

# PENDEKATAN SIX SIGMA UNTUK MENGURANGI PRODUK CACAT PADA PRODUKSI BOTOL DI CV XYZ

<sup>1</sup>Nuri Kartini

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Cirebon  
Jl. Tuparev No. 70 Cirebon  
e-mail: nuri.kartini@umc.ac.id

## Abstract

*CV. XYZ is a company engaged in consumer goods. In the production process, this company is still experiencing many problems. One of the problems faced is that there are still many defective products produced. This study aims to identify the causes of defective products, and provide proposed suggestions to minimize the defective products. The method used in this study is Six Sigma. Six Sigma is a statistical concept that measures a process related to disability at level six sigma which is only 3.4 defects of a million opportunities. From the data and the results of observations with the Six Sigma approach, Critical to Quality that occurs includes dirty bottles, cracks, gaps, ruptures and rejects. Disability occurs in the washing process with a percentage of disability of 0.41% with a value of sigma 4.65. The results of this study indicate that the main causes of defects that occur in the bottle washing process are inaccurate checking of goods, lack of training for employees, less ergonomic work positions and work environment, also there still no SOPs in the production process.*

**Key words :** Quality; Defects; Six Sigma

## Abstrak

*CV. XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang consumer good. Dalam proses produksinya, perusahaan ini masih mengalami banyak permasalahan. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah masih banyaknya produk cacat yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab produk cacat, serta memberikan usulan perbaikan untuk meminimasi produk cacat tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Six Sigma. Six sigma merupakan konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level enam (six) sigma yaitu hanya ada 3,4 cacat dari sejuta peluang. Dari data dan hasil pengamatan dengan pendekatan six sigma, Critical To Quality yang terjadi antara lain botol kotor, retak, gompel, pecah dan afkir. Kecacatan terjadi pada proses pencucian dengan persentase kecacatan sebesar 0,41% dengan nilai sigma 4,65. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab utama kecacatan yang terjadi pada proses pencucian botol adalah pengecekan barang yang kurang teliti, kurangnya pelatihan bagi karyawan, posisi kerja karyawan dan lingkungan kerja yang kurang ergonomis, dan belum adanya SOP dalam proses produksi.*

**Kata kunci :** Kualitas; Produk cacat; Six Sigma

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi menimbulkan persaingan yang cukup ketat antar perusahaan, terutama bagi perusahaan yang menghasilkan produk sejenis. Kualitas produk yang memenuhi keinginan konsumen sebagai salah satu keunggulan utama sebuah perusahaan. Usaha yang menghindari ketidakpuasan pelanggan yaitu berusaha menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi. Pengendalian kualitas produk juga dibutuhkan guna mempertahankan dan meningkatkan mutu produk agar dapat memenuhi produk yang diinginkan. Untuk mencapai produk yang berkualitas, perusahaan harus selalu melakukan *controlling* dan peningkatan terhadap kualitas produknya, sehingga akan diperoleh hasil yang sempurna.

*Six Sigma* adalah metode yang dipergunakan untuk melakukan upaya perbaikan dan peningkatan proses yang berkesinambungan atau terus menerus (*Continuous Improvement*). *Six sigma* merupakan konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level enam (*six*) sigma hanya ada 3,4 cacat dari sejuta peluang. *Six Sigma* pun merupakan falsafah manajemen yang berfokus untuk menghapus cacat dengan cara menekankan pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses (Tannady, 2015).

Dalam penelitiannya, Hartono, dkk (2010), menggunakan pendekatan *Six Sigma* dengan metode *Define, Measure, Analyze, Improve, and Control* (DMAIC) dapat membantu melakukan identifikasi permasalahan yang terjadi di perusahaan, mengukur kinerja proses dan kinerja produk, lalu menganalisis faktor permasalahan tersebut guna memberikan solusi dan usulan perbaikan terhadap kinerja perusahaan. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan diagram *fishbone*, diagram *five whys* dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), diketahui penyebab permasalahan produk non-standar di tiap bagian proses disebabkan oleh faktor *breakdown machine* dan ketidaksiplinan operator dalam menjalankan SOP.

CV. XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang *consumer good*. Dari hasil pengamatan perusahaan banyak mengalami kecacatan pada botol, adapun jenis kecacatan yang ditemukan berupa botol kotor (kotor dalam arti terdapat cat atau semen yang sulit dibersihkan, dll), retak, gompel, pecah dan afkir (leher botol yang pendek, perut botol yang terlalu besar, dll). Kecacatan botol terjadi pada proses pemindahan botol dari mobil ke gudang (bongkaran agen), buka tutup botol, masuk keluar mesin, *packing* dan muat ke mobil

Berdasarkan data perusahaan, bahwa dalam enam bulan terdapat jumlah hasil pencucian sebesar 397.539 botol, jumlah kecacatan 38.526 botol dan rata-rata tingkat kecacatan yang terjadi mencapai angka 0,41% dari hasil pencucian. Sementara Target perusahaan menetapkan kecacatan botol pada tiap bulannya adalah 0,24%. Mengacu pada data dan hasil pengamatan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab kecacatan tersebut, guna melakukan perbaikan sehingga diharapkan dapat mengurangi adanya kecacatan. Penelitian ini menggunakan pendekatan *six sigma*.

## METODE PENELITIAN

Rangkaian tahapan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Tannady (2015) dimana pendekatan *six sigma* dilakukan dengan 5 siklus DMAIC yaitu:

### A. *Define*

Tahap *define* merupakan tahap identifikasi awal, di mana pada tahap ini organisasi haruslah akurat dan jeli dalam melihat dampak dari permasalahan yang timbul. Cara yang ditempuh pada tahap *define* yaitu :

1. Mendefinisikan kecacatan yang menjadi penyebab paling signifikan terhadap adanya kecacatan yang merupakan sumber dari kecacatan.
2. Mendefinisikan rencana tindakan yang harus dilakukan berdasarkan hasil observasi dan analisis penelitian.
3. Menetapkan sasaran dan tujuan peningkatan kualitas *six sigma* berdasarkan hasil observasi.

### B. *Measure*.

Pada tahapan ini dilakukan pengukuran dengan pendekatan analisis diagram control (*P-Chart*) dan menghitung DPMO.

### C. *Analyze*

Pada tahap *analyze* dilakukan analisis untuk mencari akar penyebab permasalahan menggunakan diagram pareto dan diagram sebab akibat pada masing-masing cacat yang teridentifikasi.

### D. *Improve*

Tahapan *improve* merupakan tahap rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Aktivitas yang dilakukan pada tahapan ini yaitu menetapkan suatu rencana tindakan untuk melakukan peningkatan kualitas *Six Sigma* :

1. Dilakukan setelah sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas teridentifikasi.
2. Rencana Tindakan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu

### E. *Control*

Merupakan tahap peningkatan kualitas dengan memastikan level baru kinerja dalam kondisi standar dan terjaga nilai-nilai peningkatannya kemudian didokumentasikan dan disebarluaskan

yang berguna sebagai langkah perbaikan untuk kinerja proses berikutnya. Pada tahapan *control* ini tidak dilakukan karena penelitian hanya sampai tahapan *improve* saja.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengolahan Data

Berikut ini tahapan pengolahan data dari data-data yang diperoleh dari hasil observasi lapangan. Adapun proses pengolahan data meliputi tahapan *define*, *measure*, *analyze*, dan *improve*.

#### 1. Define

*Define* merupakan tahap pendefinisian masalah kualitas pada botol, pada tahap ini yang menjadikan botol mengalami cacat didefinisikan penyebabnya. Agar dapat menemukan permasalahan yang ada untuk segera dilakukan perbaikan dengan tujuan dapat meminimalkan jumlah kecacatan yaitu berdasarkan Critical to Quality (CTQ) yang sudah diketahui sebanyak lima karakteristik cacat yang terdiri dari retak sebanyak 20.866 botol, gompel sebanyak 8.934 botol, pecah sebanyak 6.929 botol, kotor sebanyak 1.228 botol, dan afkir sebanyak 569 botol.

#### 2. Measure

Tahap pengukuran (*measure*) dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap analisis diagram *control* (*P-Chart*) dan tahap pengukuran tingkat sigma serta *Defect per Million Opportunities*.

##### a. Analisis Diagram Kontrol (*P-chart*)

Data diambil dari pencucian botol dari jumlah pencucian akhir selama 6 bulan dengan menggunakan *P-Chart*. Dari data-data tersebut dapat dibuat peta kendali *P-Chart*, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

##### i. Menetapkan rata-rata target kecacatan perusahaan

Target Kecacatan telah ditetapkan oleh perusahaan sebesar 0,24% atau 0,0024. Sehingga nilai tersebut dijadikan sebagai titik tengah atau mean (CL). Perhitungan pada periode selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama.

##### ii. Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control limit* (UCL)

Untuk menghitung batas kendali atas atau UCL menggunakan persamaan:

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

$$UCL_1 = 0,0024 + \sqrt{\frac{0,0024(1-0,0024)}{1.680.120}} = 0,0037$$

##### iii. Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control limit* (LCL)

Untuk menghitung batas kendali atas atau UCL menggunakan persamaan:

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

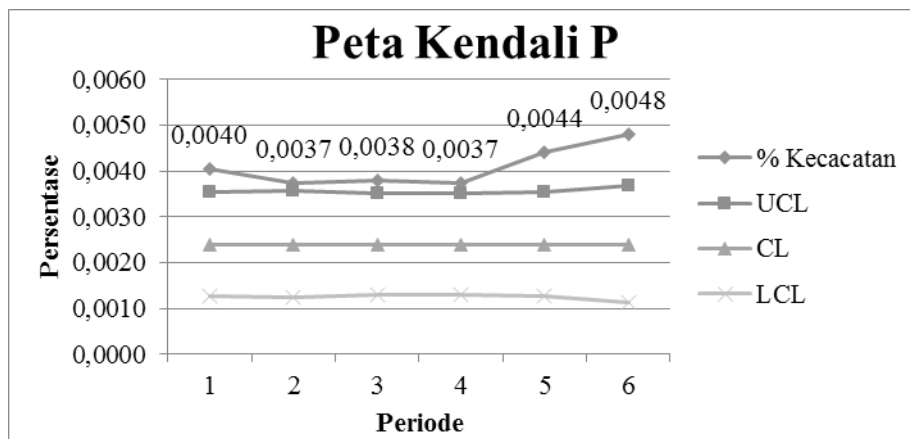
$$LCL_1 = 0,0024 - \sqrt{\frac{0,0024(1-0,0024)}{1.680.120}} = 0,0012$$

Hasil perhitungan UCL dan LCL untuk seluruh periode dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 1. Hasil perhitungan batas kendali

Periode	Jumlah Pencucian (Botol)	Jumlah Kecacatan (Botol)	Persentase Kecacatan	CL	UCL	LCL
1	1.680.120	6.789	0,0040	0,0024	0,0037	0,0012
2	1.554.792	5.788	0,0037	0,0024	0,0037	0,0012
3	1.789.608	6.774	0,0038	0,0024	0,0037	0,0012
4	1.716.432	6.394	0,0037	0,0024	0,0037	0,0012
5	1.653.120	7.278	0,0044	0,0024	0,0037	0,0012
6	1.146.648	5.503	0,0048	0,0024	0,0037	0,0012
Jumlah	9.540.720	38.526				

Dari perhitungan Tabel 1 di atas, maka selanjutnya dapat dibuat peta kendali P yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Grafik peta kendali P

Berdasarkan gambar peta kendali P aktual di atas dapat dilihat bahwa data yang diperoleh seluruhnya berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan pengendalian kecacatan pada divisi pencucian botol yang sudah terkendali. Namun pada gambar peta kendali P target data yang diperoleh seluruhnya keluar dari batas kendali yang sudah ditetapkan. Artinya persentase aktual 0,41% masih lebih tinggi dari persentase target perusahaan 0,24%. Sehingga selisih antara target dan aktual adalah 0,17%. Dengan demikian, pada divisi pencucian botol, perusahaan memerlukan adanya perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan sehingga mencapai nilai maksimal sebesar 0%.

- b. Tahap Pengukuran Tingkat *Six Sigma* dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) Untuk mengukur tingkat *Six Sigma* dari hasil pencucian botol dapat dilakukan dengan cara yang dilakukan oleh Tannady (2015) langkahnya sebagai berikut:
  - i. Menghitung DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) menggunakan persamaan:

$$DPMO = \frac{(\text{Jumlah kecacatan} \times 1.000.000)}{(\text{CTQ} \times \text{Jumlah yang diperiksa})}$$

$$DPMO_1 = \frac{(6.789 \times 1.000.000)}{(5 \times 1.680.120)}$$

$$DPMO_1 = \frac{(6.789.000.000)}{(8.400.600)}$$

$$DPMO_1 = 808,16$$

Perhitungan pada periode selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama.

- ii. Menentukan tingkat sigma menggunakan persamaan:  
 Tingkat Sigma =  $\text{normsinv}((1.000.000-DPMO)/1.000.000)+1,5$   
**Tingkat Sigma<sub>1</sub>** =  $\text{normsinv}((1.000.000-808,16)/1.000.000)+1,5$   
 =  $\text{normsinv}(0,999)+1,5$   
**Tingkat Sigma<sub>1</sub>** = 4,65

Perhitungan pada periode selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama.

Tabel 2. Hasil pengukuran tingkat *sigma* dan *defect per million oportunities* (DPMO)

Bulan	Jumlah Pencucian (Botol)	Jumlah Kecacatan (Botol)	Persentase Kecacatan (%)	CTQ	DPMO	Nilai Sigma
1	1680120	6789	0,0040	5	808,16	4,65
2	1554792	5788	0,0037	5	744,54	4,68
3	1789608	6774	0,0038	5	757,04	4,67
4	1716432	6394	0,0037	5	745,03	4,68
5	1653120	7278	0,0044	5	880,52	4,63
6	1146648	5503	0,0048	5	959,84	4,60
Jumlah	9540720	38526				
Rata-rata					816	4,65

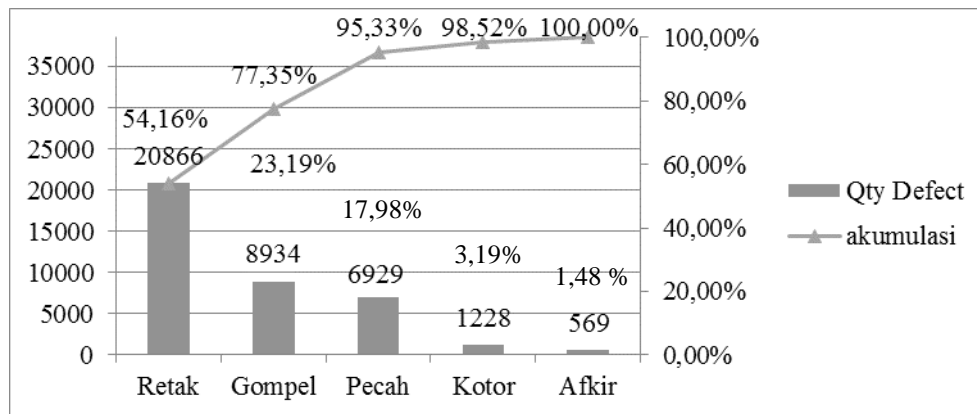
Nilai DPMO proses pencucian botol selama 6 bulan memiliki rata-rata DPMO sebesar 816 yang artinya dari satu juta kesempatan terdapat 816 botol kemungkinan terjadi cacat. Jika nilai DPMO dikonversikan ke dalam nilai sigma, maka rata-rata nilai sigma sebesar 4,65 artinya bahwa proses pencucian botol yang dihasilkan sudah berada di atas rata-rata kemampuan industri AS yaitu berada diantara 4 dan 5 sigma, tetapi kemampuan yang dimiliki perusahaan masih jauh dari target 6 sigma yaitu tingkat cacatnya 3,4 dari satu juta kesempatan. Berdasarkan pola yang ditunjukkan DPMO dan nilai sigma yang menunjukkan dari kecacatan botol dan pencapaian nilai sigma yang belum konsisten, masih bervariasi naik turun setiap bulannya, sekaligus menunjukkan proses pencucian botol belum dikelola secara tepat. Jika perusahaan melakukan perbaikan terus menerus maka akan menunjukkan pola DPMO kecacatan botol akan turun dan nilai sigma yang terus naik menuju tingkat 6 sigma.

### 3. Analyze

*Analyze* merupakan tahapan ketiga dalam proses *Six Sigma*. Tujuan dari tahap ini adalah menganalisis sebab-sebab utama yang menyebabkan masalah pada proses. Pada penelitian ini sebab-sebab utama permasalahan tersebut dianalisis dengan menggunakan:

a. Diagram Pereto

Hasil perhitungan dapat digambarkan dalam diagram pareto yang ditunjukkan pada Gambar 2.

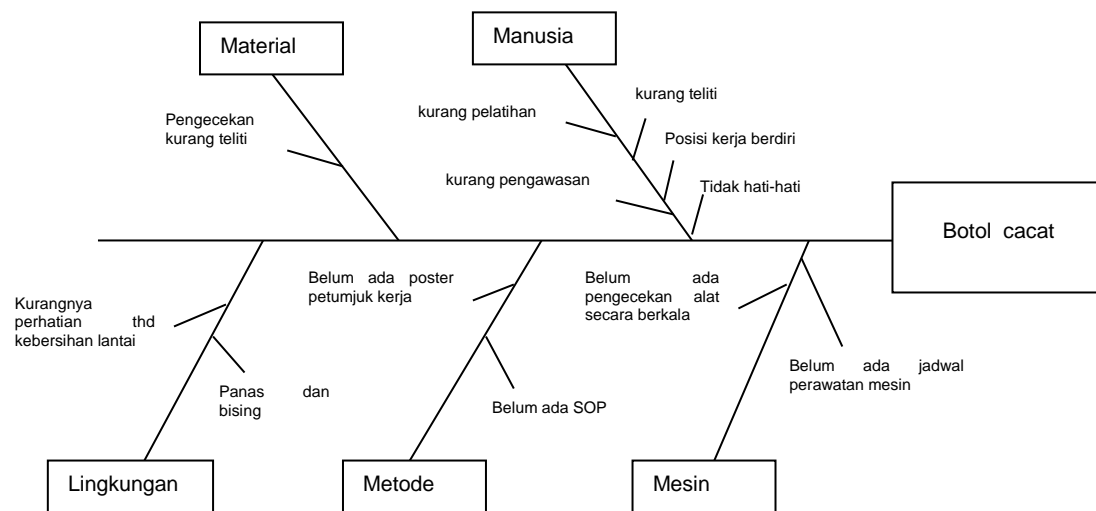


Gambar 2. Diagram pareto jenis kecacatan

Dilihat dari diagram pareto di atas, jenis kecacatan yang paling banyak adalah jenis cacat retak dengan persentase kecacatan 54,16%, cacat gompel dengan persentase kecacatan 23,19%, dan cacat pecah dengan persentase kecacatan 17,98%. Hal ini menjadi pokok pembahasan untuk menurunkan tingkat kecacatan.

b. Diagram Sebab-Akibat

Diagram sebab akibat memperlihatkan hubungan antara permasalahan yang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya serta faktor-faktor yang mempengaruhinya.



Gambar 3. Diagram sebab akibat

Hasil analisa dengan menggunakan diagram sebab akibat diperoleh bahwa faktor utama penyebab kecacatan adalah sebagai berikut:

1. Pengecekan barang yang kurang teliti
2. Kurangnya pelatihan
3. Karyawan kurang berhati-hati dalam bekerja
4. Posisi kerja berdiri
5. Kurangnya pengawasan dari perusahaan
6. Belum adanya jadwal pengecekan alat dan mesin

7. Belum ada SOP yang jelas
8. Suasana kerja yang panas dan bising
9. Kurangnya perhatian karyawan terhadap area pabrik

#### 4. *Improve*

Tahap improve adalah tahapan membuat usulan rencana perbaikan yang akan dilakukan untuk meningkatkan kualitas dalam hal ini adalah meminimalkan kecacatan pada botol di proses pencucian. Adapun usulan rencana perbaikan adalah sebagai berikut:

- a. Pada saat pengambilan botol dari toko sebaiknya pekerja pada bagian pengambilan botol melakukan pengecekan, sehingga botol yang dibawa merupakan botol yang sesuai yang diinginkan oleh pihak perusahaan.
- b. Sebelum dilakukan pencucian botol sebaiknya botol yang akan dicuci di cek terlebih dahulu, sesuai spesifikasi perusahaan.
- c. Perusahaan melakukan pelatihan karyawan pada pencucian botol minimal satu bulan sekali agar para pekerja mengerti tentang kualitas botol yang diinginkan perusahaan.
- d. Sebaiknya mandor melakukan *breafing* terhadap pekerja terlebih dahulu sebelum memulai pekerjaan untuk diberikan instruksi atau arahan terhadap pekerjaan yang akan dilakukan pada bagian *input* dan sortir 3 agar para pekerja lebih hati-hati pada saat bekerja
- e. Perusahaan menyediakan tempat duduk untuk istirahat sejenak agar dapat mengurangi rasa lelah dan bisa fokus pada saat bekerja.
- f. Mandor melakukan pengawasan yang ketat terhadap pekerja pada bagian *input* dan sortir 3 agar pekerja melakukan pekerjaan dengan benar.
- g. Pekerja melakukan perawatan mesin pencucian botol minimal satu minggu sekali.
- h. Manajemen produksi membuat SOP yang jelas pada tiap bagian dan disepakati oleh pimpinan tertinggi.
- i. Perusahaan menyediakan kipas agar pekerja nyaman dengan pekerjaannya
- j. Perusahaan memberikan penutup telinga pada karyawan bagian mesin pencucian guna mengurangi kebisingan pada karyawan bagian mesin pencucian.
- k. Perusahaan memperhatikan lantai yang tidak rata dan melakukan perbaikan lantai dengan meratakan lantai di area pabrik.

#### SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa yang menjadi penyebab utama kecacatan yang terjadi pada proses pencucian botol adalah Pengecekan barang yang kurang teliti, Kurangnya pelatihan, Karyawan kurang berhati-hati dalam bekerja, Posisi kerja berdiri, Kurangnya pengawasan dari perusahaan, Belum adanya jadwal pengecekan alat dan mesin, Belum ada SOP yang jelas, Suasana kerja yang panas dan bising serta Kurangnya perhatian karyawan terhadap area pabrik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea Wahyu. (2003). *Manajemen Kualitas Pendekatan Sisi Kualitatif*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Assauri. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.
- Gaspersz, Vincent. (2012). *All-in-one Management Toolbook*. Bogor: Tri-Al-Bros Publishing.
- Hariyanto, Toton. (2016). *Skripsi Upaya Perbaikan Proses Produksi Kursi Rotan Dengan Pendekatan Six Sigma*. Cirebon: Jurusan Teknik Industri-Universitas Muhammadiyah Cirebon.
- Hartono,G., Putro, TN., Farhan, F., Fitrianingtyas, R. (2010). Analisis Kinerja Proses Dan Produk Dengan Pendekatan Metodologi Six Sigma (DMAIC) Untuk Produk Teh Botol Pada PT. XYZ. *INASEA*, 11(1), 58-69.

- Pande, P., Robert PN., Roland RC. (2003). *The Six Sigma Way*. Yogyakarta: Andi.
- Putri, Chaulia Fatma. (2010). Upaya Menurunkan Jumlah Cacat Produk Shuttlecock Dengan Metode Six Sigma. *Widya Teknika*, 18(2).
- Rijanto. (2015). *Skripsi Analisis pengendalian Mutu Proses Maching Alloy Wheel Menggunakan Metode Six Sigma*. Surabaya: Program Studi Teknik Industri, Universitas Wijaya Putra.
- Tannady, H. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.