

# USULAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUK AIR MINUM DALAM KEMASAN DENGAN PENDEKATAN METODE SIX SIGMA DI PT X

AGUS GANDA SUKMAYA<sup>1\*</sup>, ARIE DESRIANTY<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung, Jl. PHH. Mustafa 23, Bandung, 20124, Indonesia  
Email : agustgansu013@mhs.itenas.ac.id

*Received* 30 01 2023 | *Revised* 06 02 2023 | *Accepted* 06 02 2023

## ABSTRAK

*PT X merupakan perusahaan yang bergerak dibidang Industri Air Minum dalam kemasan yang terletak di Kampung Bantarkarang Desa Cihambali Kecamatan Cibeber Kabupaten Lebak Banten. Namun pada kegiatan proses produksi masih sering terjadi berbagai hambatan dan penyimpangan sehingga mengakibatkan produk yang dihasilkan menjadi produk cacat. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengendalian kualitas produk air minum dalam kemasan menggunakan metode Six Sigma. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat lima jenis cacat yang terdapat pada produk jadi, yaitu botol penyok sebagian, botol penyok seluruh, air berwarna, botol bocor dan botol tanpa tutup dengan nilai sigma level yang diperoleh selama enam periode adalah 3,510. Jenis cacat yang menjadi prioritas untuk mendapatkan perbaikan adalah penyok botol sebagian dengan nilai persentase sebesar 72,675% sehingga usulan perbaikan adalah mengatur temperatur yang sesuai, mengganti material yang memiliki karakteristik lebih kuat terhadap tekanan udara, memberikan space pada conveyor dan mengadakan pemeriksaan berkala untuk memastikan mesin berjalan dengan baik.*

**Kata kunci:** *Pengendalian Kualitas, Air Kemasan, Six Sigma*

## ABSTRACT

*PT X is a company engaged in the bottled drinking water industry located in Bantarkarang Village, Banten. However, in the production process, various obstacles and irregularities that occur frequently causes the product to be defective. This study aims to analyze the quality control of bottled drinking water products with the Six Sigma method. The results show that there are five types of defects found in the finished product, which are partially dented bottles, completely dented bottles, colored water, leaky bottles, and bottles without caps where the sigma level value obtained for six periods is 3,510. The partially dented bottle is the priority type of defect to get improvement with the proportion value is 72.675%. The proposed improvement is to set the appropriate temperature, replace materials that have stronger characteristics against air pressure, provide*

*space on the conveyor, and carry out periodic repairs to ensure the machine runs well.*

**Keywords:** *Quality Control, Bottled Water, Six Sigma*

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang paling utama bagi kehidupan, selain itu air merupakan komponen utama didalam tubuh, seluruh sistem yang berada didalam tubuh makhluk hidup bergantung pada air, sehingga tanpa air makhluk hidup tidak akan tumbuh dan berkembang. Rata-rata air yang dimiliki setiap individu adalah sebesar 70-80% dari berat tubuhnya. Dampak dari kekurangan air pada tubuh adalah dapat menyebabkan terjadinya dehidrasi. Dehidrasi merupakan suatu keadaan yang timbul akibat tubuh kekurangan air sehingga menyebabkan tidak dapat menjalankan fungsinya dengan normal (Wiyanti dkk., 2019).

Kualitas merupakan suatu hal yang dapat memenuhi spesifikasi kebutuhan tanpa adanya cacat sedikit pun. Suatu produk dikatakan memiliki kualitas tinggi apabila dapat berfungsi sesuai yang diharapkan dan dapat diandalkan. Kualitas produk merupakan kecocokan penggunaan produk (*fitness for use*) dalam memenuhi kebutuhan serta kepuasan pelanggan (Alkatiri dkk., 2015). Mutu produk dan jasa merupakan suatu gabungan karakteristik produk dan jasa yang terdiri dari rekayasa, pemasaran, pembuatan dan pemeliharaan sehingga dapat memenuhi harapan-harapan pelanggan. Maka dari itu, perusahaan memerlukan adanya pengendalian kualitas pada setiap aktivitas industri agar dapat memperoleh produk yang sesuai dengan harapan pelanggan (Rimantho & Mariani, 2017).

PT X merupakan perusahaan yang bergerak dibidang Industri Air Minum dalam kemasan yang terletak di Kp. Bantarkarang Desa Cihambali Kecamatan Cibeber Kabupaten Lebak Banten. Namun pada kegiatan proses produksi masih sering terjadi berbagai hambatan dan penyimpangan sehingga mengakibatkan produk yang dihasilkan menjadi produk cacat. Jenis cacat yang dihasilkan diantaranya adalah penyok sebagian pada botol, penyok keseluruhan botol, air yang berwarna, botol bocor, botol buram, botol tanpa tutup, *reject* tutup dan botol pecah. Oleh karena itu diperlukan pengendalian kualitas agar dapat mengoreksi penyimpangan pada proses produksi. Salah satu cara untuk melakukan perbaikan kualitas adalah dengan metode *six sigma*. Metode *six sigma* adalah suatu metode untuk mendapat kinerja operasi hanya bernilai 3,4 cacat dari setiap satu juta peluang (Sirine & Kurniawati, 2017).

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Identifikasi Masalah

Tahapan ini adalah mengidentifikasi berbagai macam masalah yang ada di PT X. Salah satu masalah yang terdapat di PT X adalah terkait pengendalian kualitas. Adanya berbagai penyimpangan pada produk jadi memungkinkan terjadinya berbagai kerugian seperti tidak terpenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan atau mengurangi kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan. Selain itu terjadi penurunan keuntungan karena produk cacat pada akhirnya akan dibuang.

### 2.2 Studi Literatur

Studi literatur merupakan teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini. Teori-teori yang digunakan adalah teori-teori yang berkaitan dengan pengendalian kualitas dan six sigma. Studi literatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengenai kualitas, pengendalian kualitas,

metode *six sigma*, tahapan-tahapan dalam *six sigma* (*define, measure, analyze, improve, control*) dan perspektif statistik *six sigma*.

### 2.3 Define

Tahapan ini melakukan pengelompokan jenis cacat yang ada di PT X kemudian mengumpulkan jumlah cacat setiap jenis cacatnya. Jenis cacat yang terjadi di PT X antara lain penyok botol sebagian, penyok botol seluruh, air berwarna, bocor dan tanpa tutup kemudian pemeriksaan untuk mengetahui jumlah cacat dilakukan pada periode 01 november 2021 sampai 09 november 2021.

### 2.4 Measure

Hal yang dilakukan pada tahapan ini adalah menghitung nilai DPO, DPMO dan nilai sigma level kemudian penentuan target dan pengaruh dari proses perbaikan. Fungsi dari perhitungan nilai DPMO dan sigma level adalah untuk mengukur performansi perusahaan yaitu dilakukan pada stasiun kerja yang menyebabkan adanya ketidaksesuaian produk.

### 2.5 Analyze

Tahapan ini melakukan analisis penyebab terjadinya cacat pada air mineral dalam kemasan yang dilihat dari perhitungan DPMO dan *six sigma* kemudian menggunakan bantuan *fishbone diagram* dan mengusulkan perbaikan berdasarkan analisis yang telah dilakukan.

### 2.6 Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan tahapan-tahapan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan dan memberikan saran kepada PT X.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Define

Define merupakan tahapan mengelompokkan jenis cacat dan mengumpulkan jumlah cacat per jenis cacat. Data produksi dan produk cacat dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Data Produksi dan Produk Cacat**

No	Tanggal	Jenis Cacat					Total Diperiksa
		Penyok Botol Sebagian	Penyok Botol Seluruh	Air Berwarna	Bocor	Tanpa Tutup	
1	01/11/21	594	66	18	22	12	4608
2	02/11/21	440	273	113	24	17	6672
3	03/11/21	744	104	45	38	18	7800
4	04/11/21	555	97	32	11	8	7344
5	07/11/21	520	89	18	8	4	5280
6	09/11/21	328	139	11	12	17	7680

### 3.2 Measure

Measure merupakan tahapan melakukan perhitungan DPO, DPMO dan sigma. Perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Perhitungan DPO, DPMO dan *Sigma***

Periode	Total yang Diperiksa	CTQ 1 (Penyok Botol Sebagian)	CTQ 2 (Penyok Botol Seluruh)	CTQ 3 (Air Berwarna)	CTQ 4 (Bocor)	CTQ 5 (Tanpa Tutup)	Jumlah Cacat	DPO	DPMO	<i>Sigma</i>
1	4608	594	66	18	22	12	712	0,031	30902,778	3,368
2	6672	440	273	113	24	17	867	0,026	25989,209	3,443
3	7800	744	104	45	38	18	949	0,024	24333,333	3,472
4	7344	555	97	32	11	8	703	0,019	19144,880	3,572
5	5280	520	89	18	8	4	639	0,024	24204,545	3,474
6	7680	328	139	11	12	17	507	0,013	13203,125	3,720
<b>Σ</b>	<b>39384</b>	<b>3181</b>	<b>768</b>	<b>237</b>	<b>115</b>	<b>76</b>	<b>4377</b>	<b>0,022</b>	<b>22227,300</b>	<b>3,510</b>

Contoh Perhitungan pada Periode 1:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Cacat} &= \text{CTQ 1} + \text{CTQ 2} + \text{CTQ 3} + \text{CTQ 4} + \text{CTQ 5} & (1) \\ &= 594 + 66 + 18 + 22 + 12 \\ &= 712 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DPO} &= \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah produk yang diperiksa} \times \text{CTQ}} & (2) \\ &= \frac{712}{4608 \times 5} \\ &= 0,031 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 1.000.000 & (3) \\ &= 0,031 \times 1.000.000 \\ &= 30902,778 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sigma} &= \text{NORMSINV} \frac{1000000 - \text{DPMO}}{1000000} + 1,5 & (4) \\ &= \text{NORMSINV} \frac{1000000 - 30902,778}{1000000} + 1,5 \\ &= 3,368 \end{aligned}$$

### 3.3 Analyze

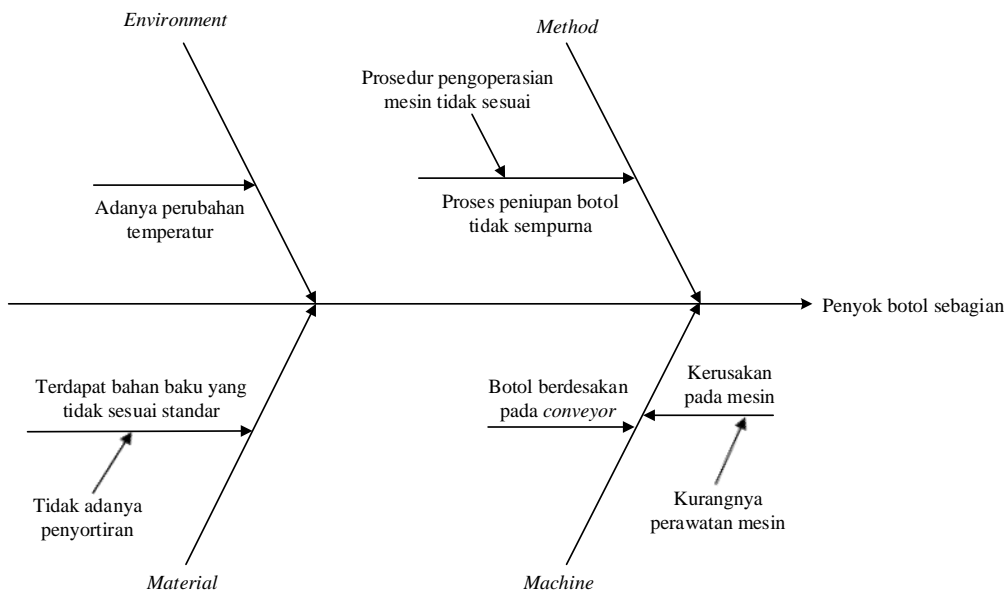
Tahapan ini adalah menganalisis dari hasil yang didapat dari tahap measure. Nilai *sigma* yang diperoleh selama enam periode adalah sebesar 3,510. Nilai tersebut masih jauh dari target 6 sigma untuk mencapai *zero defect* atau nol kecacatan. Selain itu, pada tahap *analyze* dapat menentukan jenis cacat yang menjadi prioritas dengan cara memilih dari jenis cacat yang memiliki persentase paling besar. Persentase tiap jenis cacat dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Persentase Tiap Jenis Cacat**

Periode	CTQ 1 (Penyok Botol Sebagian)	CTQ 2 (Penyok Botol Seluruh)	CTQ 3 (Air Berwarna)	CTQ 4 (Bocor)	CTQ 5 (Tanpa Tutup)	Jumlah Cacat
1	594	66	18	22	12	712
2	440	273	113	24	17	867
3	744	104	45	38	18	949
4	555	97	32	11	8	703
5	520	89	18	8	4	639
6	328	139	11	12	17	507
<b>Σ</b>	<b>3181</b>	<b>768</b>	<b>237</b>	<b>115</b>	<b>76</b>	<b>4377</b>
<b>Persentase</b>	<b>72,675</b>	<b>17,546</b>	<b>5,415</b>	<b>2,627</b>	<b>1,736</b>	<b>100</b>

Berdasarkan hasil perhitungan, maka yang menjadi prioritas untuk mendapatkan perbaikan adalah CTQ 1 (Penyok botol sebagian) dengan nilai persentase sebesar 72,675%. Untuk menganalisis penyebab terjadinya cacat jenis penyok botol sebagian, digunakan alat bantu berupa *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* dapat dilihat pada Gambar 1.

Usulan Perbaikan Kualitas Produk Air Minum Dalam Kemasan Dengan Pendekatan Metode *Six Sigma* di PT X



**Gambar 1. Fishbone Diagram**

Berdasarkan analisis dengan *fishbone* diagram, terdapat empat faktor yang menyebabkan cacat penyok botol sebagian. Faktor tersebut yaitu *environmental*, *material*, *machine*, dan *method* sebagai berikut:

1. *Environmental*, kondisi area/lingkungan lantai produksi yang memiliki temperatur berubah-ubah mempengaruhi hasil peniupan *preform*, saat temperatur tinggi botol menjadi lebih mudah penyok.
2. *Material*, tidak adanya penyortiran *preform* menyebabkan terdapat produk yang kurang baik lolos, sehingga berpengaruh pada hasil peniupan.
3. *Machine*, proses pemindahan dari satu proses ke proses lainnya menggunakan conveyor terjadi desakan antar botol dan pada permukaan conveyor itu sendiri, sehingga desakan menyebabkan botol menjadi penyok pada beberapa bagian, faktor lainnya yaitu kerusakan pada mesin yang digunakan, sehingga tidak beroperasi secara normal.
4. *Method*, proses peniupan botol yang kurang sempurna pada mesin blowing karena prosedur pengoperasian mesin yang tidak sesuai.

Setelah analisis permasalahan dijabarkan, selanjutnya memberikan usulan perbaikan dari akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya cacat botol penyok sebagian. Usulan perbaikan tiap akar permasalahan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Usulan Perbaikan**

Faktor	Penyebab	Usulan Perbaikan
<i>Environment</i>	Perubahan temperatur	Adanya pengaturan temperatur lantai produksi
<i>Material</i>	Terdapat bahan baku yang tidak sesuai standar dan tidak ada penyortiran <i>preform</i>	Melakukan penyortiran bahan baku <i>preform</i> sebelum proses produksi
<i>Machine</i>	Botol berdesakan pada conveyor dan kerusakan pada mesin	Memberikan <i>space</i> pada conveyor dan melakukan perawatan secara berkala
<i>Method</i>	proses peniupan botol tidak sempurna dan prosedur pengoperasian mesin tidak sesuai	Diadakan pemeriksaan secara berkala untuk memastikan bahwa mesin berjalan dengan baik

### 3.4 Hasil dan Analisis

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahap *define* ditemukan lima jenis cacat pada enam periode yaitu penyok botol sebagian, penyok botol seluruh, air berwarna, bocor dan tanpa tutup. Selanjutnya pada tahap *measure* didapatkan nilai *sigma level* selama enam periode sebesar 3,510 yang berarti masih cukup jauh dari target 6 *sigma* untuk mencapai *zero defect*. Setelah itu pada tahap *analyze* ditemukan jenis cacat yang menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan yaitu jenis cacat penyok botol sebagian. Berdasarkan *fishbone diagram* terdapat empat faktor yang menyebabkan penyimpangan tersebut antara lain *environment*, *material*, *machine* dan *method*. Usulan perbaikan terhadap penyimpangan tersebut adalah mengatur temperatur yang sesuai sehingga tidak merusak apapun yang terdapat di lantai produksi, mengganti material yang memiliki karakteristik kuat terhadap tekanan udara, memberikan *space* pada *conveyor* dan mengadakan pemeriksaan secara berkala untuk memastikan mesin berjalan dengan baik.

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan hasil pemecahan masalah adalah sebagai berikut:

1. Terdapat lima jenis cacat yang terdapat pada produk jadi, yaitu botol penyok sebagian, botol penyok seluruh, air berwarna, botol bocor dan botol tanpa tutup.
2. Nilai *sigma level* yang diperoleh selama enam periode adalah 3,510.
3. Jenis cacat yang menjadi prioritas untuk mendapatkan perbaikan adalah penyok botol sebagian dengan nilai persentase sebesar 72,675%.
4. Usulan perbaikan yang dianjurkan adalah mengatur temperatur yang sesuai sehingga tidak merusak apapun yang terdapat di lantai produksi, mengganti material yang memiliki karakteristik lebih kuat terhadap tekanan udara, memberikan *space* pada *conveyor* dan mengadakan pemeriksaan secara berkala untuk memastikan mesin berjalan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alkatiri, H. A., Adiarto, H., & Novirani, D. (2015). Implementasi Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Tekstil Kain Katun Menggunakan Metode Six Sigma Pada Pt. Ssp. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol 03(03), 148–159.
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 1–12.
- Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02(03), 2477–3824.
- Wiyanti, N. K. P., Budiasa, I. W., & Ustriyana, I. N. G. (2019). Analisis Kelayakan Usaha Air Minum dalam Kemasan PT. Amiro di Desa Uma Jero, Kecamatan Busungbiu, Kabupaten Buleleng. *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata (Journal of Agribusiness and Agritourism)*, 8(2), 135–143.