



PAPER – OPEN ACCESS

## Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Terhadap Tutup Botol Air Mineral CV. ABC

Author : Khawarita Siregar dan Anggun Murti Tirtayasa  
DOI : 10.32734/ee.v4i1.1263  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 4 Issue 1 – 2021 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).  
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Six Sigma* Terhadap Tutup Botol Air Mineral CV. ABC

Khawarita Siregar<sup>a\*</sup>, Anggun Murti Tirtayasa<sup>a</sup>

<sup>1a</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara,  
Jln Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia

<sup>1</sup>khawaritasiregar@yahoo.co.id, <sup>2</sup>anggunmurtitirtayasa@gmail.com

## Abstrak

Di era industri 4.0 ini pengendalian kualitas adalah hal yang sangat penting yang harus diperhatikan oleh setiap perusahaan manufaktur. Tujuan dari penelitian ini adalah mengatasi permasalahan kecacatan pada produk tutup botol air mineral dengan meminimasi produk yang dihasilkan gagal atau cacat, sehingga dapat menekankan biaya produksi. Perusahaan dapat menganalisis kecacatan atau kegagalan produk dengan menggunakan metode six sigma. Dengan harapan metode six sigma dapat mengupayakan untuk mencapai kecacatan nol (zero defect). Berdasarkan data yang telah dikumpulkan peneliti, data kapasitas produksi tutup botol air mineral pada tahun 2020 sebesar 7.808.388 dan jumlah produksi selama tahun 2020 sebanyak 7.070.040. Adapun tahap dalam menganalisis dengan metode six sigma pertama adalah tahap define dengan mengumpulkan data secara kuantitatif dan kualitatif dari produk sehingga dapat dianalisis kerusakan atau kecacatan pada produk pada tahap ini terdapat 150 sampel dengan kecacatan meliputi bolong, lonyot, dan gembung. Kedua, tahap measure dilakukan pengukuran karakteristik dari kualitas pada produk, pada penelitian ini didapatkan hasil *Six sigma* sebesar 3,465 dengan data berada pada *in control* seluruhnya. Ketiga tahap Analyze dilakukan analisis variabel yang menjadi penyebab kecacatan untuk di cari solusi nya, pada tahap Analyze didapatkan penyebab yang dapat menghasilkan kecacatan dari produk yaitu material dan mesin, diikuti manusia dan metode. Keempat, tahap Improve pada metode *six sigma* ini dilakukan menggunakan metode 5W 1H dimana metode tersebut menekankan bahwa kalimat tanya dengan tujuan mengidentifikasi kegiatan perbaikan sehingga didapatkan cara baru. Kelima, tahap Control adalah tahap pengawasan terhadap cara baru untuk meningkatkan produktivitas pada tahap control dilakukan dengan menggunakan metode *Standard Operating Procedures*.

Kata Kunci: *Six Sigma*; Pengendalian Kualitas; Tutup Botol.

## Abstract

*In this industrial era 4.0, quality control is a very important thing that every manufacturing company must pay attention to. The purpose of this study is to overcome the problem of defects in mineral water bottle cap products by minimizing the resulting product fails or defects, so that it can emphasize production costs. Companies can analyze product defects or failures using the six sigma method. With the hope that the six sigma method can strive to achieve zero defects (zero defects). Based on the data that has been collected by researchers, data on the production capacity of mineral water bottle caps in 2020 is 7,808,388 and the total production for 2020 is 7,070,040. The stage in analyzing the first six sigma method is the define stage by collecting quantitative and qualitative data from the product so that it can be analyzed damage or defect in the product. At this stage there are 150 samples with defects including holes, loose, and bloated. Second, the measure stage is measuring the characteristics of the quality of the product, in this study the results of Six Sigma were 3,465 with the data being entirely in control. The three Analyze stages are carried out by analyzing the variables that cause defects to find solutions, at the Analyze stage the causes that can produce defects in the product are materials and machines, followed by humans and methods. Fourth, the Improve stage in the six sigma method is carried out using the 5W 1H method where the method emphasizes that interrogative sentences with the aim of identifying improvement activities so that new methods are obtained. Fifth, the Control stage is the stage of supervising new ways to increase productivity at the control stage using the Standard Operating Procedures method.*

Keywords: *Six Sigma*; Quality Control; Bottle Cap

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Pengendalian kualitas dari proses produksi adalah suatu kegiatan untuk melakukan perencanaan dan juga pengawasan terhadap proses produksi yang dimulai dari bahan baku sampai bahan tersebut telah diolah menjadi suatu produk jadi yang telah disesuaikan dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Jika produk tersebut tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, maka produk akan masuk kedalam kategori produk cacat. Kemudian produk tersebut akan dianalisa yang menjadi penyebab produk cacat tersebut. Kemudian perusahaan akan menggunakan hasil analisis di masa mendatang sebagai pedoman dan pembelajaran agar

perusahaan tidak melakukan kesalahan yang sama sehingga hal tersebut dapat membantu proses produksi kedepannya berjalan dengan lebih baik, juga tentunya lebih berkualitas [1].

Menurut Assauri (2006), pengendalian mutu merupakan suatu fungsi yang penting bagi perusahaan, jadi kegiatan ini menjadi tanggung jawab dari bagian pengendali mutu perusahaan yang ada. Karena sebab itu, perlu dilakukan pengendalian mutu mulai dari mengendalikan bahan baku yang ada, mengendalikan proses produksi, hingga mengendalikan kualitas produk jadi yang telah siap untuk dipasarkan. Untuk menjaga kualitas tersebut, dilakukan pengendalian kualitas produk yaitu untuk mengurangi jumlah produk cacat yang dihasilkan. Apabila tidak ada pengendalian kualitas produk, karena penyimpangan yang tidak diketahui dapat menyebabkan perusahaan mengalami kerugian yang sangat besar nantinya, perbaikan juga tidak dapat dilakukan, sehingga penyimpangan akan terjadi secara terus – menerus pada akhirnya. Jika dapat melaksanakan pengendalian kualitas dengan benar, maka proses produksi pada masa mendatang dapat ditingkatkan dengan melihat penyimpangan – penyimpangan tersebut. Oleh karena itu, dengan memperhatikan kualitas pada saat proses produksi dapat menghasilkan produk – produk yang memiliki kualitas tinggi, bebas cacat dan rusak sehingga dapat membuat harga dari produk semakin kompetitif [2].

Ada banyak definisi dari *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan metode yang menggunakan teknologi canggih yang digunakan oleh insinyur dan ahli statistik internal yang bertujuan untuk memperbaiki / mengembangkan dalam proses pembuatan produk. Definisi lain dari *Six Sigma* adalah "Tujuannya mendekati kesempurnaan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan" [3].

*Six Sigma* yang berasal dari kata six yang artinya enam dan sigma adalah satuan dari standar deviasi yang dilambangkan dengan  $\sigma$ . *Six Sigma* umumnya disimbolkan dengan  $6\sigma$ . Dimana semakin tinggi sigmanya maka akan menjadi semakin baik pula kualitas produknya. Dapat dikatakan juga semakin tinggi sigma maka akan menjadi semakin rendah tingkat cacat atau gagal pada produk tersebut. Dapat dilihat dari tabel dibawah berikut: [4]

Tabel 1. Tingkat *Six Sigma*

Long Term Yield (basically the percentage of successful output %)	Defect Per Million Oppurtunities (DPMO)	Process Sigma
99.99966	3.4	6
99.98	233	5
99.94	6.210	4
99.73	66.807	3
69.1	308.538	2
30.9	691.462	1

Menurut Pande (2006) adapun proses dalam melakukan metode Six Sigma diperlukan langkah - langkah yang terdiri dari *Define, Measure, Analyze, Improve dan Control* (DMAIC) [5].

Kerangka kerja DMAIC menggunakan diagram kontrol, eksperimen yang dirancang, proses analisis kemampuan, studi kemampuan sistem pengukuran, dan banyak alat statistik dasar lainnya. Pendekatan DMAIC adalah kerangka kerja yang sangat efektif untuk meningkatkan proses [6].

## 1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu mencari usulan perbaikan yang harus dilakukan dalam mengatasi kecacatan pada produk tutup botol air mineral dan bagaimana pengendalian kualitas produk tersebut dengan pendekatan *Six Sigma* untuk meningkatkan produktivitas.

## 2. Metodologi Penelitian

Metode yang akan digunakan yaitu sebelum mengukur kualitas tutup botol air mineral menggunakan metode *Six Sigma*. Langkah pertama yang kita lakukan adalah mengumpulkan data mengenai kecacatan pada tutup botol, kemudia langkah selanjutnya adalah mengukur kualitas menggunakan *six sigma*. Berikut merupakan langkah-langkah dari metode *Six Sigma*:

### 2.1. Define

Tahap define dilakukan dengan mengumpulkan data secara kuantitatif dan kualitatif dari produk sehingga dapat dianalisis kerusakan atau kecacatan pada produk yang di produksi [7].

### 2.2. Measure

Tahap *measure*. Dilakukan pengukuran karakteristkik dari kualitas pada produk. Kemudian peneliti mengumpulkan data yang telah dilakukan [8].

### 2.2.1. Perhitungan DPMO

DPMO (defect per million opportunities) adalah tolak ukur dari kegagalan dalam metode *Six Sigma* yang menyajikan data kerusakan pada produk per satu juta barang yang akan diproduksi. Sedangkan tingkat sigma adalah ukuran dari kemampuan perusahaan untuk mengurangi kecacatan pada produk. Adapun rumus dari DPMO adalah:

$$\text{DPMO} = \frac{\text{total cacat keseluruhan}}{\text{total produksi keseluruhan} \times \text{CTQ}} \times 100\% \quad (1)$$

Kemudian Untuk mengetahui tingkat sigma ( $\sigma$ ) dapat dilakukan dengan mengkonversikan nilai DPMO yang diperoleh ke tabel konversi sigma.

### 2.3. Analyze

Yang perlu diperhatikan dalam tahap analyze adalah

- Menganalisis variabel utama yang menjadi penyebab kecacatan agar dapat membantu mengurangi penyebab kecacatan atau kegagalan pada produk
- Mengkonversi biaya kualitas
- Mengkonversi jumlah kegagalan ke dalam biaya kegagalan kualitas [9]

### 2.4. Improvement

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dari tindakan atau kegiatan perbaikan dari pemecahan masalah terhadap proses sehingga didapatkan cara baru dengan tujuan kualitas pada produk mengalami peningkatan (berdasarkan dari target yang ditetapkan) sehingga dapat menjadi lebih baik dari produk sebelumnya.

### 2.5. Control

Tahap terakhir dalam metode *Six Sigma* yang digunakan untuk melakukan pengendalian kualitas adalah *control*. Didalam proses produksi, diperlukan untuk melakukan pengawasan ataupun pengkajian ulang proses produksi sehingga dapat benar – benar yakin bahwa produk selama proses sesuai dengan yang ingin dicapai [10].

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Input

- Data Kapasitas produksi pada tahun 2020  
Perusahaan menerapkan sistem pengendalian persediaan dengan prinsip Make To Stock yang dimana produksi dilakukan untuk disimpan di gudang (stock). Dengan kapasitas produksi selama tahun 2020 sebesar 7.808.388. dan jumlah produksi selama tahun 2020 sebanyak 7.070.040
- Data kecacatan produksi  
Diambil 3 jenis kecacatan produk yaitu Bolong, Lonyot, dan Gembung. Adapun data kecacatan produk pada tahun 2020 sebanyak 533.631

### 3.2. Proses

#### 3.2.1. Define

##### 3.2.1.1. Stratifikasi pada Jumlah Kecacatan Produk

Tabel 2. Stratifikasi Jumlah Produk Cacat

Sub Grup	Number Of Inspection	Frecuency	Number Of Nonconforming	Keterangan
1	10	II	2	2;9
2	10	I	1	4
3	10	I	1	5
4	10	I	1	3
5	10	II	2	3;5
6	10	I	1	6
7	10	I	1	2
8	10	I	1	3
9	10	I	1	1
10	10	I	1	2
11	10	I	1	8
12	10	I	1	10
13	10	I	1	2
14	10	I	1	1
15	10	I	1	4
Total	150		17	

Tabel 3. Stratifikasi Jumlah Produk Cacat Beserta Penyebab Kecacatan

Sub Grup	Number of Inspection	Number of Nonconformities	Jumlah Kecacatan			Penyebab Kecacatan				Total
			Bolong (B)	Lonyot (L)	Gembung (G)	Mesin	Material	Metode	Manusia	
1	10	2	-	2	-	-	-	2	2	6
2	10	2	1	1	-	1	1	1	1	6
3	10	1	1	-	-	1	1	-	-	3
4	10	2	1	1	-	1	1	1	1	6
5	10	4	1	1	2	1	3	3	1	12
6	10	1	1	-	-	1	1	-	-	3
7	10	1	-	1	-	-	-	1	1	3
8	10	1	-	-	1	-	1	1	-	3
9	10	1	1	-	-	1	1	-	-	3
10	10	1	-	1	-	-	-	1	1	3
11	10	1	1	-	-	1	1	-	-	3
12	10	3	1	1	1	1	2	2	1	9
13	10	2	1	1	-	1	1	1	1	6
14	10	2	1	-	1	1	2	1	-	6
15	10	1	-	-	1	-	1	1	-	3
Total		25	10	9	6	10	16	15	9	75

Dari tabel diatas diketahui jika pada fase define,dari 150 sampel terdapat 17 jumlah kecacatan meliputi bolong, lonyot dan gembung. Faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada tutup botol adalah mesin, material, metode dan manusia.

3.2.2. Measure

Pada penelitian ini untuk mengamati kecacatan produk digunakan peta kontrol c. Dimana, peta kontrol c memberikan gambaran berapa banyak terjadi kecacatan didalam sampel yang ukurannya bervariasi.

Perhitungan peta c adalah sebagai berikut :

$$C = \frac{\sum C}{g} = \frac{25}{15} = 1,6667 \tag{2}$$

Untuk menghitung Batas kelas Atas (UCL) sebagai berikut.

$$UCL = 1,6667 + 3\sqrt{1,6667}$$

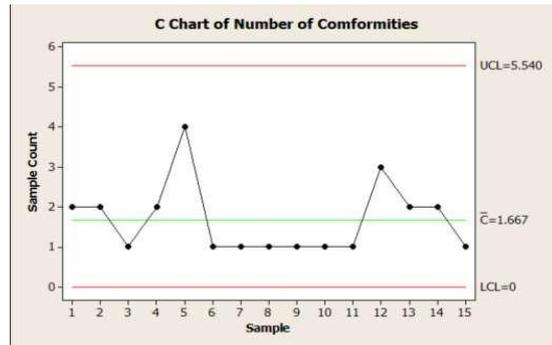
$$UCL = 5,5397$$

Untuk menghitung Batas Kelas Bawah (LCL) sebagai berikut.

$$LCL = 1,6667 - 3\sqrt{1,6667}$$

$$LCL = -2,2063 \approx 0$$

Nilai pada LCL dibulatkan menjadi 0 yang seharusnya minus dikarenakan jumlah cacat pada produk tidak mungkin berhasil minus.



Gambar 1. Peta Kontrol

Berdasarkan pengolahan dengan *Software Minitab* diketahui jika tidak ada data yang *out of control*. Kemudian langkah selanjutnya adalah mencari perhitungan *Defects Of Oppurtinity*

$$DPO = \frac{np}{n} = \frac{2}{10} = 0,2000 \tag{3}$$

Tabel 4. Perhitungan DPO

Sub Grup	Number of Inspection	Number of Nonconforming	Defects Per Opportunity (DPO)
1	10	2	0,2
2	10	1	0,1
3	10	1	0,1
4	10	1	0,1
5	10	2	0,2
6	10	1	0,1
7	10	1	0,1
8	10	1	0,1
9	10	1	0,1
10	10	1	0,1
11	10	1	0,1
12	10	1	0,1
13	10	1	0,1
14	10	1	0,1
15	10	1	0,1
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>17</b>	<b>1,7</b>

Maka hasil perhitungan DPO :

$$DPO = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{17}{150} = 0,1133 \tag{4}$$

Dari perhitungan DPO diatas, diketahui bahwa nilai DPO adalah sebesar 0,1133. Hal ini berarti dalam produksi sebulan ada 11,33% tutup botol yang cacat. Tahap selanjutnya adalah mencari nilai dari *Six Sigma*.

Tabel 5. Jumlah Kecacatan Produksi

No	Bulan	Jumlah Hari Kerja	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)
1	Januari	26	645483	38961
2	Februari	26	629007	40817
3	Maret	26	550967	52477
4	April	26	564370	39280
5	Mei	26	645594	42441
6	Juni	26	595321	35673
7	Juli	26	553219	54967
8	Agustus	26	602527	56421
9	September	26	516828	49104
10	Oktober	26	643965	56572
11	November	26	510546	34288
12	Desember	26	612213	32630
	<b>Jumlah</b>	<b>312</b>	<b>7070040</b>	<b>533631</b>

Perhitungan secara manual dengan menggunakan *process sigma level conversion tabel*. Berdasarkan data di atas DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) dihitung sebagai berikut.

$$DPMO = \frac{\text{defect}}{\text{Number of Units} \times \text{number of opportunities}} = \frac{533631 \times 1000000}{7070040 (3)} = 25159,2636 \quad (5)$$

Setelah nilai DPMO diperoleh, yaitu sebesar 25159,2636, maka dicari *sigma level* dengan DPMO menggunakan rumus  $=NORMSINV(Probability)$ . *Probability* merupakan peluang kemungkinan cacat produksi per keseluruhan unit produksi.

$$\begin{aligned} \text{Six Sigma level} &= NORMSINV(Probability) \\ &= NORMSINV \left( \frac{1000000 - 25159,2636}{1000000} \right) + 1,5 \\ &= NORMSINV(0,9748) + 1,5 \\ &= 3,4565 \end{aligned}$$

Didapatkan hasil *Six Sigma* sebesar 3,4565.

### 3.2.3. Analyze

Analisis analyze atribut dilakukan dengan menggunakan Pareto diagram, Cause and effect diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA). Analisis pareto dilakukan untuk mengetahui presentase perbandingan dari setiap cacat, dimana Diagram Pareto memiliki prinsip aturan yaitu 80/20 yang memiliki arti 80% dari kecacatan yang terjadi pada tutup botol air mineral disebabkan oleh 20% tutup botol Air mineral yang cacat, yaitu lonyot, bolong, dan gembung. Dari diagram tersebut diketahui persentase kumulatif pada jenis cacat bolong dan lonyot berada di bawah 80%, artinya masalah kecacatan bolong dan lonyot perlu diselesaikan, Cause and effect diagram dilakukan untuk menganalisis jenis tutup botol Air mineral dan faktor-faktor yang menimbulkan jenis kecacatan tersebut.

Dari *cause and effect* diagram diperoleh faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan tutup botol Air mineral adalah faktor manusia, mesin, material, dan metode. FMEA dilakukan untuk mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan tersebut dengan mempertimbangkan Severity (Keparahan), Occurrence (Frekuensi Kejadian) dan Detection (Deteksi Kegagalan). Dari FMEA dapat dilihat bahwa nilai RPN (Risk Priority Number) pada cacat bolong adalah 414, dan cacat lonyot adalah 340.

### 3.2.4. Improve

*Improve* yang dilakukan berorientasi pada material, mesin, manusia dan juga metode. Hal ini didasarkan dari pengamatan yang dilakukan terhadap proses produksi tutup botol air mineral, didapatkan bahwa faktor tersebut turut berperan dalam timbulnya kecacatan. Sehingga diuraikan beberapa langkah perubahan sesuai dengan kaidah 5W+1H.

- What, apa jenis cacat yang terjadi pada produk tutup botol
- Where, dimana tempat atau sumber terjadinya kecacatan pada produk tutup botol
- Why, mengapa kecacatan tersebut dapat terjadi, yang ditelaah dari faktor manusia, mesin, material, dan metode.
- Who, siapa yang akan melakukan tindakan perbaikan dan siapa yang bertanggung jawab terhadap tindakan perbaikan untuk mengawasi, mengatur, dan menghilangkan cacat pada produk tutup botol
- When, kapan waktu pelaksanaan perbaikan untuk menghilangkan cacat, bolong, lonyot, dan gembung pada produk tutup botol.
- How, bagaimana tindakan perbaikan untuk menghilangkan cacat bolong, lonyot, dan gembung pada produk tutup botol.

Berdasarkan hasil pengamatan, maka parameter yang akan diperbaiki yaitu:

- Mempekerjakan beberapa pekerja untuk mengawasi hasil kerja agar sesuai dengan yang diinginkan.
- Melakukan pembelian mesin yang sesuai dengan standar.
- Memberikan pelatihan atau edukasi tentang cara pengoperasian mesin.

### 3.2.5. Control

Untuk melakukan kegiatan-kegiatan dengan efektif dan efisien, suatu organisasi membutuhkan suatu prosedur operasi standar atau yang lazim disebut *Standard Operating Procedures (SOP)*. *Standard Operational Procedure* adalah satu set prosedur tertulis yang digunakan sebagai kegiatan sehari-hari, sistem ini berfungsi sebagai dasar yang dapat memperlancar kegiatan pegawai, unit kerja dan pihak lainnya sebagai dasar hukum sehingga tidak terjadi penyimpangan. Berikut merupakan SOP pembuatan tutup botol

Tabel 6. *Standard Operating Procedures*

<p><b>I. Tujuan Prosedur</b></p> <p><b>II. Penjelasan Singkat Prosedur</b></p> <p><b>III. Peraturan dan Kebijakan Intern</b></p> <p><b>IV. Teknik Penyajian yang Digunakan</b></p> <p><b>V. Laporan yang Dihasilkan</b></p>	<p>Prosedur ini bertujuan untuk membuat Tutup Botol sesuai dengan spesifikasi dan standar yang telah ditetapkan.</p> <p>Prosedur ini mencakup semua jenis tahapan dalam pembuatan tutup botol. Proses pembuatan tutup botol tidak dapat dilaksanakan tanpa mengikuti prosedur ini, dan jika tidak dilaksanakan dianggap tidak efektif. Prosedur pembuatan tutup botol adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dipakai APD (Alat Pelindung Diri).</li> <li>2. Disiapkan bahan yaitu <i>Saniline blue</i>, <i>HDPE</i>, Pewarna.</li> <li>3. Diberikan pengarahan petunjuk penggunaan mesin.</li> <li>4. Diperiksa mesin <i>Husky CAP 1</i> sebelum digunakan.</li> <li>5. Dimasukkan semua bahan kedalam <i>Hopper</i> yang ada didalam mesin <i>Husky CAP 1</i></li> <li>6. Pendorongan lelehan bahan baku ke <i>injector</i>.</li> <li>7. Lelehan bahan baku mengikuti bentuk tutup botol yang terdapat pada mesin <i>Husky CAP 1</i></li> <li>8. Dipotong tutup botol yang telah dingin dengan menggunakan mesin potong.</li> <li>9. Diperiksa dan dibersihkan mesin yang telah digunakan.</li> </ol> <p>Peraturan dan kebijakan prosedur pembuatan tutup botol bagian produksi.</p> <p>Teknik yang digunakan dalam penyusunan dan penyajian prosedur ini adalah teknik bagan arus (<i>flowchart</i>).</p> <p>Laporan yang dihasilkan dari prosedur ini adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peralatan dan mesin yang digunakan dalam pembuatan tutup botol adalah mesin <i>Husky CAP 1</i></li> <li>2. Bahan yang digunakan dalam pembuatan tutup botol terbagi menjadi dua, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan tutup botol adalah <i>Saniline Blue</i> dan <i>HDPE</i></li> <li>b. Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan tutup botol adalah pewarna.</li> </ol> </li> </ol>
---	--

#### 4. Kesimpulan

Pada tahap *define*, dari 150 sampel terdapat 17 jumlah kecacatan meliputi bolong, lonyot dan gembung. Factor yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada tutup botol adalah mesin, material, metode dan manusia. Pada tahap *measure* didapatkan hasil *Six Sigma* sebesar 3,4565. Dengan data yang diperoleh berada pada *in control* seluruhnya. Pada tahap *Analyze* didapatkan penyebab yang dapat menghasilkan kecacatan dari produk yaitu material dan mesin, diikuti manusia dan metode. Pada tahap *Improve* penyusunan rencana perbaikan menggunakan metode 5W+1H, diberikan saran peningkatan mutu dan kualitas produksi tutup botol air mineral berupa langkah perubahan yang berorientasi pada manusia, mesin, material dan metode, seperti memperkerjakan beberapa pekerja untuk mengawasi hasil kerja, melakukan *preventive maintenance* secara berkala, dan memberikan pelatihan tentang cara pengoperasian mesin. Pada tahap *Control* dilakukan pengendalian terhadap proses tutup botol air mineral, dan digunakan *tools* berupa pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP).

#### 5. Saran

Pada kegiatan pengamatan pada proses pengumpulan data, sebaiknya dilakukan dengan lebih teliti sehingga jumlah kecacatan produk dapat dihitung lebih akurat.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang sudah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

#### Referensi

- [1] I Gusti Ayu Andika Harum Sari (2019) "Pengendalian Kualitas Proses Produksi Kopi Arabika Pada UD. Cipta Lestari Di Desa Pujungan" *E-Jurnal Manajemen*, **8** (4) : 2497.
- [2] Safrizal. (2016). "Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma". *Jurnal Manajemen dan Keuangan*. **5** (2) : 615.
- [3] Firman Ardiansyah Ekoanindiyo. (2014). "Pengendalian Cacat Produk Dengan Pendekatan Six Sigma". *Jurnal Dinamika Teknik*, **8** (1) : 36.
- [4] Fitri Melda,dkk. (2019). "Penerapan Metode Six Sigma (DMAIC) Untuk Menuju Zero Defect Pada Produk Air Minum Ayia Cup 240 ml." *Jurnal Saintek* **3** (1) :18.

- [5] Kurniawan wawan, Khaedir (2013). "Usulan Penerapan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Tingkat Kecacatan Pada Proses Produksi Pipa Api 14 Inch Di Pt Bakrie Pipe Industries". *Jurnal Teknik Industri*. **3 (3)** : 3.
- [6] Douglas C. Montgomery. (2009). "Introduction to Statistical Quality Control 6th Edition". USA: John Wiley & Sons, Inc.
- [7] Didiharyono, dkk. (2018). "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode SixSigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo". *Jurnal Sainsmat*, **7 (2)** :163-176.
- [8] Shofia Nailatis, dkk. (2015). "Kajian Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Pada Bagian Pengecekan Produk Dvd Players Pt X". *Jurnal GAUSSIAN*. **4 (1)**: 75.
- [9] Sirine Hani, dkk. (2017). "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada Pt Diras Concept Sukoharjo)". *AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*. **2 (3)** : 257
- [10] Pande, Peter S,dkk. (2000) "The Six Sigma Way : How GE, Motorola and Other Top Companies are Honing Their Performance." *McGraw Hill Professional*.