

## PENERAPAN METODE SIX SIGMA PADA PERBAIKAN MUTU PRODUKSI PERMEN

Leonardo Agusta Wijaya<sup>1)</sup>, Mohammad Agung Saryatmo<sup>2)</sup>, Wilson Kosasih<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

e-mail: <sup>1)</sup>leonardo.545190043@stu.untar.ac.id, <sup>2)</sup>mohammads@ft.untar.ac.id, <sup>3)</sup>wilsonk@ft.untar.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada produk permen KOHE yang diproduksi oleh PT. KS. PT. KS sendiri merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi permen. Berdasarkan pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan terdapat defect atau cacat produk selama proses pembuatan permen KOHE. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis serta memberikan usulan perbaikan bagi PT. KS agar dapat mengurangi jumlah defect atau cacat produk yang dihasilkan dengan menggunakan metode six sigma. Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses dan nilai sigma, peningkatan kualitas produk sebesar 15.136 DPMO dengan nilai sigma sebesar 3,67. Berdasarkan FMEA dapat diketahui bahwa penyebab defect atau cacat produk adalah permen terjepit diantara kemasan, penempatan permen yang tidak pas, kemasan tidak tertutup secara merata dan gambaran kemasan permen tidak sesuai. Berdasarkan perhitungan RPN dengan tujuan menentukan prioritas tertinggi adalah cacat kemasan terjepit dengan nilai RPN sebesar 210 dan nilai severity sebesar 7. Usulan perbaikan yang diberikan adalah perbaikan SOP kerja, lembar check sheet dan one point lesson. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat berupa pengurangan jumlah defect selama proses produksi pada PT. KS.

**Kata Kunci:** Defect, FMEA, Six Sigma, Usulan Perbaikan

### ABSTRACT

This research focuses on KOHE candy products produced by PT. KS. PT. KS is a manufacturing company that produces candy. Based on the observations and research that has been done, there are defects or product defects during the process of making KOHE candy. This study aims to identify, analyze and provide suggestions for improvement for PT. KS in order to reduce the number of defects or product defects produced using the six sigma method. Based on the calculation of process capability and sigma value, product quality improvement is 15,136 DPMO with a sigma value of 3.67. Based on the FMEA, it can be seen that the causes of defects or product defects are candy squeezed between packages, placement of candy that does not fit, packaging that is not closed evenly and description of candy packaging that does not match. Based on the RPN calculation with the aim of determining the highest priority is a pinched packaging defect with an RPN value of 210 and a severity value of 7. The proposed improvements are improvements to work SOP, check sheets and one point lessons. It is hoped that this research can provide benefits in the form of reducing the number of defects during the production process at PT. KS.

**Keywords:** Defect, FMEA, Six Sigma, Proposed Improvements

## PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang, industri telah memasuki revolusi industri 4.0. Revolusi Industri 4.0 adalah industri yang menggabungkan teknologi otomatisasi dengan teknologi *cyber* [1]. Pada era revolusi industri ini, dimana daya saing penjualan yang sangat ketat, perusahaan harus meningkatkan daya saing melalui kualitas pelayanan dan hasil produksi agar bisa bertahan. Salah satu kunci utama yang harus dilakukan perusahaan dalam berbagai bidang untuk meningkatkan daya saing dengan perusahaan kompetitor adalah dengan memperhatikan pengendalian kualitas dari produk agar produk tersebut dapat meningkatkan daya tarik konsumen. Dalam peningkatan daya saing produk, penting untuk melakukan peningkatan kualitas dari produk itu sendiri dengan cara memperhatikan resiko atau aspek yang dapat membuat kecacatan produk itu sendiri. Menurut Montgomery pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu kita ukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil

tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan yang standar [2].

PT. KS merupakan perusahaan yang bergerak pada industri permen berdiri tahun 1998. Urutan proses produksi permen pada PT. KS adalah sebagai berikut *Material order, Cooking, Cooling, Pulling, Cooling, Extrusion, Cutting and Wrapping, Inspection, Weighting and Bagging, Carton Sealing, Finish Good*. Penerapan *Quality Control* yang diterapkan oleh PT. KS adalah melakukan inspeksi pada proses *cutting*, mencatat jumlah produksi, dan jumlah cacat produk yang dihasilkan setiap bulannya dan setelah itu melaporkannya pada manajer produksi. Pada penelitian ini, ditemukan dua jenis *defect* yaitu kemasan terjepit dan kemasan lari. Kedua *defect* tersebut memiliki persentase yang cukup tinggi dan hampir mencapai toleransi dari perusahaan. Berikut merupakan data awal jumlah produksi dan jumlah *defect* dari kemasan KOHE yang dapat dilihat pada Tabel 1.

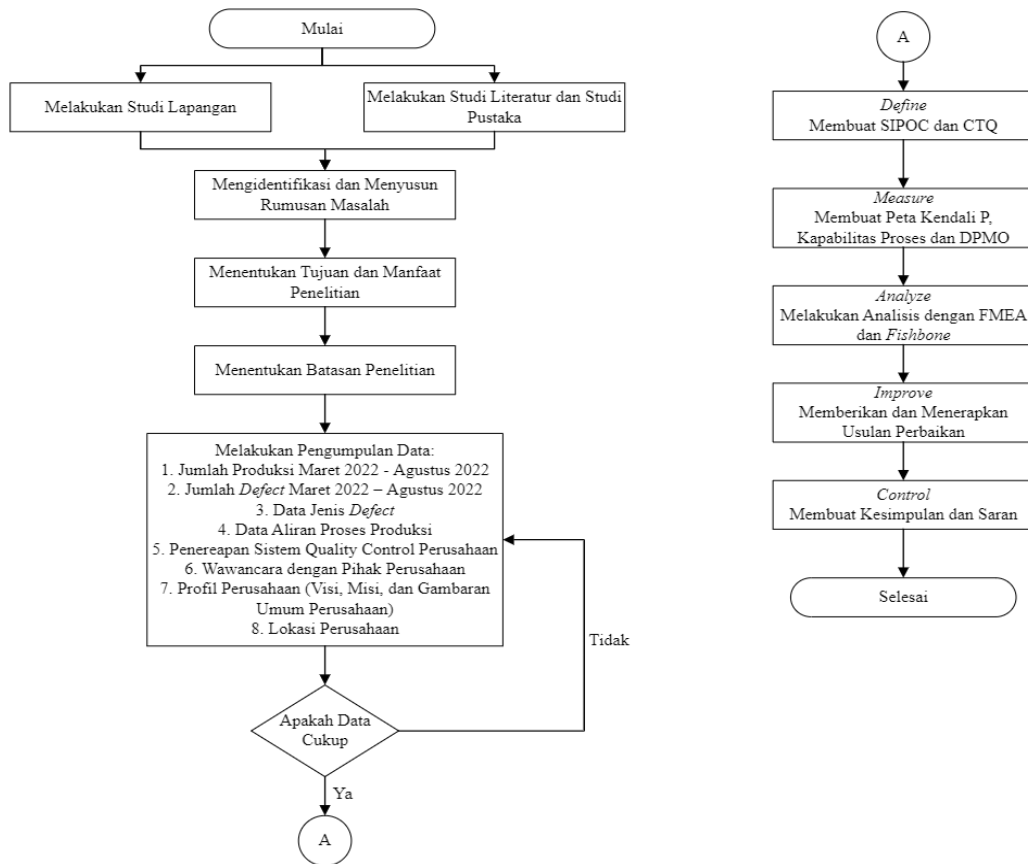
Tabel 1. Data Jumlah Produksi dan *Defect* Bulan April 2022 – September 2022

No	Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Produk cacat Kemasan Terjepit (pcs)	Produk Cacat Kemasan Lari (pcs)	Jumlah Produk Cacat (pcs)	Persentase (%)
1	4 April 2022	30195	812	125	937	3,10
2	5 April 2022	33612	954	105	1059	3,15
3	16 Mei 2022	29150	518	152	670	2,30
4	17 Mei 2022	28866	837	173	1010	3,50
5	6 Juni 2022	31986	674	315	989	3,09
6	7 Juni 2022	29942	854	344	1198	4,00
7	11 Juli 2022	32058	638	198	836	2,61
8	12 Juli 2022	33341	900	214	1114	3,34
9	8 Agustus 2022	29957	487	210	697	2,33
10	9 Agustus 2022	36208	844	352	1196	3,30
11	5 September 2022	26589	510	134	644	2,42
12	6 September 2022	23899	510	214	724	3,03
<b>Total</b>		365803	8538	2536	11074	36,17
<b>Rata-rata</b>		30483,58	711,50	211,33	922,83	3,01

Penelitian ini sendiri menerapkan metode *six sigma* karena hanya berfokus pada *defect* atau cacat dari produk dengan tahapan DMAIC sebagai langkah penelitiannya. *Six sigma* adalah metode peningkatan kualitas terhadap suatu produk. *Six sigma* sebagai salah satu metode baru yang paling populer merupakan salah satu alternatif dalam prinsip-prinsip pengendalian kualitas yang merupakan terobosan dalam bidang manajemen kualitas [3]. Tahapan mengenai analisis data menggunakan metode *six sigma* yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* [4]. Tahapan pertama adalah mengidentifikasi cacat produk atau *defect* dari produk yang diproduksi. Selanjutnya mengukur tingkat kegagalan cacat produk pada level *six sigma* dengan tingkat kualitas produk sebesar 3,67 dari satu juta peluang DPMO *six sigma level*. Kemudian menemukan penyebab atau akar permasalahan dari cacat produk. Selanjutnya akan merumuskan solusi perbaikan guna mengurangi *waste* yang terjadi pada perusahaan. Sehingga nantinya penelitian ini akan bermanfaat bagi perusahaan yang dalam kasus ini adalah PT. KS sehingga perusahaan dapat mengurangi serta mengeliminasi *waste* yang terjadi selama proses produksi permen KOHE (Kopi Hebat).

## METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan pengumpulan data dilakukan dengan berbagai cara seperti wawancara kepada divisi *Quality Control* dan pengamatan di lapangan. Data yang diambil antara lain jumlah produksi dan cacat produk permen KOHE antara bulan April sampai September 2022. Dalam pengolahan data dilakukan menggunakan prinsip DMAIC yang antara lain *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*. Diagram alir dari metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

Tahapan penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur dan studi lapangan, lalu menyusun dan mengidentifikasi masalah beserta tujuan dan manfaat dari penelitian. Dilanjutkan dengan menentukan batasan penelitian dan melakukan pengumpulan data. Setelah melakukan pengumpulan data, maka data tersebut akan diolah berdasarkan prinsip DMAIC.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Produksi dan Permasalahan

Pada produksi permen KOHE di PT. KS terdapat beberapa jenis *defect* seperti kemasan terjepit dan kemasan lari. *Defect* kemasan terjepit dan kemasan lari dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Kemasan Terjepit



Gambar 3. Kemasan Lari

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis menggunakan metode *six sigma* yaitu melalui DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dengan tujuan mengurangi *defect* pada permen KOHE lalu dilakukan pembuatan usulan-usulan perbaikan sehingga mengurangi *defect* di PT.KS.

### Tahapan Define

Pada tahap ini, akan dilakukan proses identifikasi mengenai produk dan proses produksi. Tahapan *define* akan mendefinisikan permasalahan *defect* kedalam *project charter*, diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process Output dan Customer*) dan *Critical to Quality* (CTQ).

### Project Charter

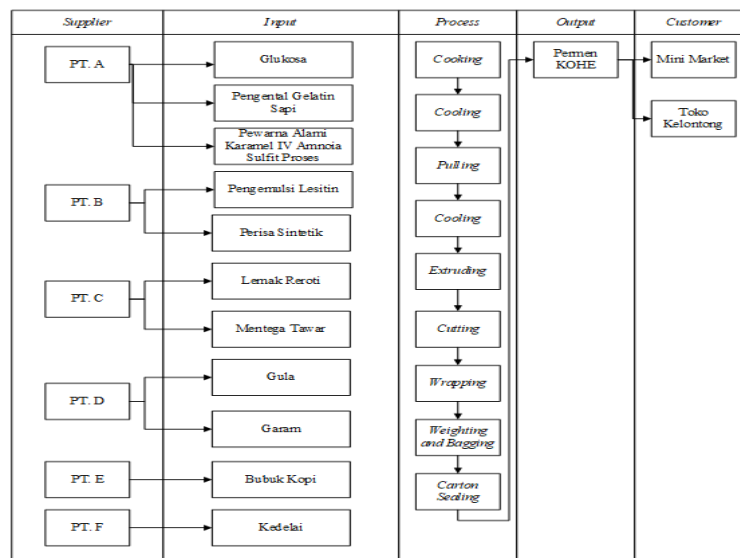
*Project charter* adalah dokumen yang dikeluarkan oleh pemrakarsa proyek atau sponsor yang secara formal disetujui keberadaan proyeknya dan memberikan manajer proyek otoritas untuk menerapkan sumber daya pada aktivitas proyek [5]. *Project charter* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Project Charter* PT. KS

PROJECT CHARTER				
<b>1. Business Case</b> PT. KS merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Produk yang dihasilkan PT. KS adalah permen dengan berbagai jenis varian. Dalam proses produksinya masih terdapat <i>defect</i> yang disebabkan oleh berbagai faktor. <i>Defect</i> dari bulan April sampai September 2022 mencapai 11074 pcs. Oleh karena itu dilakukan analisis <i>defect</i> menggunakan metode <i>six sigma</i> dalam rangka meningkatkan kualitas serta mengurangi cacat produk yang terjadi.	<b>3. Constraint &amp; Assumption</b> <b>3.1 Constraint</b> Batasan yang terdapat pada pihak perusahaan dimana perusahaan mewajibkan karyawan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan pihak perusahaan. Batasan bagi mahasiswa yaitu menjalankan tanggung jawabnya sebagai mahasiswa dan mampu menyelesaikan proyek sesuai dengan waktu yang diberikan.		<b>4. Project Scope</b> Penelitian ini dilakukan di PT. KS yang berlokasi di Jalan Keramat I Nomor 52 RT.001 RW.003 Kelurahan Sukajadi, Kecamatan Karawaci, Kota Tangerang, Banten, 15113 yang memproduksi permen dengan berbagai varian. Peneliti mengambil produk permen KOHE karena produk ini yang paling sering diproduksi. Data yang diteliti selama 6 bulan yaitu dari bulan April 2022 sampai bulan September 2022.	
<b>2. Project Statement</b> <b>2.1 Problem Statement</b> Terdapat produk cacat pada proses produksi permen KOHE seperti cacat kemasan terjepit dan cacat kemasan lari. Data yang diteliti, diambil pada dari bulan April 2022 sampai bulan September 2022 dengan total produksi sebesar 365803 pcs dan <i>defect</i> sebesar 11074 pcs.	<b>3.2 Assumption</b> Asumsi dari penelitian yang dilakukan adalah jumlah <i>defect</i> dapat berkurang sehingga perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk.		<b>5. Preliminary Plan</b>	
			<i>Timeline/ Phase</i>	<i>Start Date</i>
			<i>Define</i>	02-09-2022
			<i>Measure</i>	19-09-2022
			<i>Analyze</i>	30-09-2022
			<i>Improve</i>	11-10-2022
			<i>Control</i>	26-10-2022
			<i>End Date</i>	12-09-2022
				29-09-2022
				10-10-2022
				25-10-2022
				22-11-2022
<b>2.2 Opportunity Statement</b> Melakukan upaya minimasi jumlah <i>defect</i> dengan metode yang diusulkan oleh peneliti sehingga harapan <i>defect</i> yang dihasilkan berkurang.	<b>Project Time Schedule</b>			
	<i>Daily</i>	<i>Weekly</i>	<i>Monthly</i>	
<b>2.3 Goal Statement</b> Target dari penelitian ini adalah terjadinya pengurangan <i>defect</i> pada produk yang dihasilkan hingga mencapai angka 0-1% agar dapat meningkatkan kualitas produk.	<b>Signature</b>			
	<i>Team Leader</i>	<i>Team Member</i>	<i>Process Over</i>	

### Diagram SIPOC

Menurut Pande diagram SIPOC adalah peta proses tingkat tinggi yang mengidentifikasi elemen-elemen utama suatu proses yang berisikan daftar proses, orang, organisasi, sumber bahan dan informasi yang dipergunakan dalam suatu proses [6]. Diagram SIPOC dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram SIPOC

**Critical to Quality (CTQ)**

*Critical to Quality* merupakan atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. CTQ merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek-praktek yang berdampak langsung terhadap kepuasan konsumen [7]. *Critical to Quality* (CTQ) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Critical to Quality* (CTQ)

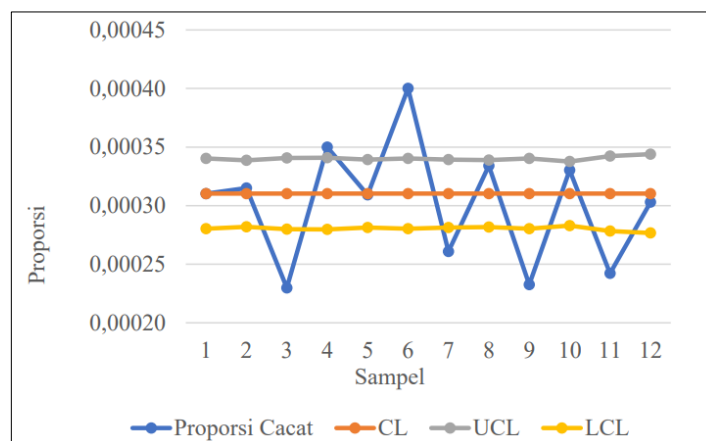
Faktor	Voice of Customer	CTQ Description		CTQ Measurements	
		Standar	Item	Standar	Alat Ukur
Visual	Tidak terdapat produk cacat	Kondisi fisik permen KOHE dalam keadaan baik (tidak ada cacat fisik)	Fisik permen KOHE	Kondisi permen KOHE tidak ada cacat fisik	Visual check
Delivery	Pengiriman produk dilakukan tepat waktu	Produk permen KOHE yang akan dikirim akan tepat waktu dan sesuai dengan jumlah pesanan	Data permintaan dan pengiriman	Kosumen akan menerima produk tepat waktu dan sesuai dengan jumlah pesanannya.	Data pengiriman
Desain	Desain produk dan pemilihan bahan baku yang sesuai	Desain atau bentuk dari produk yang sesuai dengan permintaan konsumen	Fisik permen KOHE	Dibuat dengan mesin ekstrusi	Visual check

**Tahapan Measure**

Tahapan selanjutnya adalah tahapan *measure*. Pada tahapan ini dilakukan pengukuran berdasarkan data yang telah diperoleh pada tahap *define*. Pengukuran dilakukan menggunakan beberapa *tools* berupa peta kendali P, DPMO dan kapabilitas proses.

**Peta Kendali P**

Menurut Heizer dan Render peta kendali P adalah salah satu peta kendali yang digunakan dalam pengendalian kualitas secara atribut, yaitu untuk mengetahui cacat/*defect* atau kecacatan/*defective* pada produk ang dihasilkan [8]. Data yang digunakan adalah data produksi dari bulan April 2022 sampai bulan September 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 1. Peta kendali P dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Kendali P

Terdapat 6 titik yang berada pada luar kendali UCL dan LCL yaitu pada produksi ke 3,4,6,7,9,11, maka perlu adanya perbaikan agar berada pada batas kendali dan dapat mengurangi jumlah *defect*. Berikut merupakan rumus dari P chart:

$$\bar{P} = \frac{n\bar{P}}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

$n\bar{P}$  = total *defect*; n = total inspeksi

$$CL = \frac{\text{Total defect}}{\text{Total ukuran sampel}} \quad (2)$$

$$UCL = CL + 3\frac{\sqrt{CL(1-CL)}}{n} \quad (3)$$

$$LCL = CL - 3\frac{\sqrt{CL(1-CL)}}{n} \quad (4)$$

Keterangan:

CL = *Center Line*; UCL = *Upper Center Line*; LCL = *Lower Center Line*

### **Kapabilitas Proses**

Kapabilitas proses adalah kemampuan suatu proses untuk menghasilkan suatu produk/jasa yang sesuai dengan kebutuhan/syarat dari konsumen atau spesifikasi yang diharapkan [9]. Kapabilitas proses merupakan tahapan terakhir dari *measure*. Perhitungan kapabilitas proses merupakan suatu kemampuan dalam perusahaan agar dapat menghasilkan suatu produk sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan konsumen. Perhitungan Cp dan Cpk menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Kapabilitas Proses Untuk Data Atribut (Cp)

$$a = 1 - \frac{\text{persentase proporsi cacat}}{100 \times \text{opportunities cacat}} \quad (5)$$

$$\text{Nilai Cp} = \frac{\text{Titik Z}}{3} \quad (6)$$

2. Indeks Kapabilitas Proses (Cpk)

$$a = 1 - \frac{\text{persentase proporsi cacat}}{100} \quad (7)$$

$$\text{Nilai Cpk} = \frac{\text{Titik Z}}{3} \quad (8)$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai Cp sebesar 0,7233 dan nilai Cpk sebesar 0,6267. Nilai Cp < 1 yang berarti proses menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi namun masih diperlukan perbaikan, dan nilai Cpk < 1 yang berarti proses menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi namun masih diperlukan adanya perbaikan.

### **Perhitungan DPMO**

Setelah membuat peta kendali, selanjutnya melakukan perhitungan DPMO dan nilai sigma. DPMO sendiri merupakan suatu ukuran kegagalan dalam *six sigma* yang menunjukkan kerusakan suatu produk/*defect* dalam satu juta barang yang diproduksi. Perhitungan DPMO dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DPU = D/U \quad (9)$$

$$DPO = DPU/O \quad (10)$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (11)$$

$$\text{Level Sigma} = \text{normsinv} \left( \frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \quad (12)$$

**Keterangan:**

D = Jumlah *defect*; U = Jumlah unit; O = Jumlah kesempatan yang akan mengakibatkan cacat; DPU = *defect per unit*; DPO = *defect per opportunities*; DPMO = *defect per million opportunities*

Berikut merupakan tabel nilai *Six Sigma* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Perhitungan DPMO**

<b>Keterangan</b>	<b>April 2022 – September 2022</b>
Unit	365803
<i>Defect</i>	11074
<i>Opportunities</i>	2
<i>Defect per Unit</i>	0,03027
<i>Total Opportunities</i>	731606
<i>Defect per Opportunities</i>	0,01514
DPMO	15136,563
Nilai Sigma	3,66650

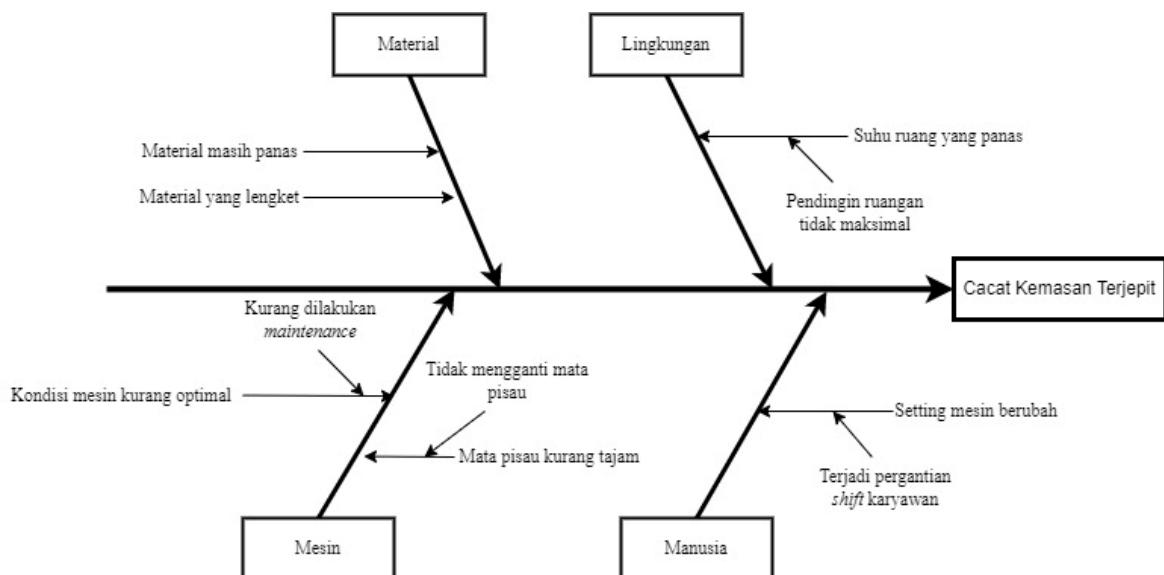
Berdasarkan perhitungan DPMO, didapatkan nilai DPMO sebesar 15.136,563 yang berarti terdapat 15.136,563 *defect* pada satu juta produksi dan nilai sigma sebesar 3,67 sigma. Nilai sigma tersebut sudah terhitung cukup baik karena rata-rata nilai sigma pada perusahaan Indonesia adalah 3 sigma.

**Tahaan Analyze**

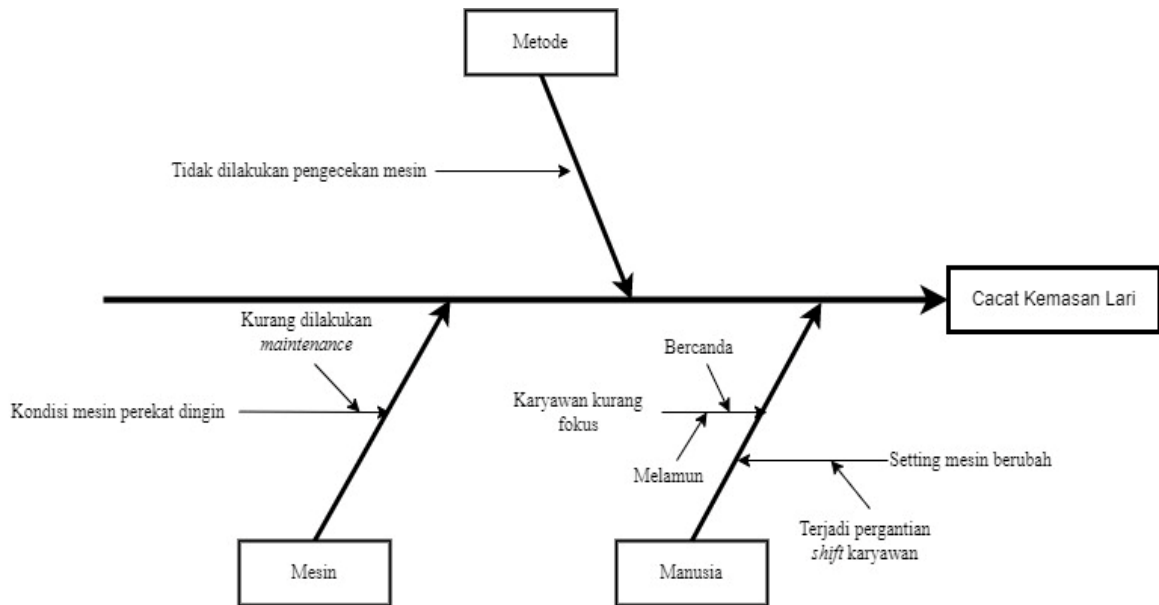
Tahap *analyze* merupakan tahap ketiga pada metode *six sigma*. Pada tahapan ini akan dilakukan analisa mengenai sebab akibat dari *defect* produk KOHE. Untuk menganalisa sebab dan akibat dari *defect* produk pada tahapan *analyze* ini menggunakan *fishbone diagram* dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

**Fishbone Diagram**

Menurut A. Vandy Pramujaya *fishbone diagram* adalah suatu metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah kualitas dan check point yang meliputi empat jenis bahan atau peralatan, tenaga kerja dan metode [10]. *Fishbone diagram* dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. *Fishbone Diagram* Cacat Kemasan Terjepit



Gambar 7. Fishbone Diagram Cacat Kemasan Lari

**FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)**

FMEA merupakan tahapan terakhir dalam tahapan *analyze* pada metode *six sigma*. FMEA merupakan salah satu alat *six sigma* yang sering dipergunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas [11]. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk mengetahui bagian yang harus dilakukan tindakan perbaikan terlebih dahulu. FMEA dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Failure Mode and Effect Analysis

No	Potential Failure Mode	Potential Failure Effect	S	Potential Failure Cause	O	Current Process Control	D	RPN	Rank	Action Recommended
1.	Kemasan Terjepit	Permen terjepit diantara kemasan	7	Material yang masih panas	6	Mendinginkan menggunakan kipas angin	5	210	1	Melakukan proses pendinginan lebih lama
		Penempatan permen yang tidak pas	6	Pekerja tidak fokus dalam proses produksi	5	Melakukan <i>visual check</i> pada proses produksi	4	120		Melakukan pengarahan terhadap pekerja
2.	Kemasan Lari	Kemasan tidak tertutup secara merata	6	Penempatan kemasan yang tidak sesuai	4	Melakukan pengecekan pada penempatan sebelum proses produksi	5	120	2	Membuat <i>check sheet</i>
		Gambaran kemasan yang tidak sesuai	5		4	Melakukan penyesuaian pada kemasan	5	100		Melakukan pengarahan terhadap pekerja



Berdasarkan perhitungan RPN dengan tujuan menentukan prioritas tertinggi adalah cacat kemasan terjepit dengan nilai RPN sebesar 210 dan nilai *severity* sebesar 7. Penilaian pada FMEA dilakukan berdasarkan hasil diskusi dengan karyawan bagian produksi.

**Tahapan *Improve***

Tahapan *improve* merupakan tahapan keempat pada metode *six sigma*. Pada tahapan ini berisi usulan-usulan perbaikan yang harus dilakukan oleh perusahaan guna meningkatkan produktivitas dan mengurangi *defect* pada produk selama proses produksi.

**Usulan Pembuatan *Standard Operation Procedure* (SOP)**

SOP atau *Standard Operating Procedure* adalah dokumen yang lebih jelas dan rinci untuk menjabarkan metode yang digunakan dalam mengimplementasikan dan melaksanakan kebijakan dan aktivitas organisasi seperti yang ditetapkan dalam pedoman [12]. Standar Operasional Prosedur dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Standar Operasional Prosedur

PT. KS	No. Dokumen													
	Mulai berlaku													
	Revisi													
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR KERJA	Tanggal Revisi													
	Halaman													
<p>Tujuan</p> <p style="padding-left: 40px;">Untuk membuat standarisasi kerja karyawan sehingga dapat bekerja secara maksimal dan produk yang dihasilkan sesuai dengan standar perusahaan.</p> <p>Pihak Terkait</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bidang Quality Control</li> <li>- Bidang Produksi</li> </ul> <p>Bahan Produksi</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 40px;">- Glukosa</td> <td style="padding-left: 40px;">- Mentega Tawar</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">- Pengental Gelatin Sapi</td> <td style="padding-left: 40px;">- Gula</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">- Pewarna Alami Karamel IV Amonia Sulfit Proses</td> <td style="padding-left: 40px;">- Garam</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">- Pengemulsi Lesitin</td> <td style="padding-left: 40px;">- Bubuk Kopi</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">- Perisa Sintetik</td> <td style="padding-left: 40px;">- Kedelai</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">- Lemak Reroti</td> <td></td> </tr> </table>			- Glukosa	- Mentega Tawar	- Pengental Gelatin Sapi	- Gula	- Pewarna Alami Karamel IV Amonia Sulfit Proses	- Garam	- Pengemulsi Lesitin	- Bubuk Kopi	- Perisa Sintetik	- Kedelai	- Lemak Reroti	
- Glukosa	- Mentega Tawar													
- Pengental Gelatin Sapi	- Gula													
- Pewarna Alami Karamel IV Amonia Sulfit Proses	- Garam													
- Pengemulsi Lesitin	- Bubuk Kopi													
- Perisa Sintetik	- Kedelai													
- Lemak Reroti														
Disposisi	Nama	Jabatan												
Dibuat Oleh														
Diperiksa Oleh														
Disetujui Oleh														

**Usulan Pembuatan *One Point Lessons* (OPL)**

*One Point Lessons* (OPL) merupakan presentasi secara visual dan singkat yang memberikan penjelasan dalam satu point. Tujuan dari OPL sendiri adalah mempertajam pengetahuan yang berhubungan dengan pekerjaan dan keterampilan dalam suatu permasalahan dengan mengkomunikasikan suatu informasi mengenai permasalahan tersebut. *One Point Lessons* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. *One Point Lessons*

PT. KS	ONE POINT LESSONS	No:1
Proses <i>Cutting</i>		Area Pabrik
Klasifikasi: {✓} <i>Improvement</i> {} Keselamatan Kerja		
		<p style="text-align: center;">✘</p> <p style="text-align: center;"><b>SALAH</b></p>
		<p style="text-align: center;">✔</p> <p style="text-align: center;"><b>BENAR</b></p>
Dibuat Oleh	Diperiksa Oleh	Disetujui Oleh
Leonardo Agusta Wijaya	Staff Produksi	Kepala Produksi

### Usulan Pembuatan *Checksheet*

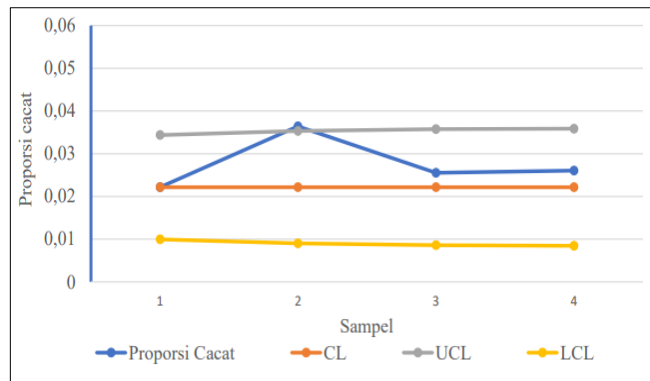
*Checksheet* merupakan suatu formulir dimana item-item yang akan diperiksa telah dicetak dalam formulir dengan maksud agar data dapat dikumpulkan secara mudah dan ringkas. Tujuan pembuatan *checksheet* adalah menjamin bahwa data dikumpulkan secara teliti dan akurat untuk dilakukan pengendalian proses dan penyelesaian masalah. Data dalam lembar pengecekan tersebut nantinya akan digunakan dan dianalisa secara cepat dan mudah [13]. *Checksheet* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. *Checksheet*

PT. KS		<i>Checksheet</i> Pemeriksaan Mata Pisau Mesin <i>Cutting</i>	No:1
Tanggal	Waktu	Keterangan	Pemeriksa
		Disetujui Oleh	
		Kepala Produksi	

### Tahapan *Control*

Tahapan *control* ini merupakan tahapan akhir dari metode *six sigma*, dimana pada tahapan ini dilakukan pengawasan dan pengendalian terhadap proses produksi setelah adanya usulan perbaikan yang diberikan pada tahapan *improve*. Pada tahapan *control* dikarenakan adanya keterbatasan waktu dalam melaksanakan implementasi, maka data yang diambil adalah data produksi pada Bulan Oktober 2022 dan November 2022. Pada tahapan ini dibuat peta kendali P untuk melihat data-data produksi apakah berada dalam batas kendali atau tidak. Peta kendali P proses produksi pada tahap *control* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Kendali P Setelah Implementasi

Pada peta kendali tahapan *control*, terdapat 1 titik yang keluar dari batas atas dan batas bawah yaitu pada produksi ke 2. Hal ini dikarenakan waktu implementasi yang singkat sehingga perusahaan tidak bisa menerapkan secara maksimal. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada tahap *control*, terjadi kenaikan nilai sigma, DPMO, Cp dan Cpk. Berikut merupakan tabel Perhitungan DPMO yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan DPMO

Keterangan	Oktober 2022 – November 2022
Unit	4530
Defect	124
Opportunities	2
Defect per Unit	0,02737
Total Opportunities	9060
Defect per Opportunities	0,01369
DPMO	13686,534
Nilai Sigma	3,70616

Nilai DPMO pada tahapan *control* sebesar 13.686,534 yang berarti terdapat *defect* sebesar 13.686,534 pada satu juta produksi. Nilai Cp sebesar 0,7367 dan nilai Cpk sebesar 0,64. Nilai Cp dan Cpk mengalami kenaikan setelah implementasi usulan perbaikan pada perusahaan. Berikut merupakan perbandingan nilai Cp dan Cpk yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan Nilai Cp dan Cpk

Keterangan	Nilai Cp	Nilai Cpk
Sebelum Implementasi	0,7233	0,6267
Sesudah Implementasi	0,7367	0,64

Berdasarkan tabel perbandingan nilai Cp dan Cpk di atas, terdapat kenaikan pada saat sebelum dan sesudah implementasi yang berarti terdapat peningkatan kualitas produksi setelah perusahaan menjalankan usulan perbaikan, namun tidak terlalu signifikan dikarenakan waktu implementasi yang terbatas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penelitian penulis pada PT. KS, hasil dari penelitian dan pengolahan data mengenai jumlah produksi dan *defect* pada proses produksi permen KOHE, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat beberapa penyebab *defect* pada proses produksi permen KOHE antara lain permen terjepit, penempatan permen yang tidak pas, kemasan tidak tertutup secara merata dan gambaran kemasan yang tidak sesuai dengan rata-rata persentase *defect* sebesar 3,04% dimana angka ini dihitung cukup tinggi.
2. Berdasarkan perhitungan, terdapat 6 titik yang berada pada luar batas kendali UCL dan LCL yaitu pada produksi tanggal 16 Mei 2022, 17 Mei 2022, 7 Juni 2022, 11 Juni 2022,

- 8 Agustus 2022 dan 5 September 2022. Nilai sigma sebesar 3,67, nilai Cp sebesar 0,7233 dan nilai Cpk sebesar 0,6267. Nilai Cp dan Cpk berada di bawah 1 ( $<1$ ). Nilai DPMO sebesar 15.136,6.
3. Usulan perbaikan yang diberikan penulis antara lain *one point lessons*, pembuatan standar operasional prosedur dan pembuatan *checksheet*.
  4. Setelah dilakukan implementasi berdasarkan perhitungan didapatkan nilai Cp sebesar 0,7367 dan Cpk sebesar 0,64, nilai DPMO sebesar 13.686,534 dan nilai sigma sebesar 3,70 sigma.
  5. Keterbatasan pada penelitian ini adalah pengambilan sampel produk yang tidak diproduksi secara *continous*. Selain itu, waktu implementasi yang singkat menyebabkan *range* data yang diambil pada tahapan *control* lebih sedikit dari pada data historis. Saran pada penelitian selanjutnya adalah melakukan pengambilan data dengan *range* yang lebih lama sehingga dapat mengetahui pengendalian *defect* secara mendetail.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Sawitri, "Revolusi Industri 4.0: Big Data Menjawab Tantangan Revolusi Industri 4.0," *Jurnal Ilmiah Maksitek*, ISSN. 2655-4399, Vol. 4, No. 3, pp. 1-9, 2019.
- [2] Haryano, Irwan and Didi, *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif)*, Bandung: Alfabeta, 2015.
- [3] Nailah, A. Harsono and G.P. Liansari, "Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Jumlah Cacat pada Produk Sandal Eiger S-101 *Lightspeed* dengan Menggunakan Metode Six Sigma," *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol. 2, No. 2, pp. 256-267, 2017.
- [4] Somadi, "Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan Menggunakan Metode Six Sigma," *Jurnal Logistik Indonesia*, Vol. 4, No. 2, pp. 81-93, 2020.
- [5] H. Sirine and E.P. Kurniawati, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)," *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, Vol. 2, No. 03, pp. 254-290, 2017.
- [6] P.S. Pande, R.P. Neuman and R.R. Cavanagh., *The Six Sigma Way*, New York: McGraw-Hill, 2000.
- [7] Gaspersz and Vincent, *Total Quality Management*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2001.
- [8] J. Heizer and B. Render, *Operations Management*, Jakarta: Salemba Empat, 2005.
- [9] T. Yuri and R. Nurcahyo, *TQM Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif Teknik*, Jakarta: PT Indeks, 2013.
- [10] A. Pramujaya and D.A. Kurniawati, "Analisis Penyebab Kegagalan Packer Machine pada Bag Transfer System dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), dan Fishbone Analysis," pp. 125-132, 2019.
- [11] L.L. Salomon, Ahmad and N.D. Limanjaya, "Strategi Peningkatan Mutu Part Bening Menggunakan Pendekatan Metode Six Sigma (Studi Kasus: Department Injection Di PT.KG)," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 3, No. 3, pp. 156-165, 2015.
- [12] Tathagati, *Step by Step Membuat SOP (Standard Operating Procedure)*, Yogyakarta: Efata Publishing, 2015.
- [13] D.C. Montgomery, *Statistical Quality Control: A Modern Introduction (6<sup>th</sup> Edition)*, Asia: John Willey & Sons, 2009.