

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN METODE SIX SIGMA
PADA PROSES PENYETRIPIAN FENAMIN 500mg
PT. X**

Wenny Dwi Hapsari, Susatyo NWP. *)

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang 50239
Telp. (024) 7460052

ABSTRAK

PT. X yang bergerak dibidang farmasi memproduksi banyak jenis obat, salah satunya adalah Fenamin 500mg. Proses produksi Fenamin 500mg adalah melakukan penimbangan seluruh bahan baku, kemudian mixing. Setelah dilakukan pencampuran, maka bahan baku Fenamin 500 mg akan disalurkan ke mesin FBD I atau proses pencampuran basah. Bahan baku yang telah dicampur akan dicetak menjadi bentuk kaplet di Ruangan Cetak. Langkah terakhir adalah proses penyetripan. Produk cacat yang banyak terjadi adalah pada proses penyetripan, hal ini dikarenakan semua proses tidak menghasilkan produk cacat kecuali proses penyetripan. Berdasarkan data harian operator, diketahui rata-rata produk cacat yang terjadi adalah 1.375 strip setiap hari. Persentase jumlah produk cacat dibandingkan dengan total produksi secara keseluruhan adalah 10,1%. Sehingga penelitian ini dilakukan pada proses penyetripan Fenamin 500mg menggunakan metode Six Sigma. Metode Six Sigma ini bertujuan untuk meningkatkan proses pengendalian kualitas pada PT. X dan target 3,4 DPMO atau 6 sigma dapat tercapai. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai sigma untuk PT. X saat ini adalah 3,92 dengan 7765,105 DPMO. Untuk mencapai 3,4 DPMO dan 6 sigma PT. X membutuhkan waktu selama 2 tahun 11 bulan, apabila PT. X mampu menurunkan DPMO sebesar 20% setiap bulan.

Kata Kunci : Metode Six Sigma; Pengendalian Kualitas.

ABSTRACT

PT. X is a pharmaceutical manufacture that produce many type of drugs, one of the drugs is Fenamin 500mg. The production process of Fenamin 500mg is measuring the weight of all raw materials, then mixing the drugs composition. After mixing, the composition of Fenamin 500mg is process by engine FBD I or wet mixing process. The raw materials were mixed to be molded into the form of a pill in the Print Room. The final step is stripe packaging process. Stripe packaging process is the only production process which contirbute a defect in Fenamin 500mg. The product defect exposed in the stripe case of Fenamin 500mg. Based on the daily data operation, the average product defect is 1.375 strip each day. The percentage of defective products compared to total production was 10,1%. This study was conducted on the stripe packaging process of Fenamin 500mg using Six Sigma methods. Six Sigma method aims to improve the quality control process at PT. X and the target of 3,4 DPMO or 6 sigma can be achieved. Based on calculations, the sigma value for the PT. X today is 3,92 to 7765,105 DPMO. To achieve the 3,4 DPMO and 6 sigma PT. X needs 2 years and 11 months,only if PT. X able to reduce DPMO by 20% every month.

Keywords: Six Sigma Methods; Quality Control

**) Penulis, Penanggung Jawab*

1. Pendahuluan

Sebuah perusahaan baik perusahaan jasa maupun manufaktur akan dinilai baik dan sukses apabila telah meraih 3 aspek yang berhubungan dengan proses produksi, yaitu tidak ada cacat (*zero defect*), tidak ada gagal proses (*zero breakdown*) dan tidak ada kecelakaan (*zero accident*). Untuk mencapai ketiga aspek tersebut maka sangat diperlukan pengendalian proses produksi yang sangat baik.

PT. X yang bergerak dibidang farmasi memproduksi banyak jenis obat, salah satunya adalah Fenamin 500 mg yang berkhasiat sebagai penghilang rasa nyeri. Proses produksi Fenamin 500 mg adalah melakukan penimbangan seluruh bahan baku, kemudian semua bahan baku yang telah ditimbang akan masuk ke ruangan *mixing*. Setelah dilakukan pencampuran, maka bahan baku Fenamin 500 mg akan disalurkan ke mesin FBD I atau proses pencampuran basah. Bahan baku yang telah dicampur akan dicetak menjadi bentuk kaplet di Ruangan Cetak menggunakan mesin JC-DSH-39DB. Langkah terakhir adalah proses *finishing* yang merupakan proses penyetripan. Proses penyetripan yang menggunakan mesin *Wufu Triple 6-rows* ini membutuhkan 3 operator, dimana setiap operator memiliki tugas yang berbeda yaitu inspeksi kaplet, proses penyetripan dan inspeksi strip.

Dengan mengetahui proses produksi Fenamin 500 mg seperti di atas, maka dapat dikatakan bahwa cacat atau kegagalan yang banyak terjadi adalah pada proses penyetripan. Hal ini dikarenakan semua proses selain proses penyetripan tidak menghasilkan produk cacat. Berdasarkan data harian operator, diketahui rata-rata produk cacat yang terjadi adalah 1.375 strip setiap harinya. Persentase jumlah produk cacat dibandingkan dengan total produksi secara keseluruhan adalah 10,1%. Nilai ini perlu untuk direduksi karena semakin banyaknya dihasilkan produk cacat maka

semakin banyak pula kerugian yang harus ditanggung perusahaan untuk melakukan proses *rework* terhadap produk cacat tersebut maupun atas material yang terbuang percuma akibat strip yang mengalami *reject*.

Dalam laporan Kuliah Kerja Industri ini akan dipaparkan rencana penerapan *Six Sigma* untuk produk Fenamin 500 mg pada proses penyetripan yang dihasilkan oleh PT. X. Dengan diterapkannya metode *Six Sigma* ini diharapkan pengendalian kualitas pada PT. X dapat menjadi lebih baik dan target 3,4 DPMO dapat tercapai.

2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara kepada manajer produksi dan operator PT. X serta menggunakan data dan laporan perusahaan mengenai data jumlah produk cacat dan karakteristik produk cacat pada proses penyetripan Fenamin 500mg Bulan Juli 2014.

Pengolahan data dilakukan mengikuti prinsip-prinsip dan metodologi *Six Sigma* yang terdiri dari lima tahapan yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) namun dalam penelitian ini tidak dilakukan tahap *Control*.

a. Define

Dilakukan identifikasi proses inti kegiatan proses kerja dan kebutuhan spesifik dari pelanggan. Kemudian akan dianalisa dengan menggunakan metode SIPOC (*supplier, input, proses, output, customer*)

b. Measure

Pada tahap ini data yang telah dikumpulkan dievaluasi dan dilakukan perhitungan nilai sigma, langkah ini memberikan perkiraan jumlah *defect* yang terjadi.

c. Analyze

Dilakukan pemilihan peta kendali untuk mengetahui apakah data yang digunakan sudah terkendali atau tidak serta untuk menentukan apakah data tersebut dapat digunakan. Setelah itu

akan dilakukan perhitungan nilai DPMO.

d. Improve

Tujuan dari tahap *improve* ini adalah untuk mencari perbaikan pemecahan masalah dengan cara mengidentifikasi penyebab produk cacat dan membuat diagram sebab akibat.

3. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini merupakan data yang didapatkan dari pengamatan langsung di lapangan, hasil wawancara dengan pihak PT. X dan data laporan perusahaan. Berikut adalah data jumlah produk cacat pada Proses Penyetripan Fenamin 500mg menggunakan Mesin *Wufu Triple 6-rows*:

Tabel 1 Pengumpulan Data

No	Periode	Reject pcs	Finished OK pcs	Total pcs
1	01-Jul	1.762	27.980	29.742
2	02-Jul	1.422	18.673	20.095
3	03-Jul	1.575	9.076	10.651
4	08-Jul	1.063	18.960	20.023
5	09-Jul	1.097	7.653	8.750
6	10-Jul	1.872	19.876	21.748
7	11-Jul	1.065	5.261	6.326
8	14-Jul	1.582	8.754	10.336
9	15-Jul	1.344	10.653	11.997
10	16-Jul	1.347	865	2.212
11	17-Jul	1.983	753	2.736
12	18-Jul	1.643	15.423	17.066
13	21-Jul	1.472	7.643	9.115
14	22-Jul	1.197	16.742	17.939
15	23-Jul	992	8.765	9.757
16	24-Jul	975	1.753	2.728
17	25-Jul	987	28.763	29.750
Total				230.971

4. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan data dilakukan sesuai dengan tahap- tahap yang telah diuraikan

pada metodologi. Sebelum dilakukan perhitungan *six sigma* dengan tahap DMAIC, data harus diuji keseragaman data, kecukupan data dan kenormalan data.

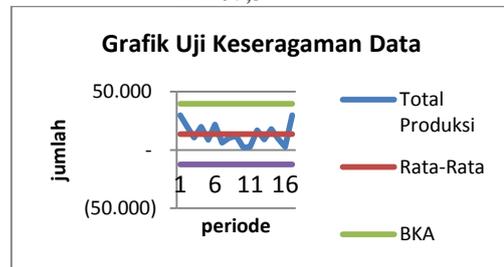
• **Keseragaman Data**

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{230.971}{17} = 13587$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = 8664,59$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + 3\sigma \\ &= 13587 + 3(8664,59) \\ &= 39580,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - 3\sigma \\ &= 13587 + 3(8664,59) \\ &= -12407,3 \end{aligned}$$



Gambar 1 Grafik Uji Keseragaman Data

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa tidak terdapat data yang keluar dari Batas Kontrol Atas (BKA) maupun Batas Kontrol Bawah (BKB). Sehingga dapat dikatakan bahwa data yang digunakan seragam.

• **Kecukupan Data**

$$\begin{aligned} N' &= \left[\frac{k/s \cdot \sqrt{i \cdot \sum n^2 - (\sum n)^2}}{\sum n} \right] \\ &= \left[\frac{2/0,1 \cdot \sqrt{17 \cdot 4339298579 - 53347602841}}{230971} \right] \\ &= 12 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 15% didapatkan N' sebesar 12 dan nilai N lebih besar daripada N' (17>12) sehingga data yang digunakan mencukupi untuk dilakukan pengolahan.

- **Kenormalan Data**

Tabel 2 Uji Kenormalan Data

Interval	O _i	e _i	O _i	e _i
2212-9097	5	3,5088	10	8,7584
9098-15983	5	5,2496		
15984-22869	5	4,2058	7	6,103
22870-29755	2	1,8972		

Uji *Goodness of Fit (Chi-Squared)*

1. Ho : Terdapat kesesuaian antara frekuensi amatan dan frekuensi harapan.
2. H1 : Tidak Terdapat kesesuaian antara frekuensi amatan dan frekuensi harapan.
3. $\alpha = 0,05$
4. Daerah kritis : $\chi^2 > \chi_{\alpha}^2$
Dengan derajat kebebasan $v = k - 1 = 2 - 1 = 1$
Maka didapatkan nilai $\chi_{\alpha}^2 = 3,841$ (Tabel L.5, Walpole)
5. Perhitungan :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$= \frac{(10 - 8,7584)^2}{8,7584} + \frac{(7 - 6,103)^2}{6,103}$$

$$= 0,176011 + 0,131838$$

$$= 0,307849$$
6. Keputusan : Terima Ho karena $\chi^2 < \chi_{\alpha}^2$ yaitu $0,307849 < 3,841$.
7. Kesimpulan : Terdapat kesesuaian antara frekuensi amatan dan frekuensi harapan.

Setelah data lolos uji keseragaman data, kecukupan data dan kenormalan data, maka langkah selanjutnya adalah melakukan tahap perhitungan *Six Sigma* yaitu DMAIC.

a. Define

Berikut merupakan karakteristik *defect* yang dipakai pada proses produksi Fenamin 500mg khususnya pada proses penyetrican menggunakan mesin *Wufu Triple 6-rows*:

1. Cacat Asal

Cacat asal merupakan cacat yang dikarenakan kaplet yang tidak utuh dari awal.



Gambar 2 Cacat Asal

2. Cacat Pecah

Cacat pecah merupakan jenis cacat yang dikarenakan posisi kaplet yang tidak pada posisinya ketika dilakukan proses penyetrican sehingga menghasilkan strip yang pecah pada ujung kembangan.



Gambar 3 Cacat Pecah

3. Cacat Strip

Cacat strip dapat digolongkan menjadi beberapa jenis yaitu strip merampang, strip menggelembung, strip bocor dan sebagainya.



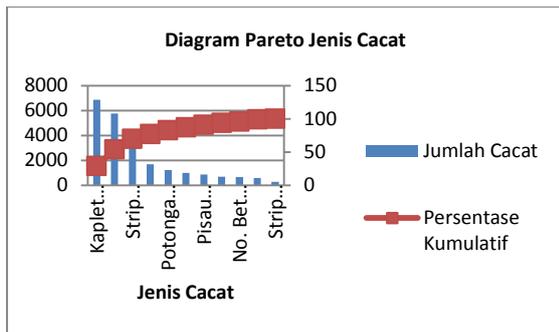
Gambar 4 Cacat Strip

Setelah mengetahui penyebab cacat, maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi proses-proses kunci yang dilakukan adalah dengan diagram SIPOC (*Suppliers-Input-Process-Output-Customer*).

Tabel 3 Diagram SIPOC

Supplier	Input	Proses	Output	Customers
1. PT. Pharmeq Equipment 2. PT. Corsa Industries	1. Bahan baku obat Fenamin 500mg 2. Roll Strip	Penimbangan Bahan baku ↓ Pencampuran Alat Super Mixer ↓ Penetakan ↓ Pengemasan Primer ↓ Pengemasan Sekunder ↓ Obat Jadi	1. Obat Fenamin 500mg 2. Scrap	1. PT. Amapharm 2. PT. Elang Muda Nusantara

Langkah selanjutnya adalah identifikasi Jenis *Rework* atau *Critical To Quality (QTC)*.

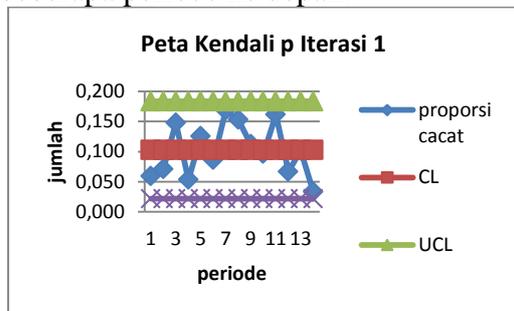


Gambar 5 Diagram Pareto Jenis Cacat

Berdasarkan Diagram Pareto di atas terlihat bahwa jenis cacat yang paling sering dialami oleh produk Fenamin 500mg adalah kaplet meleset. Jenis cacat ini memiliki persentase tertinggi diantara jenis cacat lainnya yaitu sebesar 29%. Sehingga jenis cacat kaplet meleset dapat dikatakan sebagai *Critical To Quality* (CTQ).

b. Measure

Pada tahap ini dilakukan perhitungan data secara kuantitatif untuk mengetahui bagaimana kondisi kualitas produk di perusahaan. Kemudian akan dilakukan perhitungan nilai sigma dan usulan peningkatan nilai sigma dalam beberapa periode ke depan.



Gambar 6 Peta Kendali

Grafik di atas menggambarkan bahwa data terkendali, hal ini dikarenakan semua data berada di dalam batas atas (UCL) maupun batas bawah (LCL). Setelah data terkendali, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran *baseline* kerja.

1. Menghitung DPMO Baseline

$$DPMO \text{ Proses} = \frac{\sum Di}{\sum N \times CTQ} = \frac{19073}{223295 \times 11} \times 1.000.000 = 7.765,105$$

2. Menentukan Nilai Sigma Berdasarkan DPMO *Baseline*
 Dengan menggunakan tabel konversi nilai sigma didapatkan bahwa nilai sigma pada DPMO *Baseline* sebesar 7.765,105 adalah 3,92 sigma.

3. Penentuan Nilai Sigma yang harus dicapai

Nilai sigma yang ingin dicapai adalah 6 sigma.

4. Menghitung besar peningkatan nilai sigma yang harus dicapai

$$\begin{aligned} \text{Peningkatan Sigma (\%)} &= \frac{\text{Sigma target} - \text{Sigma baseline}}{\text{Sigma baseline}} \\ &= \frac{6 - 3,92}{3,92} \times 100\% \\ &= 53,06\% \end{aligned}$$

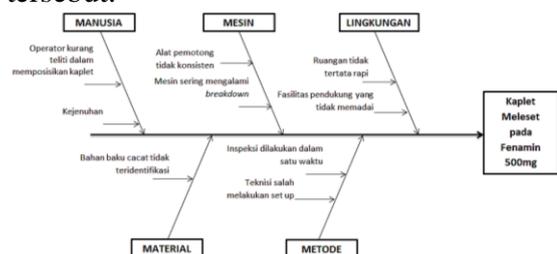
5. Penentuan DPMO target
 Target DPMO = 3,4 DPMO

6. Menghitung besar penurunan DPMO yang harus dicapai

$$\begin{aligned} \text{Penurunan DPMO (\%)} &= \frac{DPMO \text{ Baseline} - DPMO \text{ Target}}{DPMO \text{ Baseline}} \\ &= \frac{7765,105 - 3,4}{7765,105} \times 100\% \\ &= 99,95621\% \end{aligned}$$

c. Analyze

Tahap analisis berguna untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya produk cacat khususnya kaplet meleset pada produk Fenamin 500mg. Penulis menggunakan Diagram *Fishbone* untuk mengetahui faktor-faktor tersebut.



Gambar 7 Diagram Fishbone

d. Improve

Pada tahap *improve* ini akan dikemukakan usulan-usulan perbaikan

agar dapat terjadi peningkatan kualitas produk yang dihasilkan yaitu Fenamin 500mg. Usulan perbaikan meliputi:

Tabel 4 Usulan Perbaikan

No	Kategori	Karakteristik	Usulan Perbaikan
1	Manusia	<ul style="list-style-type: none"> Operator kurang teliti dalam memosisikan kaplet Kejenuhan 	<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan pengawasan pada setiap stasiun kerja agar. Menetapkan sistem rotasi kerja Melakukan kegiatan hiburan bagi
2	Mesin	<ul style="list-style-type: none"> Alat pemotong tidak konsisten Mesin sering mengalami <i>breakdown</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan perhitungan <i>lifetime</i> komponen alat pemotong (pisau) agar dilakukan pergantian komponen secara berkala Melakukan pelatihan bagi teknisi agar proses perbaikan mesin lebih baik dan tidak dilakukan lagi perbaikan dengan cara <i>mengakali</i> mesin yang rusak Membuat SOP perbaikan mesin
3	Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> Ruangan tidak tertata rapi Fasilitas pendukung yang tidak memadai 	<ul style="list-style-type: none"> Penataan ulang <i>layout</i> stasiun kerja Memberikan fasilitas pendukung kepada operator yang sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan Melakukan pengukuran beban kerja
4	Material	<ul style="list-style-type: none"> Bahan baku cacat tidak teridentifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> Sebaiknya inspeksi awal tidak dilakukan di proses penyetricipan, tetapi di proses sebelumnya.
5	Metode	<ul style="list-style-type: none"> Inspeksi dilakukan dalam satu waktu Teknisi salah melakukan <i>set up</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Menambah stasiun kerja untuk melakukan inspeksi awal Membuat SOP <i>set up</i> mesin untuk masing-masing produk

Setelah mengetahui penyebab-penyebab permasalahan rendahnya nilai sigma dan tingginya tingkat *reject*, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran peningkatan sigma. Pengukuran peningkatan sigma berguna bagi perusahaan untuk mengetahui kapan PT. X dapat mencapai 6 sigma atau 3,4 DPMO.

Tabel 5 Peningkatan Sigma

Periode	Jml Defect	Def. Opp.	DPMO	Nilai Sigma
1	15258,40	11	6212,08	4
2	12206,72	11	4969,67	4,08
3	9765,38	11	3975,73	4,15
4	7812,30	11	3180,59	4,23
5	6249,84	11	2544,47	4,30
6	4999,87	11	2035,58	4,37
7	3999,90	11	1628,46	4,44
8	3199,92	11	1302,77	4,51
9	2559,93	11	1042,21	4,58
10	2047,95	11	833,77	4,64
11	1638,36	11	667,02	4,71

Tabel 5 Peningkatan Sigma (Lanjutan)

Periode	Jml Defect	Def. Opp.	DPMO	Nilai Sigma
12	1310,69	11	533,61	4,77
13	1048,55	11	426,89	4,83
14	838,84	11	341,51	4,90
15	671,07	11	273,21	4,96
16	536,86	11	218,57	5,02
17	429,49	11	174,85	5,08
18	343,59	11	139,88	5,13
19	274,87	11	111,91	5,19
20	219,90	11	89,53	5,25
21	175,92	11	71,62	5,30
22	140,73	11	57,30	5,36
23	112,59	11	45,84	5,41
24	90,07	11	36,67	5,46
25	72,06	11	29,34	5,52
26	57,64	11	23,47	5,58
27	46,12	11	18,77	5,62
28	36,89	11	15,02	5,67
29	29,51	11	12,02	5,72
30	23,61	11	9,61	5,76
31	18,89	11	7,69	5,81
32	15,11	11	6,15	5,88
33	12,09	11	4,92	5,92
34	9,67	11	3,94	5,97
35	7,74	11	3,15	6,02

PT. X mampu mencapai nilai 6 sigma pada periode ke-35 dengan nilai sigma sebesar 6,02 sigma dan nilai DPMO sebesar 3,15 DPMO. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan mampu mencapai target 6 sigma pada 35 bulan kedepan atau 2 tahun 11 bulan apabila PT. X mampu menurunkan DPMO sebesar 20% setiap bulannya.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan dan analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Proses penyetricipan Fenamin 500mg menghasilkan 7.765,105 produk cacat

dalam satu juta produksi. Nilai sigma perusahaan adalah 3,92 sigma. Nilai ini dikatakan belum baik karena masih jauh dari nilai 6 sigma yang memiliki kriteria 3,4 DPMO (hanya dihasilkan sebanyak 3,4 produk cacat setiap satu juta produksi).

2. Terjadinya produk cacat dapat disebabkan oleh lima aspek yaitu Manusia, Metode, Material, Lingkungan dan Mesin. Identifikasi terhadap penyebab terjadinya produk cacat ini dilakukan dengan menggunakan Diagram Sebab-Akibat *Fishbone*. Aspek yang paling mempengaruhi di sini adalah mesin. Produk cacat yang dihasilkan sebagian besar disebabkan oleh mesin yang bekerja tidak konsisten.
3. Beberapa usulan perbaikan tersebut meliputi; meningkatkan pengawasan pada proses produksi, melakukan perhitungan *lifetime* komponen mesin yang terindikasi sering mengalami kerusakan seperti alat pemotong yang sering kali bekerja tidak konsisten, memperhatikan *layout* stasiun kerja serta membuat SOP yang menyangkut perbaikan mesin dan proses *set up* mesin untuk masing-masing produk.

Daftar Pustaka

1. Bhat, V. & Cozzolino, J. 1993. *Total Quality: An Effective Management Tool*. pp. 101-123.
2. Gaspersz, V., Dr. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
3. Mitra, A. 1993. *Fundamentals Of Quality Control and Improvement*. Singapore: Mac Millan Publishing Co.
4. Putra, E. S. & Sukmajati, G. K. 2012. *LKP: Sistem Informasi Akademik Pada Sekolah Inklusif Galuh Handayani Surabaya*. Stikom Surabaya.
5. Trihendradi, C. 2009. *Step by Step SPSS 16 Analisis Data Statistik*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.