permasalahan. Pada tahapan ini digunakan diagram *fishbone* sebagai acuan untuk melihat sebab akibat cacat yang terjadi pada produk tutup kemasan kosmetik seperti terlihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Diagram *fishbone* penyebab cacat kotor

Berdasarkan faktor mesin, cacat kotor disebabkan karena kurangnya pengawasan atau pembersihan *mold* yang dilakukan oleh tim *moldshop* ataupun produksi sehingga dapat menimbulkan adanya indikasi cacat kotor pada produk. Disebabkan juga karena adanya kebocoran saluran pendingin dan penyumbatan gas buang yang terperangkap di dalam *mold* sehingga menyebabkan adanya kotoran-kotoran yang tertinggal di dalam *mold*. Kemudian tidak dilakukannya pembersihan *mold* secara berkala, sehingga kotoran tersebut menempel di dalam *mold* dalam kurun waktu yang lama dan mempengaruhi hasil produk akhir.

Berdasarkan faktor manusia, cacat kotor dapat disebabkan karena kurangnya perhatian dan inisiatif untuk dilakukannya pembersihan *mold* secara berkala. Meskipun telah dilakukan pembersihan *mold*, hasil tersebut kurang maksimal. Hal ini disebabkan karena skala prioritas yang berbeda antara tim produksi dan *moldshop* sehingga pembersihan *mold* yang dilakukan kurang maksimal. Disamping itu juga faktor penyebab cacat kotor juga dapat disebabkan karena kurangnya

pemahaman dan literasi akan SOP yang berlaku. Maka dari itu, akan lebih baik jika dilakukan sosialisasi atau *training* untuk seluruh bagian yang terkait, agar lebih memahami SOP dan instruksi kerja yang berlaku.

Berdasarkan Faktor lingkungan, cacat kotor dapat disebabkan oleh *line clearance* (jalur pembersihan produksi) yang kurang bersih di lapangan dan belum sesuai dengan SOP yang berlaku, seperti lantai yang kurang bersih, mesin yang kotor, wadah atau tempat produk yang kurang bersih, hal tersebut dapat menimbulkan indikasi cacat kotor pada produk khususnya untuk area yang kotor. Maka diperlukan pembersihan atau perhatian terhadap *line clearance* secara teratur agar lingkungan dan produk tetap terjaga dengan bersih.

**Do**

Beberapa faktor penyebab cacat kotor akan dirincikan dengan menggunakan metode penyelesaian 5W+1H yang berfungsi untuk memudahkan dalam menyusun informasi utuh yang didapatkan seperti pada tabel 1.

**Tabel 1.** Metode 5W+1H

Faktor	Jenis	5W+1H	Deskripsi
Mesin	Tujuan Utama	Apa ( <i>what</i> )	<i>Mold</i> yang kotor
	Alasan Kegunaan	Mengapa ( <i>why</i> )	1. Adanya kebocoran saluran pendingin 2. Terjadi penyumbatan gas buang yang terperangkap di dalam <i>mold</i> 3. Tidak adanya pembersihan <i>mold</i> secara berkala
	Lokasi	Dimana ( <i>where</i> )	Dilaksanakan di area produksi mesin <i>injection</i>
	Urutan	Kapan ( <i>when</i> )	Saat proses produksi
	Orang	Siapa ( <i>who</i> )	Semua operator dan tim <i>moldshop</i> yang menangani/mengawasi
	Metode	Bagaimana ( <i>how</i> )	Jika produk yang dihasilkan banyak terdapat cacat kotor dapat dilakukan perbaikan <i>mold</i>
	Tujuan Utama	Apa ( <i>what</i> )	Pembersihan <i>mold</i>
	Alasan Kegunaan	Mengapa ( <i>why</i> )	1. Operator kurang memperhatikan kebersihan <i>mold</i> 2. SOP tidak berjalan dengan benar 3. Kurang adanya sosialisasi terkait perawatan dan pembersihan <i>mold</i> sebelum dan sesudah digunakan
Manusia	Lokasi	Dimana ( <i>where</i> )	Dilaksanakan di area produksi mesin <i>injection</i>
	Urutan	Kapan ( <i>when</i> )	Saat proses produksi
	Orang	Siapa ( <i>who</i> )	Semua operator dan asisten mesin <i>injection</i>
	Metode	Bagaimana ( <i>how</i> )	Melakukan pengecekan <i>mold</i> dan pembersihan sementara pada <i>mold</i> sebelum <i>set up</i> mesin
	Tujuan Utama	Apa ( <i>what</i> )	Lingkungan yang kotor
Lingkungan	Alasan Kegunaan	Mengapa ( <i>why</i> )	1. <i>Line clearance</i> yang belum sesuai dengan SOP atau instruksi kerja 2. Pembersihan atau penggantian wadah produk yang belum teratur
	Lokasi	Dimana ( <i>where</i> )	Dilaksanakan di area produksi mesin <i>injection</i>
	Urutan	Kapan ( <i>when</i> )	Saat proses produksi
	Orang	Siapa ( <i>who</i> )	Semua operator mesin <i>injection</i>
	Metode	Bagaimana ( <i>how</i> )	Melakukan pengecekan wadah produk, melapisi wadah dengan plastik bening dan melakukan pembersihan area lingkungan mesin produksi

## Tindakan Perbaikan

Setelah dilakukan analisa dan observasi melalui wawancara dapat diketahui bahwa terdapat beberapa penyebab terjadinya cacat kotor pada produk tutup kemasan kosmetik, salah satunya adalah berdasarkan faktor mesin. Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir terjadinya cacat kotor pada produk adalah pembersihan *mold*. Dari hasil observasi yang dilakukan didapatkan bahwa *department* yang bertanggung jawab penuh dalam pembersihan dan perbaikan *mold* adalah departemen *moldshop*.

Permasalahan yang terjadi pada produk yaitu terjadi kebocoran saluran pendingin dan gas buang yang terjebak dapat menjadi faktor penyebab terjadinya cacat kotor pada tutup kemasan kosmetik. Pada kasus kebocoran saluran pendingin, terjadi akibat adanya keausan *seal* atau *part core* yang retak sehingga menembus ke bagian saluran pendingin dan menyebabkan terjadinya kebocoran dari saluran pendingin yang akan menembus atau akan mengalir melewati *parting line*, sehingga kotoran dari *parting line* akan masuk ke dalam material saat diinjeksi dan akan berpengaruh ke hasil produknya. Kebocoran saluran pendingin dari *seal cavity* yang membasahi area *mold* dan mengalir ke bawah mengenai *cavity* yang lain, dapat juga terjadi akibat *o-ring seal* yang aus. *O-ring seal* yang aus dapat mengakibatkan kebocoran pada saluran pendingin, disebabkan karena kurangnya perhatian dan pemahaman terhadap *lifetime* dari *o-ring seal* tersebut, sehingga tidak ada pencegahan atau pergantian *o-ring seal* sampai diketahui bahwa *o-ring seal* tersebut sudah aus. Penanganan yang dilakukan selain pembersihan adalah penggantian *o-ring seal* atau penggantian *part core* yang retak untuk meminimalisir terjadinya kebocoran saluran pendingin kembali.

Pada kasus gas buang yang terjebak, disebabkan adanya gesekan yang terjadi pada 2 bagian mekanik *mold* antara *core* dengan *stripper* yang mengakibatkan gas buang yang seharusnya terbuang ke belakang menjadi terbuang ke depan dan menimbulkan *stretch* sehingga menyebabkan adanya serbuk kotoran yang terdorong kedepan dan mempengaruhi produk saat dilakukan injeksi. Penanganan yang dilakukan adalah melakukan perbaikan berkala, yaitu melakukan pembongkaran *mold* secara keseluruhan untuk dilakukan pembersihan pada semua area *mold* dan memperbaiki *venting system* atau jalan keluarnya angin agar gas yang terbuang dapat melalui jalan yang seharusnya dilewati.

Maka dengan dilakukannya pembersihan *mold* secara keseluruhan, bukan hanya pada area sekitar *mold* namun pada seluruh bagian *mold* juga ikut dibersihkan untuk meminimalisir terjadinya cacat produk yang lain dan menganalisis kondisi *mold* apakah terdapat kerusakan yang lainnya.

## Check

### Sampling Hasil Pembersihan

Dari hasil pembersihan *mold* yang sudah dilakukan sebelumnya, dilakukan *sampling* kembali untuk melihat perbandingan antara hasil produk sebelum dilakukan pembersihan *mold* dengan hasil produk yang sudah dilakukan pembersihan serta perbaikan *mold*.

**Tabel 2.** *Sampling* hasil pembersihan

<i>Sampling</i>	Bintik	Kotor	Pecah	<i>Flashing</i>	<i>Short mold</i>	Gosong	<i>Body cacat</i>	Bercak	Belang	Tidak bisa pakai	Total <i>reject</i>	Produk OK
800	114	126	0	12	0	0	0	0	0	0	252	548
800	95	103	2	5	2	0	0	0	0	0	207	593
800	44	65	0	8	0	0	4	0	0	0	121	679
800	48	53	6	12	5	0	0	0	0	0	124	676
800	36	47	0	9	0	0	0	0	0	0	92	708
800	67	84	2	0	0	0	0	0	0	0	153	647
800	34	45	5	8	0	0	0	0	0	0	92	708
800	40	37	0	5	0	0	4	0	0	0	86	714
800	27	42	3	8	4	0	0	0	0	0	84	716
800	48	52	0	12	0	0	0	0	0	0	112	688
800	23	41	0	5	4	2	0	0	0	0	75	725
800	54	72	2	9	5	0	0	0	0	0	142	658

800	22	43	0	0	15	0	0	5	0	0	85	715
Total	652	810	20	93	35	2	8	5	0	0	1625	8775

Dari tabel 2 diketahui bahwa cacat kotor yang dihasilkan setelah dilakukan pembersihan *mold* menunjukkan penurunan yang signifikan. Sebelum dilakukan pembersihan, total produk cacat kotor yang dihasilkan bisa mencapai 3.927 *pcs* produk, namun setelah dilakukan pembersihan produk cacat kotor yang dihasilkan hanya mencapai 810 *pcs* dan produk OK yang dihasilkan pun menjadi lebih banyak. Maka dari itu, dilakukannya pembersihan *mold* sangat mempengaruhi hasil akhir pada produk, selain pembersihan *mold*, tetap harus dilakukan perawatan dan menjaga kebersihan *mold* agar dapat meminimalisir terjadinya produk cacat yang berulang kembali.

## Act

### Standarisasi Pembersihan *Mold*

Dari hasil observasi yang dilakukan pada tim produksi dan tim *moldshop*, tidak didapatkan standarisasi atau jadwal berkala untuk dilakukan pembersihan *mold*, sehingga ketika *mold* masih menghasilkan produk yang baik, maka *mold* akan selalu dioperasikan hingga terdapat permasalahan yang membuat *mold* harus diperbaiki. Maka dari itu, salah satu upaya pencegahan dan perbaikan dari cacat kotor ini adalah adanya pembuatan *form* standarisasi pembersihan *mold* agar pembersihan *mold* dilakukan secara berkala dan terdata.

*Form* standarisasi pembersihan *mold* ini berfungsi sebagai form atau surat pencatatan saat akan dilakukan pembersihan pada *mold*, gunanya agar tim *moldshop* dapat mengetahui secara detail komponen apa saja yang harus diprioritaskan saat dilakukan pembersihan. Dari *form* ini juga dapat mengetahui dan menganalisa kondisi dari *mold* sebelum dilakukan pembersihan. Setelahnya, *form* ini akan berfungsi sebagai acuan dasar untuk membandingkan masalah-masalah yang berulang terjadi untuk dilakukannya tindakan perbaikan atau penggantian pada *mold*.

Standarisasi dilakukan dengan menetapkan penanggulangan menjadi sebuah standar prosedur agar tidak terjadi tingginya kecacatan produk, standar prosedur yang telah dibuat untuk jenis produk cacat *body* putih dapat digunakan hingga mendapatkan hasil yang diinginkan, tidak terbatas pada jenis cacat *body* putih tetapi dapat juga digunakan pada cacat bintik hitam dan cacat *body* skret [17]. Proses pencatatan perkembangan dari penerapan standar prosedur dan jadwal dilakukan dan dianalisa secara berkala untuk mendapatkan hasil yang diinginkan [16]. *Form* standarisasi pembersihan *mold* dapat menjadi sebuah standar prosedur yang penting untuk mendapatkan hasil yang diinginkan jika diterapkan secara berkala dan berkelanjutan. *Form* ini sangat membantu para tim produksi dan tim *moldshop* dalam menganalisa sebab akibat dan tindakan yang perlu dilakukan saat perbaikan *mold*, karena *form* ini sudah mencakup cukup jelas dan detail seperti kolom *item* pemeriksaan, kondisi *mold*, dan kebersihan *mold*.

## KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Faktor-faktor penyebab terjadinya cacat kotor adalah faktor mesin, manusia dan lingkungan. Berdasarkan faktor *mold* pada mesin, cacat kotor disebabkan adanya kebocoran saluran pendingin, gas buang yang terperangkap di dalam *mold* dan tidak adanya pembersihan *mold* secara berkala. Kebocoran saluran pendingin terjadi akibat adanya keretakan *o-ring seal*, penyumbatan gas buang terjadi karena *venting system* tidak dapat membuang sisa tekanan udara, serta tidak didapatkan standarisasi atau jadwal berkala untuk dilakukan pembersihan *mold*.
2. Upaya pencegahan dan perbaikan adalah melakukan pembongkaran *mold* untuk dilakukan pembersihan pada semua area *mold*, penggantian *o-ring seal* yang retak, perbaikan *venting system* dan melakukan pembersihan *mold* secara berkala dengan menerapkan *form* standarisasi pembersihan *mold*. Berdasarkan upaya pencegahan dan perbaikan yang dilakukan, terjadi penurunan cacat kotor menjadi sebanyak 810 produk.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Gutberlet, "Waste in the City: Challenges and Opportunities for Urban Agglomerations," *Intech Open Sci.*, 2018, doi: 10.5772/intechopen.72047.
- [2] O. Madden, A. E. Charola, K. C. Cobb, and M. Brooks, *The Age of Plastic: Ingenuity and Responsibility*, no. 7. 2017.

- [3] Y. S. Khairnar, T. U. Dhanepkar, A. D. Deshmukh, A. V. Deore, and P. R. Chhajed, "A review on design of plastic injection mould," *J. Mech. Civ. Eng.*, pp. 34–38, 2018, [Online]. Available: [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org).
- [4] 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.
- [5] S. Patil, N. Phafat, and A. Keche, "Warpage Control in Set-Top Box Components via Optimization of Injection Molding Parameters Using Taguchi L8 Orthogonal Array and ANOVA," *J. Mines, Met. Fuels*, vol. 72, no. 12, pp. 1383–1389, 2024, doi: 10.18311/jmmf/2024/46216.
- [6] H. Permana, Topan, and S. Anwar, "Produksi Proses Komponen Plastik Flip Flop Dengan Mesin Injeksi Molding Type Hidrolik," *J. Baut dan Manufaktur*, vol. 03, no. 02, pp. 2686–5351, 2021.
- [7] M. S. D. Ellianto, P. B. Santoso, and A. A. Sonief, "Usulan Penerapan Lean Six Sigma, Fmea Dan Fuzzy Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Botol Sabun Cair," *J. Eng. Manag. Industrial Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 28–34, 2015, doi: 10.21776/ub.jemis.2015.003.01.5.
- [8] B. Basuki and S. Sunaryo, "Pengaruh Waktu Pengeringan Material Acrylonitrile Butadiene Styrene (Abs) Terhadap Cacat Bercak Pada Proses Injection Molding Plastik," *Suara Tek. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, p. 15, 2021, doi: 10.29406/stek.v12i1.2954.
- [9] A. Wahid, Nuriyanto, M. Munir, and A. Syarifuddin, "Identifikasi Cacat Produk Botol Plastik 500 mL Dengan Pendekatan Metode FTA (Fault Tree Analysis) di PT. X Pasuruan," *J. Ind. View*, vol. 05, pp. 36–48, 2023.
- [10] A. Realyvásquez-Vargas, K. C. Arredondo-Soto, T. Carrillo-Gutiérrez, and G. Ravelo, "Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce The Defects in The Manufacturing Industry. A Case Study," *Appl. Sci.*, vol. 8, no. 11, 2018, doi: 10.3390/app8112181.
- [11] A. S. Silva, C. F. Medeiros, and R. K. Vieira, "Cleaner Production and PDCA Cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in A Beverage Company," *J. Clean. Prod.*, vol. 150, pp. 324–338, 2017, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.033.
- [12] R. Maruta, "Maximizing Knowledge Work Productivity: A Time Constrained and Activity Visualized PDCA Cycle," *Knowl. Process Manag.*, vol. 19, no. 4, 2013.
- [13] M. Sokovic, D. Pavletic, and K. K. Pipan, "Quality Improvement Methodologies – PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS," *J. Achiev. Mater. Manuf. Eng.*, vol. 43, no. 1, pp. 476–483, 2010.
- [14] S. Isniah, H. Hardi Purba, and F. Debora, "Plan Do Check Action (PDCA) Method: Literature Review and Research Issues," *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 72–81, 2020, doi: 10.30656/jsmi.v4i1.2186.
- [15] L. C. Iswanto and B. Rahardjo, "Perbaikan Sistem Sampling dan Peninjauan Kinerja QC Line Pada PT. X," *J. Titra*, vol. 6, no. 2, pp. 131–136, 2018.
- [16] E. Adriantantri, S. Indriani, and R. Saifulloh, "Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode Quality Control Circle (QCC) dan Plan, Do, Check, Action (PDCA)," *Pros. SENIATI*, vol. 7, no. 2, pp. 225–229, 2023, doi: 10.36040/seniati.v7i2.8058.
- [17] W. Sari and Nurwathi, "Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode Quality Control Circle (QCC) Di PT. Puduk Oriental Indonesia," in *Prosiding Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi dan Teknik ke-5*, 2023, pp. 292–303.