

Menurunkan Cacat *Shrink* Plastik Pada Produk Botol Bedak Menggunakan Metode *Six Sigma*

Aisah Noviyanti¹, Khamaludin^{2*}, M. Yus Firdaus³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf

^{1,2,3}Jl. Maulana Yusuf Babakan Kota Tangerang Banten 15118

*email: khamaludin@unis.ac.id

Abstract

PT XYZ is one of the industrial sectors that produces cosmetic or body care products. By always trying to convince consumers with good quality product results. With this the company always strives to optimize and manage its products and human resources. The problems that occur in this company are the result of poor shrink quality so the company tries to reduce defects from the results of the process. Quality control is a step in controlling a problem in a product in order to produce good quality in accordance with customer expectations. Six Sigma is a method in controlling a problem in a structured way. DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) becomes a measure in carrying out the Six Sigma process. The results of the study prove that in its application this method can reduce the results of defects in the product process and is beneficial for companies to increase profits and as experience so that when these problems occur again the company can find out how to overcome them.

Keywords: *Defect, Kualitas, Six Sigma*

1. Pendahuluan

Permintaan konsumen yang selalu tinggi membuat PT. XYZ terus bersaing dan menginginkan proses produksinya berjalan dengan lancar serta dapat menjamin kelangsungan hidup perusahaannya. Dengan ini perusahaan selalu berusaha untuk mengoptimalkan sumber daya manusia dan bagaimana mengelolanya. Maka dari itu PT. XYZ harus memiliki strategi yang sempurna supaya mampu bersaing dengan perusahaan lainnya. Namun karena permintaan pasar yang selalu tinggi di pasaran akhirnya perusahaan berusaha meningkatkan kualitas produk dengan menjaga kualitas dalam proses produksi sehingga hasil yang didapati sesuai dengan permintaan konsumen dan kepuasan yang baik dirasakan pelanggan saat membeli atau menggunakan produk tersebut (Ahmad, 2019).

Plastik *shrink* adalah plastik yang digunakan dalam proses *shrink* atau penyegelan. Mesin *Shrink Tunnel* merupakan alat yang dapat digunakan dalam proses penyegelan dengan cara kerjanya menghasilkan udara panas pada saat plastik *shrink* beserta *packaging* produk tersebut dimasukkan kedalam mesin *shrink tunnel* supaya

plastik tersebut dapat menyusut sedemikian rupa dan dapat melekat pada produk yang akan dikemas atau dibungkus namun sering terjadi *reject* pada hasil proses *shrink* tersebut. PT XYZ adalah perusahaan manufaktur di Indonesia yang salah satunya memproduksi kosmetik biasa dipakai untuk berhias diri dan merawat kecantikan tubuh. Kosmetik ini berbagai macam jenisnya yang sangat berfungsi dan bermanfaat bagi penggunaannya serta menjadikan produk yang dikemasnya memiliki kepuasan nilai jual yang tinggi. Seiringnya perkembangan zaman tanpa lelah terus berkreasi dan berinovasi untuk menjadi yang terbaik (Sugiantini et al., 2022).

Berdasarkan data bulan (Oktober-Desember) rata-rata *defect* yang diperoleh dari proses produksi pada bagian kemasan produk atau *shrink* yaitu sebesar 47,66%. Sedangkan PT. XYZ memiliki batas toleransi rata-rata *defect* terhadap proses produk yang dimilikinya yaitu sebesar 10%. Maka dari itu perlu adanya pengendalian terhadap masalah yang terjadi supaya tidak terjadi kesenjangan dan perusahaan tidak mengalami kerugian. Dengan hal ini suatu perusahaan tidak dapat mengoptimalkan secara maksimal maka perlu adanya analisis terhadap suatu produk dengan upaya mengurangi kecacatan dan senantiasa berusaha memecahkan

masalah yang terjadi akibat kecacatan serta mencari solusi yang terbaik melalui metode yang berfungsi menekankan persentase produk cacat hingga sekecil mungkin dan dapat mencapai target sasaran dari perusahaan (Dewiyani et al., 2019; Laili & Suparto, 2019).

Adapun tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui jenis *defect*, faktor-faktor yang menyebabkan *defect*, langkah-langkah perbaikan untuk meminimalisir *defect* produk dan tahapan-tahapan implementasi metode *six sigma* pada permasalahan hasil *shrink* plastik botol bedak.

2. Landasan Teori

2.1 Pengendalian Mutu

Rani & Wahyudi (2021) mengatakan bahwa pengendalian mutu merupakan proses untuk memperbaiki, menjaga dan mempertahankan mutu produk dengan cara mengurangi kesalahan produk yang telah diproduksi yaitu produk *defect* yang pada akhirnya dapat meningkatkan kepuasan nilai guna suatu produk dan dapat memberikan manfaat bagi para konsumen dalam menggunakan produk tersebut. Pada proses produksi pengendalian mutu bertujuan untuk mengendalikan serta merencanakan dan mengimplementasikan kualitas suatu produk serta indikator pelaksanaan khusus dalam kualitas yang telah dipenuhi (Sanusi et al., 2023).

2.2 Pengujian Data

a. Uji Keseragaman/Homogenitas Data

Setelah semua data sudah terkumpul kemudian dilakukannya uji homogenitas data yang berguna untuk mengetahui bahwa data berada dalam batas-batas yang terkendali. Pengujian keseragaman data menggunakan *software* minitab melalui uji *X-bar*.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} \quad (1)$$

b. Uji Kecukupan Data

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diambil telah memenuhi syarat yang sudah ditentukan adalah dengan nilai *S* yaitu 5%.

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right] \quad (2)$$

Jika $N' < N$ maka data pengukuran pendahuluan dianggap sudah mencukupi.

2.3 Six Sigma

Six Sigma merupakan proses menyeluruh dalam suatu kegiatan utama dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan serta dilakukannya analisis data dengan memperhatikan perubahan yang lebih baik, pengkajian, serta pengaturan dalam suatu proses (Khamaludin, 2015). Metode *six sigma* dapat diartikan bahwa dalam melakukan proses produksi hanya dihasilkan produk cacat sejumlah 3,4 dalam satu juta produk yang diproduksi. Ada lima tahapan pada metode *six sigma* yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control* atau disingkat DMAIC. DMAIC merupakan proses *close-loop* yaitu dengan mengurangi langkah dalam suatu proses yang tidak menguntungkan atau bermanfaat, dan mengimplementasikan teknologi yang dapat meningkatkan mutu dalam suatu produk dalam menuju target *Six Sigma* (Fatah & Al-Faritsy, 2021; Junianto et al., 2021).

3. Metodologi Penelitian

Observasi dan wawancara dilakukan dalam usaha untuk mengumpulkan data. Observasi seperti pengamatan langsung di area produksi. Sedangkan wawancara dengan berdialog langsung bersama tiga operator *shrink* saat sedang bekerja atau melaksanakan tanggung jawabnya. Data primer berupa data mengenai jumlah tenaga kerja, proses cara kerja dan data produksi *shrink* plastik pada botol bedak beserta jumlah kecacatannya pada bulan Oktober-Desember Tahun 2021, kemudian data sekunder seperti data perusahaan terkait standarisasi kriteria cacat pada produk dan pada buku atau jurnal.

Setelah semua data sudah terkumpul dan sudah melakukan uji keseragaman dan kecukupan data kemudian data tersebut diolah ke dalam metode *six sigma* DMAIC yaitu *Define* terdiri dari a) mengidentifikasi *VOC* (*Voice Of Customer*); b) membuat diagram *SIPOC*, *Measure* terdiri dari a) menentukan *CTQ* atau *Critical Quality*; b) membuat diagram *control P-Chart*; c) melakukan perhitungan *DPMO*, *Analyze* terdiri dari a) membuat diagram *pareto*; b) diagram sebab akibat atau *ishikawa* (*fishbone*), *Improve* dengan memberikan solusi perbaikan, dan *Control* dengan membuat prosedur kerja untuk mengontrol aktivitas pekerjaan.

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data produksi yang telah didapat, berikut ini persentase cacat produk terhadap total produksi.

Tabel 1. Data Produksi Jumlah Cacat Hasil *Shrink* pada Oktober-Desember Tahun 2021 Periode Per Minggu

Periode	Total Produksi	Total Cacat Plastik <i>Shrink</i>	Persen
Oktober			
I	27.850	13.950	50,09%
II	27.850	13.615	48,89%
III	22.280	10.950	49,15%
IV	27.850	13.050	46,86%
V	11.140	6.065	54,44%
November			
I	27.850	13.950	50,09%
II	22.280	10.953	49,16%
III	33.420	15.565	46,57%
IV	22.280	10.400	46,68%
V	16.710	7.560	45,24%
Desember			
I	27.850	12.705	45,62%
II	27.850	12.518	44,95%
III	27.850	12.700	45,60%
IV	22.280	9.894	44,41%
V	22.280	10.515	47,19%
Jumlah	367.620	174.390	-
Rata-rata	24.508	11.626	47,66%

Sumber: PT XYZ

Tabel 2. Data Penyebab Kerusakan Produksi *Shrink* Plastik Pada Botol Bedak Periode Per Minggu

Jenis Cacat Produk					
A	B	C	D	E	F
2.547	1.733	2.672	2.450	2.343	2.205
2.721	2.109	2.443	2.214	1.925	2.203
2.071	2.151	2.303	2.015	1.145	1.265
2.612	2.432	2.536	2.317	1.176	1.977
1.354	1.528	1.092	1.165	662	264
2.694	2.245	2.887	2.186	1.862	2.076
1.991	2.702	2.228	2.056	983	993
2.697	2.939	2.805	2.968	2.300	1.856
1.898	1.714	2.444	2.391	899	1.054

1.337	1.463	1.474	1.864	559	863
2.587	2.373	2.405	2.690	1.046	1.604
2.579	2.636	2.662	2.585	745	1.311
2.624	2.431	2.583	2.548	941	1.573
2.092	2.169	2.041	2.104	690	798
2.390	2.481	2.191	1.273	1.007	1.173
34.19	33.10	34.76	32.82	18.28	21.21
4	6	6	6	3	5
20%	19%	20%	19%	10%	12%

Sumber: PT XYZ

Penyebab produk cacat ada 6 yaitu: A) plastik label (*shrink*) produk miring; B) plastik label (*shrink*) produk keriput; C) plastik label (*shrink*) produk kotor atau bintik hitam; D) plastik label (*shrink*) produk belah; E) plastik label (*shrink*) produk tidak sesuai; F) plastik label (*shrink*) produk bercak merah atau salur.

4.1. Define

a. Identifikasi *VOC* (*Voice of Customers*)

Dari hasil pengamatan dan wawancara, PT XYZ sudah mengetahui apa saja kebutuhan dan keinginan konsumen. Kemasan bisa menambah nilai bagi konsumen jika sesuai dengan fungsinya. Mutu yang diinginkan konsumen yaitu produk asli atau tidak palsu dengan menghasilkan mutu kemasan yang sama sesuai, sehingga penampilan kemasan berfungsi untuk meyakinkan kepercayaan konsumen atau pelanggan, di samping mutu isi dalam produk yang baik terdapat hasil mutu kemasan produk yang baik indah dapat menarik pelanggan untuk membelinya. Didapati keinginan konsumen yaitu; keasliannya, rapih, tidak kotor atau bersih, tulisan identitas dan keterangan pada label terbaca dengan jelas.

b. Membuat Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*)

Diagram SIPOC sangat penting dan bermanfaat untuk mengetahui relasi antara masukan dan keluaran pada proses (Didiharyono et al., 2018).

Tabel 3. Tabel SIPOC

Supplier	Input	Process	Output	Customer
1. <i>Supplier packaging</i>	1. Botol polos	1. Persiapan	Packaging	1. Indonesia
botol polos	2. Plastik <i>shrink</i> (label kemasan)	a. Menyalakan mesin (atur suhu)	botol yang sudah dishrink (berlabel)	2. Malaysia
2. <i>Supplier plastik shrink</i>	3. <i>Carbox</i>	b. Membuka		3. Thailand
				4. Singapura
				5. Filipina

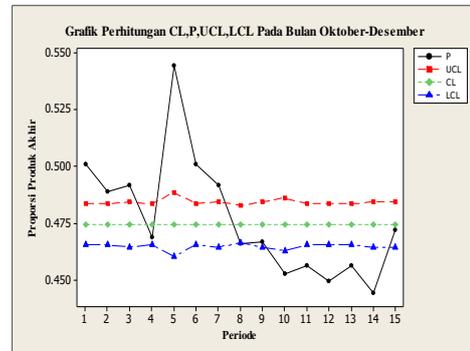
(label kemasan)	(dus) 4. Plastik bening besar	segel dus dari <i>supplier</i> c. Menuang botol polos ke dalam klaris besar d. Menaruh sebagian botol polos ke dalam klaris kecil	kemasan produk bedak tabur)	6. Jepang
		2. Memasukkannya ke dalam plastik <i>shrink</i> kemudian merapikan kerataan sisi plastik dengan sisi botol		
		3. Jika sudah sesuai, masukkan ke dalam mesin <i>shrink</i>		
		4. Penyortiran hasil <i>shrink</i> (pengecekan hasil <i>shrink</i> yang baru keluar dari mesin <i>shrink</i> tunnel)		
		5. <i>Packing</i> botol yang sudah <i>dishrink</i> ke dalam <i>carbox</i> (dus) dan disusun rapi.		
		6. Penyimpanan gudang sementara.		

5	Plastik label (<i>shrink</i>) produk kemasan tidak sesuai	depan dan belakang terpisah/belah. Plastik <i>printing</i> atau <i>shrink</i> secara fisik berbeda atau tidak sesuai, seperti garis kuning dan warna pudar serta bitnik putih.
6	Plastik label (<i>shrink</i>) produk bercak merah atau salur	Plastik label produk kemasan atau hasil <i>shrink</i> pada <i>packaging</i> secara fisik berubah warna yang tidak merata pada bagian tertentu sehingga membentuk pola salur memanjang atau melengkung dan berwarna pekat.

Sumber: PT. XYZ

b. Membuat Diagram Kontrol (*P-Chart*)

Diketahui bahwa produksi dari hasil *shrink* plastik label produk selama 3 bulan mulai bulan Oktober - Desember 2021 terdapat beberapa data berada di luar batas kendali.



Gambar 1. Control *P-Chart* Hasil *Shrink* Produk Botol Bedak
Sumber: Pengolahan Data

4.2 Measure

a. CTQ atau Critical to Quality

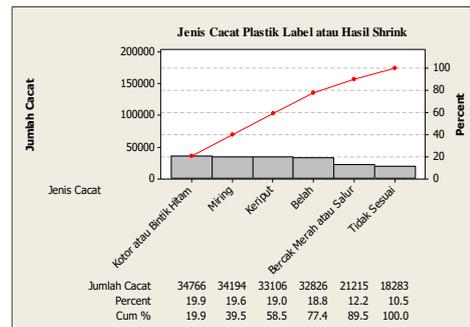
Critical to Quality berkaitan langsung dengan harapan dan kepuasan pelanggan yaitu produk produk yng berkualitas sesuai dengan spesifikasi yang diminta pelanggan.

Tabel 4. Critical to Quality (CTQ)

No	Critical to Quality (CTQ)	Keterangan
1	Plastik label (<i>shrink</i>) produk miring	Plastik label produk kemasan atau hasil <i>shrink</i> pada <i>packaging</i> secara fisik terlihat miring/tidak simetris.
2	Plastik label (<i>shrink</i>) produk keriput	Plastik label produk kemasan atau hasil <i>shrink</i> pada <i>packaging</i> secara fisik terlihat bergelombang dan mengendur.
3	Plastik label (<i>shrink</i>) produk kotor atau bitnik hitam	Plastik label produk kemasan atau hasil <i>shrink</i> pada <i>packaging</i> secara fisik terlihat kotor, timbul bitnik hitam serta diraba terasa kasar.
4	Plastik label (<i>shrink</i>) produk belah	Plastik label produk kemasan atau hasil <i>shrink</i> pada <i>packaging</i> secara fisik belah atau pada bagian samping, pemisah bagian

4.3 Analyze

a. Membuat Diagram Pareto

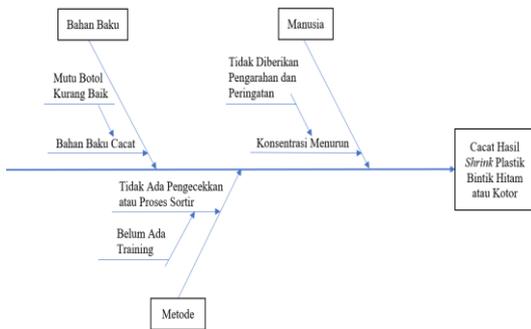


Gambar 2. Diagram Pareto
Sumber: Pengolahan Data

Jadi perbaikan yang harus dilakukan yaitu semua jenis cacat karena merupakan satu kesatuan dari penyebab yang hampir sama. Hal ini dilakukan dengan tujuan menurunkan *defect* dari proses *shrink* dapat berjalan maksimal dan sesuai dengan waktu yang ditargetkan perusahaan agar perusahaan tidak mengalami kerugian.

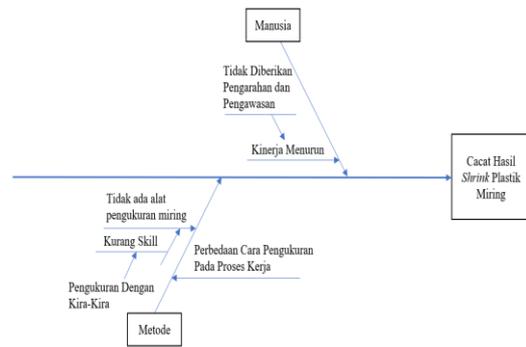
b. Sebab Akibat atau Ishikawa (*Fishbone*)

Berikut ini adalah analisis sebab akibat terjadinya produk cacat hasil *shrink*. Berdasarkan Gambar 3, penyebab terjadinya cacat hasil *shrink* bitnik hitam atau kotor disebabkan dari faktor manusia karena tidak diberikan pengarahan dan peringatan, kemudian dari faktor material atau bahan baku yaitu mutu botolnya kurang baik dan dari faktor metode disebabkan karena belum dilakukannya training cara pengecekan atau proses sortir produk *shrink*.



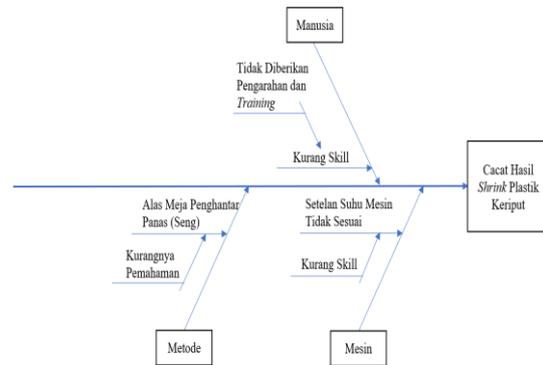
Gambar 3. Sebab Akibat Untuk Hasil *Shrink* Bintik Hitam atau Kotor

Sementara untuk cacat hasil *shrink* plastik miring, berdasarkan Gambar 4 bahwa cacat plastic miring disebabkan karena dua faktor yaitu faktor manusia dan metode. Dari faktor manusia cacat plastik miring disebabkan karena menurunnya kinerja operator dan tidak adanya pengarahan atau pun pengawasan. Sedangkan dari faktor metode cacat plastik miring disebabkan pada proses cara pengukuran masih terjadi perbedaan antar operator karena pengerjaannya hanya dengan perkiraan saja.



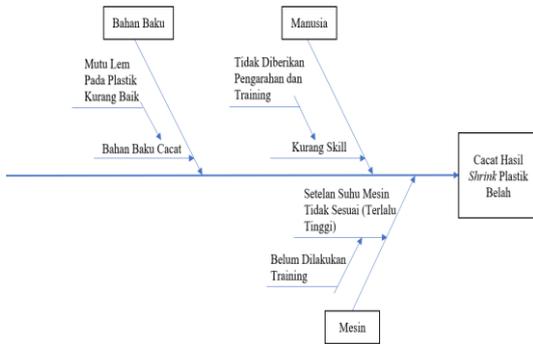
Gambar 4. Sebab Akibat Untuk Hasil *Shrink* Miring

Berdasarkan Gambar 5, cacat hasil *shrink* plastik keriput disebabkan dari faktor manusia karena operator tidak diberikan pengarahan dan training, dari faktor mesin karena *setting* temperatur mesin tidak sesuai dan dari faktor metode karena kurang pahamiannya operator dalam penggunaan alas meja dengan seng.



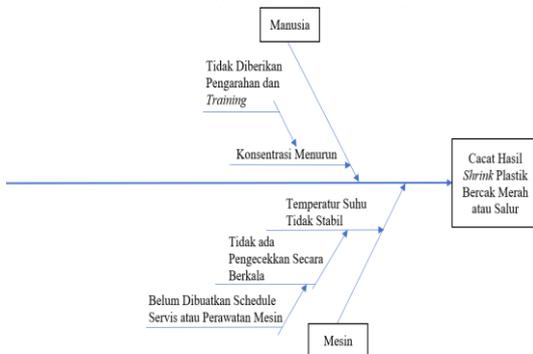
Gambar 5. Sebab Akibat Untuk Hasil *Shrink* Keriput

Analisis penyebab terjadinya cacat hasil *shrink* plastik belah berdasarkan Gambar 6 disebabkan karena tiga faktor yaitu: manusia, bahan baku, dan mesin. Dari faktor manusia, cacat belah disebabkan karena operator tidak mendapat pengarahan dan training. Sedangkan dari faktor bahan baku dikarenakan mutu lem pada plastik kurang baik dan dari faktor mesin disebabkan karena setting temperature mesin tidak sesuai.



Gambar 6. Sebab Akibat Untuk Hasil *Shrink* Belah

Berdasarkan Gambar 7 bahwa cacat hasil *shrink* plastik bercak merah atau salur disebabkan karena 2 faktor yaitu faktor manusia dan mesin. Dari faktor manusia, cacat plastik bercak merah atau salur dikarenakan konsentrasi operator yang menurun yang tidak mendapat pengarahan dan training. Sedangkan dari faktor mesin disebabkan karena temperatur tidak stabil akibat tidak dilakukannya pengecekan mesin secara berkala.



Gambar 7. Sebab Akibat Untuk Hasil *Shrink* Label Tidak Sesuai

4.4 Improve

Diketahui dari 367.620 pcs plastik label (*shrink*) pada produk botol bedak yang dihasilkan pada bulan Oktober- Desember tahun 2021 terdapat produk cacat sebesar 174.390 pcs Perbaikan yang harus dilaksanakan antara lain:

- Pengawasan mutu pada proses produksi mencakup pada karyawan dan mesin *shrink* di bagian awal proses hingga akhir. Kurangnya *skill*, kesadaran dan konsentrasi dapat diatasi dengan dilakukannya *training* serta diberikan motivasi yang meningkatkan

kesadaran suatu kualitas pada produk serta meminimalisir tingkat kecacatan suatu proses produksi.

- Bahan baku *packaging* botol polos dan plastik label (*shrink*) yang diterima dari *supplier* dipilih yang lebih teliti pada proses *shrink* saat langkah penyortiran agar mendapatkan mutu hasil *shrink* yang berkualitas.
- Membuat lembar pendataan produk cacat dan produk baik. Pendataan hasil plastik label (*shrink*) yang memenuhi syarat atau tidak cacat. Untuk hasil plastik label (*shrink*) yang cacat atau tidak sesuai dengan kriteria akan dikembalikan lagi, jadi hasil plastik label (*shrink*) cacat akan dibuka plastik labelnya, kemudian akan dibungkus lagi dengan plastik label (*shrink*) dan jika botol tersebut sudah diproses selama 3 kali kemudian ukurannya lebih kecil maka botol tersebut harus dimusnahkan.
- Supervisor bertanggungjawab sepenuhnya terhadap produk cacat yang dihasilkan dari proses produksi di mana hasilnya dilaporkan kepada Manajer Produksi.
- Mengganti alas meja yang terbuat dari bahan isolator yang ramah lingkungan agar produk yang keluar dari proses berlangsung *shrink* tidak menyentuh alas yang terbuat dari bahan konduktor atau seng, hal ini yang menyebabkan plastik label (*shrink*) produk keriput. Kemudian perlu dibuatkan alat ukur kemiringan label produk, contoh alat dari bahan akrilik yang dibentuk dimensi kotak sesuai ukuran botol dan dibentuk pola untuk menyesuaikan simbol *printing* pada plastik label (*shrink*).

4.5 Control

Tahap ini menekankan pada pembuatan prosedur, instruksi kerja, penjadwalan dan pengawasan (Sirine & Kurniawati, 2017):

- Penjadwalan perawatan mesin secara teratur.
- Pengawasan bahan baku dari pemasok yang akan digunakan pada proses produksi.
- Pengawasan pada proses penyortiran hasil *shrink*.

- d. Melakukan pencatatan produk cacat setiap hari dari masing-masing jenis cacat plastik label (*shrink*) dan pencatatan temperatur mesin yang digunakan secara regular.
- e. Mencatat dan melaporkan hasil produk cacat berdasarkan jenis produk cacat kepada supervisor.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Jenis produk cacat pada proses produksi pada proses *shrink* botol bedak di PT XYZ, yaitu plastik label (*shrink*) produk miring sebanyak 20%, plastik label (*shrink*) produk keriput sebanyak 19%, plastik label (*shrink*) produk kotor atau bintik hitam sebanyak 20%, plastik label (*shrink*) produk belah sebanyak 19%, plastik label (*shrink*) produk tidak sesuai sebanyak 10%, dan plastik label (*shrink*) produk bercak merah atau salur sebanyak 12%. Penyebab terjadinya jenis cacat pada proses produksi pada kemasan produk atau *shrink* berasal dari factor manusia, mesin, bahan baku, metode dan lingkungan. Berbagai usulan tindakan dan usaha dengan metode six sigma yang dilakukan perusahaan diharapkan dapat meminimalisir *defect* hasil kemasan produk atau *shrink* agar tidak mengalami kerugian.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, F. (2019). Six Sigma DMAIC Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(1), 11–17.
- Dewiyani, L., Rani, A. M., & Wijaya, D. A. (2019). Upaya Untuk Menurunkan Defect pada Kemasan Sachet Minuman Berenergi dengan Metode Six Sigma di PT BTJ. *Seminar Nasional Dan Teknologi*, 1–8.
- Didiharyono, Marsal, & Bakhtiar. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 163–176.
- Fatah, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2021). Peningkatan dan Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode PDCA (Studi Kasus pada PT. X). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(1), 21–30.
- Junianto, D., Arifianti, E. R., & Narto, N. (2021). Peningkatan Kualitas Produk Shortening Menggunakan Pendekatan DMAIC Six Sigma di PT. Best Gresik. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(1), 54–59.
- Khamaludin, K. (2015). Implementasi Six Sigma Untuk Menurunkan Jumlah Produk Cacat Pinhole Pada Belt Drive Variable Speed. In *Tesis*. Universitas Mercu Buana Jakarta.
- Laili, H. N., & Suparto. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Dengan Metode Six Sigma Dan Kaizen Di PT. Karya Mitra Budi Sentosa. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VII*, 217–224.
- Rani, A. M., & Wahyudi, Y. R. (2021). Peningkatan Kualitas Part Painting Plastik Menggunakan Metode Six Sigma Di PT XYZ. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 8(1), 35–44.
- Sanusi, Lawi, A., Juhara, S., & Yulawati, E. (2023). *Pengantar Teknik Industri* (Y. Novita & D. Ahsani (eds.); Pertama). PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02(03), 254–290.
- Sugiantini, E., Khamaludin, & Rahayu, M. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Carton Box Menggunakan Metode Six Sigma di PT. Cipta Multi Buana Perkasa. *Juitech*, 6(2), 93–101.