

**PENGENDALIAN KUALITAS PANEL STRAHL
TYPE 600x400 PADA BAGIAN PAINTING DENGAN
METODE SIX SIGMA DI PT. XYZ**

Umi Marfuah^{1*}, Andi Diani²

Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Jakarta

HP. 08161852358

*Email: umi.marfuah1@yahoo.co.id

Abstrak

PT. XYZ memiliki jumlah produksi panel STRAHL type 600x400 pada periode Juli sampai dengan September 2014 sebanyak 1.525 unit dengan jumlah defect 507 unit. Bagian painting merupakan salah satu penyumbang defect pada proses produksi Panel STRAHL. Berdasarkan rekap data bagian QC selama bulan Juli sampai dengan september 2014 untuk panel STRAHL 600x400 didapatkan rata-rata 0,33 defect per unit. Hal ini tentunya tidak sesuai dengan target standar defect yang ditentukan bagian painting yaitu 0,2 defect per unit. Dengan temuan defect yang tidak sesuai dengan target tentunya akan menambah biaya produksi karena setiap defect yang memerlukan repair ulang cat pada panel STRAHL type 600x400 membutuhkan biaya sebesar Rp 73.000/unit. Penelitian ini menggambarkan bagaimana upaya meningkatkan kualitas untuk menurunkan biaya repair defect Panel STRAHL type 600x400 pada bagian painting dengan alat bantu statistic salah satunya adalah dengan metode six sigma dimana langkah yang digunakan dalam metode six sigma dikenal dengan sebutan DMAIC (Defect, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Langkah selanjutnya adalah melakukan analisa penyelesaian masalah berdasarkan analisis 5W+1H. Dari hasil penelitian di PT. XYZ diketahui defect pareto adalah cat tipis pada bagian pintu panel STRAHL sebanyak 83 unit dengan total biaya repair cat ulang sebesar Rp 6.059.000. Dan setelah dilakukan implementasi perbaikan, didapatkan penurunan jumlah defect menjadi sebesar 37 unit dengan total biaya repair cat ulang sebesar Rp 2.071.000 dan penurunan nilai defect per unit menjadi 0.14 dpu.

Kata Kunci : Six Sigma, DMAIC, Defect, 5W 1H

1. PENDAHULUAN

PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur *sheetmetal*. Salah satu produk yang di hasilkan PT. XYZ adalah Box Panel STRAHL. Panel STRAHL adalah jenis panel MCB Box yang biasa digunakan untuk panel distribusi atau panel *control room* pada bangunan komersial seperti apartemen, ruko dan tenant-tenant pada pusat perbelanjaan.

Beberapa type pada Panel STRAHL ini dibagi berdasarkan ukuran *box*, seperti Type 600x400, 500x400, dan 400x300, dan beberapa type ukuran lainnya. Pada periode Juli sampai dengan September 2014 panel STRAHL type 600x400 memproduksi sebanyak 1.525 unit, lebih besar dibanding beberapa *type* panel STRAHL lainnya. Sebanding dengan besarnya jumlah produksinya, banyaknya *defect* yang terjadi pada *type* tersebut juga mengalami kenaikan yaitu sebesar 507 unit.

Bagian *painting* merupakan salah satu penyumbang *defect* pada proses produksi Panel STRAHL. Berdasarkan rekap data bagian QC selama bulan Juli sampai dengan September 2014 untuk panel STRAHL 600x400 memiliki jumlah produksi 1.525 unit dengan jumlah *defect* 507 unit sehingga didapatkan rata-rata 0,33 *defect* per unit. Hal ini tentunya tidak sesuai dengan target standar *defect* yang ditentukan bagian *painting* yaitu 0,2 *defect* per unit. Dengan temuan *defect* yang tidak sesuai dengan target tentunya akan menambah biaya produksi karena setiap *defect* yang memerlukan *repair* ulang cat pada panel STRAHL type 600x400 membutuhkan biaya sebesar Rp 73.000/unit.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana upaya meningkatkan kualitas untuk menurunkan biaya *repair defect Panel STRAHL type 600x400* pada bagian *painting* dengan alat bantu statistik salah satunya adalah dengan metode *six sigma* dimana langkah yang digunakan dalam metode *six sigma* dikenal dengan sebutan DMAIC (*Defect, Measure, Analyze, Improve, dan Control*).

2. METODOLOGI

2.1 Tahap – Tahap Implementasi Pengendalian Kualitas dengan Six Sigma

Define (Perumusan)

Define merupakan langkah awal dalam metodologi DMAIC. Pada tahap *define* ada beberapa hal yang perlu dilakukan

1. Pareto Chart

Diagram *Pareto* digunakan untuk mengidentifikasi beberapa permasalahan yang penting, untuk mencari cacat yang terbesar dan yang paling berpengaruh.



Gambar 1. Contoh Diagram Pareto

2. Critical to Quality (Karakteristik Kualitas Kunci)

CTQ merupakan karakteristik kualitas yang ditetapkan seyogyanya berhubungan langsung dari persyaratan-persyaratan output dan pelayanan. Kebutuhan spesifik pelanggan harus dapat diterjemahkan secara tepat pada karakteristik kualitas ditetapkan oleh manajemen organisasi.

Measure (Pengukuran)

Pada tahapan ini kita akan mengukur kinerja pada saat sekarang (*baseline measurement*) mengukur / menganalisis permasalahan dari data yang ada agar dapat dibandingkan dengan target yang ditetapkan. (misal :pengurangan *defect*, biaya, dll). Dengan tahapan *measure* adalah sebagai berikut :

1. Peta Kendali P

Peta kendali P digunakan untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian (penyimpangan atau biasa disebut *defect*) dari item-item kelompok yang sedang diinspeksi.

2. Kapabilitas Proses Data Atribut

Untuk mendapatkan nilai kapabilitas proses dari data atribut adalah dengan rumus sebagai berikut

$$C_p = 1 - \bar{p} \quad (1)$$

(Sumber : Statistical Proses Control, Gaspers 156)

3. Perhitungan DPMO

Defect Opportunities

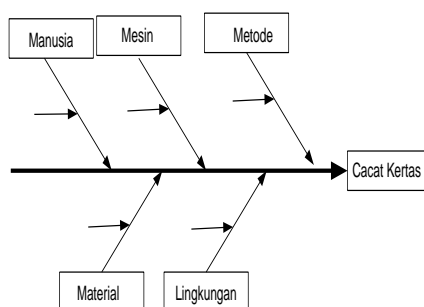
$$DPO = \frac{D}{TOP}$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (2)$$

Analyze(Analisis)

Tahap adalah *Analyze*, dimana pada tahap ini dilakukan analisa hubungan sebab akiba berbagai faktor-faktor dominan yang perlu dikendalikan.Tahapan dalam *analyze* adalah sebagai berikut:

1. Diagram *Fish Bone* (Sebab Akibat)



FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

FMEA adalah prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam desain kondisi diluar spesifikasi yang telah ditetapkan atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu.

Improve(Perbaikan)

Setelah akar permasalahan dipahami, maka analis atau tim yang menangani harus mengumpulkan ide untuk menghilangkan atau memecahkan masalah serta memperbaiki kinerja. Tahap ini kita mendiskusikan ide-ide untuk memperbaiki factor kita berdasarkan hasil analisa terdahulu, melakukan percobaan untuk melihat hasilnya, jika bagus lalu dibuatkan prosedur bakunya (*standard operating procedure-SOP*).

Control (Pengendalian)

Fase pengendalian yang berfokus kepada menjaga perbaikan agar terus berlangsung, Melakukan pengendalian terhadap proses secara terus menerus untuk meningkatkan kapabilitas proses menuju target *six sigma*. Perbaikan ini bisa saja termasuk menentukan standar serta prosedur baru, mengadakan pelatihan untuk karyawan, serta mencanangkan factor pengendalian untuk meyakinkan agar perbaikan tidak lekang oleh waktu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh adalah data *defect* produk pada bagian *painting*. Data ini merupakan data temuan dari hasil *Quality Check* antara bulan Juli sampai dengan bulan September 2014.

Tabel 1 Data Jumlah defect produk periode Juli – September 2014

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat
1	01/07/14	10	0	35	18/08/14	10	0
2	02/07/14	10	0	36	19/08/14	10	0
3	03/07/14	10	0	37	20/08/14	10	0
4	04/07/14	10	0	38	21/08/14	10	0
5	07/07/14	10	0	39	22/08/14	10	0
6	08/07/14	10	0	40	25/08/14	10	0
7	09/07/14	10	0	41	26/08/14	10	0
8	10/07/14	10	0	42	27/08/14	10	0
9	11/07/14	10	0	43	28/08/14	10	0
10	14/07/14	10	0	44	29/08/14	10	0
11	15/07/14	10	0	45	01/09/14	10	0
12	16/07/14	10	0	46	02/09/14	10	0
13	17/07/14	10	0	47	03/09/14	10	0
14	18/07/14	10	0	48	04/09/14	10	0
15	21/07/14	10	0	49	05/09/14	10	0
16	22/07/14	10	0	50	08/09/14	10	0
17	23/07/14	10	0	51	09/09/14	10	0
18	24/07/14	10	0	52	10/09/14	10	0
19	25/07/14	10	0	53	11/09/14	10	0
20	28/07/14	10	0	54	12/09/14	10	0
21	29/07/14	10	0	55	15/09/14	10	0
22	30/07/14	10	0	56	16/09/14	10	0
23	31/07/14	10	0	57	17/09/14	10	0
24	01/08/14	10	0	58	18/09/14	10	0
25	02/08/14	10	0	59	19/09/14	10	0
26	05/08/14	10	0	60	22/09/14	10	0
27	06/08/14	10	0	61	23/09/14	10	0
28	07/08/14	10	0	62	24/09/14	10	0
29	08/08/14	10	0	63	25/09/14	10	0
30	11/08/14	10	0	64	26/09/14	10	0
31	12/08/14	10	0	65	29/09/14	10	0
32	13/08/14	10	0	66	30/09/14	10	0
33	14/08/14	10	0				
34	15/08/14	10	0				
				Jumlah		731	250

3.1 Define

Pemilihan Defect Prioritas

Pada panel STRAHL Type 600x400 terbagi menjadi beberapa *item part* seperti *full body*, *base plate*, pintu panel, dan tutup lubang kabel.

Data *defect Panel STRAHL* tiap part yang terbagi menjadi 4 bagian, dari bulan Juli sampai September 2014. Dari data tersebut terlihat bahwa panel *defect* yang paling banyak terdapat pada bagian pintu yaitu sebanyak 235, bagian base plate 106, bagian Tutup lubang kabel 88 dan terakhir bagian *fullbody* sebanyak 78. Sehingga *defect* yang ada pada bagian pintu merupakan prioritas penanganan *defect*.

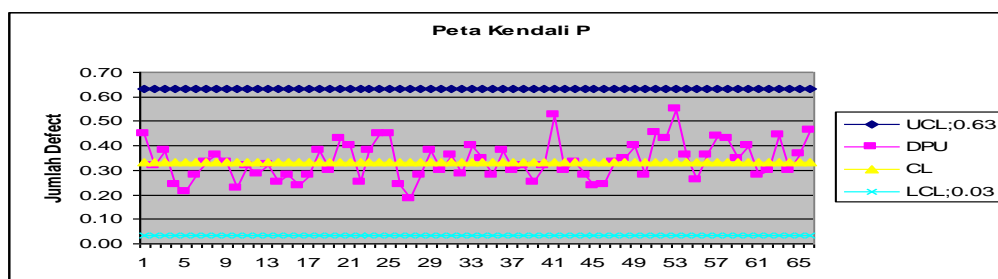
Penentuan CTQ (*Critical to Quality*)

CTQ bertujuan untuk menentukan karakteristik kualitas yang menentukan atau mempengaruhi suatu hasil. Penentuan CTQ dilakukan berdasarkan pengamatan langsung terhadap *defect* yang ada pada panel STRAHL type 600x400. Berikut ini adalah *defect – defect* yang ditemukan pada panel STRAHL type 600x400.

- a. Cat menumpuk
- b. Cat tipis
- c. Scratch / baret
- d. Cat berpori
- e. Salah warna
- f. Permukaan tidak rata

3.2 Measure

Peta Kendali P



Gambar 2. Peta Kendali P

Dari gambar tersebut terlihat bahwa semua data dari bulan Juli sampai dengan bulan September masuk dalam batas kendali bawah dan atas, sehingga tidak perlu dilakukan tahapan untuk mensekragamkan data dengan cara menghilangkan data yang keluar dari batas kendali atas maupun bawah.

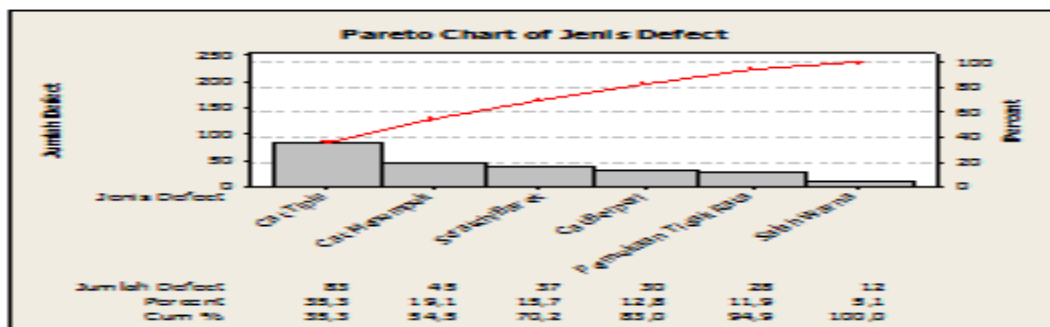
Diagram Pareto

Tabel 2. Jenis dan Kumuatif *defect* pintu STRAHL type 600x400

No	Jenis Defect	Jumlah Defect (Unit)	% Defect	% Kumuatif
1	Cat Tipis	83	35,32	35,32
2	Cat Menumpuk	45	19,15	54,47
3	Scratch/Baret	37	15,74	70,21
4	Cat Berpori	30	12,77	82,98
5	Permukaan Tidak Rata	28	11,91	94,89
6	Salah Warna	12	5,11	100,00
	Jumlah	235	100,00	

(Sumber data : PT. XYZ)

Dari data tersebut maka dapat dibuat diagram pareto sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram Pareto Jenis *defect* dengan *software* minitab

Dari gambar pareto diatas *defect* cat tipis menjadi pareto karena memiliki nilai *defect* tertinggi, maka jenis *defect* ini menjadi prioritas utama perbaikan.

Perhitungan Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses adalah gambaran performansi secara umum mengenai proses produksi. Kapabilitas yang dimiliki *defect* panel adalah sebagai kemampuan proses dalam menghasilkan produksi yang sesuai spesifik dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 C_p &= 1 - \bar{p} \\
 &= 1 - 0,33 \\
 &= 0,67
 \end{aligned}$$

Dari nilai perhitungan kapabilitas proses diatas dapat diketahui bahwa proses produksi panel menghasilkan produk tidak cacat sebesar 0.67 atau 67%. Nilai indeks kapabilitas tersebut masih kurang dari 1.00 sehingga diperlukan upaya peningkatan kualitas.

Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Untuk mengukur tingkat Six Sigma dari hasil produksi panel STRAHL 600x400 dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut : Gaspersz (2007:42)

a) *Unit* (U)

Jumlah unit yang diproduksi selama periode Juli – September 2014 adalah sebanyak 1.525 unit

b) *Opportunities* (OP)

Adalah peluang kemungkinan terjadinya *defect* per 1 unit adalah 2 peluang, yaitu peluang terjadi pada saat proses *Loading part to conveyor* dan *spraying powder*.

c) *Defect* (D)

Jumlah *defect* selama periode Juli sampai dengan September 2014 adalah sebanyak 507 *defect*.

Jadi *defect per opportunity* (DPO) yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO} &= \frac{\text{banyaknya defect} \times 1.000.000}{\text{Banyak unit} \times \text{op}} \\
 &= \frac{507 \times 1.000.000}{1.525 \times 2} \\
 &= 166.229,50
 \end{aligned}$$

Nilai 166.229,50 DPMO jika dimasukkan dalam nilai sigma tabel konversi DPMO ke nilai sigma adalah berada 2,47

Perhitungan Cost of Poor Quality (COPQ)

Tabel 3. Unsur-unsur biaya perhitungan COPQ akibat repair

Jenis Repair	Biaya
Cat ulang dengan <i>treatment</i>	Rp 35.000 / m2
Cat ulang tanpa <i>treatment</i>	Rp 25.000 / m2
Pengerjaan lain-lain (amplas, dempul,dsb)	Rp 300.000 / jam

(Sumber data : PT. XYZ)

Waktu rata-rata yang diperlukan untuk memperbaiki *defect* cat tipis yang ada pada part *sheet metal* adalah kurang lebih 10 menit. Pekerjaan *repair* tersebut dikerjakan oleh 1 operator dengan biaya Rp 5.000/menit. Berdasarkan diagram pareto diatas diketahui bahwa jenis cacat yang memiliki frekuensi *defect* tertinggi pada bagian pintu adalah *defect* cat tipis pada bulan Juli sampai dengan bulan September dengan jumlah cacat sebesar 83 unit.

Sehingga biaya *repair* yang harus dikeluarkan adalah

- a) Biaya Pengamplasan /box panel
 = 5 menit x Rp.5000/menit
 = Rp 25.000 / box panel
- b) Biaya Cat Ulang tanpa *treatment*

$$= \frac{P \times L \times 2}{1000000 : 4}$$

$$= \frac{600 \times 400 \times 2}{1000000 : 4}$$

$$= \frac{480000}{250000}$$

$$= 1,92 \text{ mm}^2$$

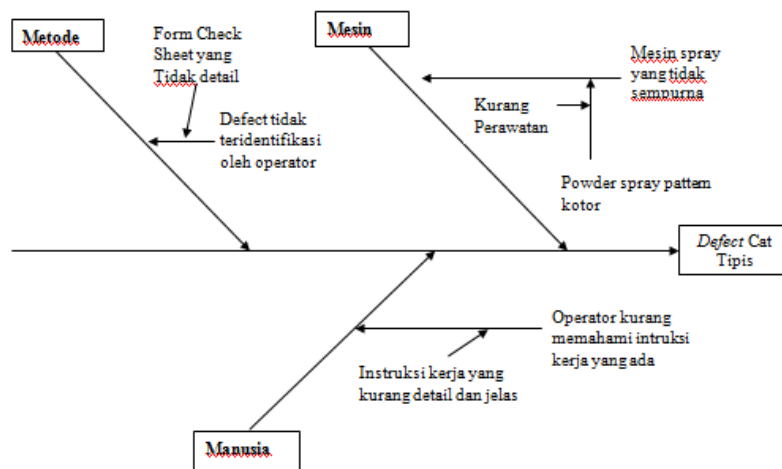
$$= 1.92 \text{ mm}^2 \times 25.000/\text{mm}^2$$

$$= \text{Rp } 48.000$$
- c) Total Biaya *RepairDefect* cat tipis pintu Panel STRAHL
 = Biaya pengamplasan + Biaya Cat Ulang
 = Rp 25.000 + Rp 48.000
 = Rp 73.000

Sehingga biaya untuk *repair defect* cat tipis selama bulan Juli sampai dengan September dengan jumlah *defect* cat tipis pintu panel STRAHL 600x400 83*defect* adalah Rp 6.059.000

3.3 Analyze

Membuat Diagram Sebab – Akibat



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat

Selanjutnya dilanjutkan kedalam tabel FME, pengisian tabel FMEA

Tabel 4. FMEA defect cat tipis

Akibat	Mode Kegagalan Potensial	(a) Pengaruh Buruk (Severity)	Sebab Proses Buruk	(b) Kemungkinan Kejadian (Occurrence)	Rencana Perbaikan	(c) Detection	(d) RPN = (a) x (b) x (c)
Cat Tipis pada Panel STRAHL 600x400	Repair ulang	5	Instruksi kerja yang kurang detail dan jelas	6	Membuat Form Instruksi Kerja yang lebih detail dan disertai dengan gambar yang memudahkan operator untuk mengaplikasikannya	4	120
			Defect yang tidak teridentifikasi karena form check sheet yang tidak detail	5	Merubah format check sheet dengan bahasan yang lebih detail untuk mendeksipiskan kondisi produk	4	100
			Powder spray pattern yang kotor karena kurangnya perawatan pada mesin spray	4	Menetapkan jadwal maintenance secara berkala untuk memeriksa kondisi peralatan, membersihkan peralatan setelah digunakan.	5	100

Nilai RPN digunakan untuk menentukan nilai paling dominan yang menyebabkan banyaknya *defect* cat tipis pada panel STRAHL 600x400. Berdasarkan nilai RPN dari tabel 3.4 dapat diketahui penyebab potensial adalah form Instruksi kerja yang kurang detail menjadi prioritas utama tindakan penanggulangan dengan nilai 120, kemudian *defect* yang tidak teridentifikasi karena form check sheet yang tidak detail dan powder spray pattern yang kotor memiliki poin yang sama yaitu 100.

3.4 Improve

Tahap improve adalah rencana mengenai usulan rencana perbaikan dan tindakan yang dibuat dengan menggunakan metode 5W + 1H.

Ada tiga penyebab yang harus dilakukan tindakan usulan perbaikan dan implementasi perbaikan terhadap *defect* cat tipis pada bagian pintu panel STRAHL 600x400.

Tabel 5. Tindakan perbaikan 5W + 1H defect cat tipis pintu panel STRAHL 600x400 dari faktor Metode

Penyebab Kegagalan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
Defect yang tidak teridentifikasi karena form check sheet yang tidak detail	<i>What</i> (apa)	Format bahasan dalam form check sheet yang ada kurang dipahami oleh operator	Merubah format <i>check sheet</i> dengan bahasan yang lebih detail untuk mendeksipiskan kondisi produk
	<i>Why</i> (Mengapa)	Operator cenderung tidak memahami <i>check sheet</i>	
	<i>Where</i> (Dimana)	Line produksi Bagian <i>Painting</i>	
	<i>When</i> (Kapan)	Bulan Oktober 2014	
	<i>Who</i> (Siapa)	<i>Leader</i> produksi bagian <i>painting</i>	
	<i>How</i> (Bagaimana)	Merubah format <i>check sheet</i> yang sudah ada	

(Sumber Data : Hasil Pengolahan)

Tabel 6. Tindakan Perbaikan 5W + 1H defect cat tipis pintu panel STRAHL 600x400 dari faktor Manusia.

Penyebab Kegagalan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
kurang pahamnya operator pada instruksi kerja yang ada	<i>What</i> (apa)	Instruksi kerja yang kurang detail	Merubah form Instruksi kerja yang ada, menjadi lebih detail dan disertai dengan gambar sehingga mudah dipahami oleh operator
	<i>Why</i> (Mengapa)	Operator menjakan prosedur kerja kurang maksimal	
	<i>Where</i> (Dimana)	Line produksi Bagian <i>Painting</i>	
	<i>When</i> (Kapan)	Dilakukan pada bulan oktober 2014	
	<i>Who</i> (Siapa)	Leader produksi bagian <i>painting</i>	
	<i>How</i> (Bagaimana)	Setelah IK yang ada telah diperbaharui dan mendapat persetujuan dari atasan, maka operator akan dilakukan training pemahaman IK yang baru	

(Sumber Data : Hasil Pengolahan)

Tabel 7. Tindakan perbaikan 5W+ 1H defect cat tipis pintu panel STRAHL 600x400 dari faktor Mesin

Penyebab Kegagalan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
Kondisi mesin <i>spray</i> yang tidak sempurna	<i>What</i> (apa)	<i>Powder spray pattern</i> yang kotor	Membuat jadwal maintenance secara berkala oleh bagian maintenance, dan dibersihkan setiap hari oleh bagian produksi <i>painting</i>
	<i>Why</i> (Mengapa)	Kurang perawatan	
	<i>Where</i> (Dimana)	Line produksi Bagian <i>Painting</i>	
	<i>When</i> (Kapan)	Dilakukan pada bulan Oktober 2014	
	<i>Who</i> (Siapa)	Bagian Maintenance dan Operator bagian <i>painting</i>	
	<i>How</i> (Bagaimana)	Membuat jadwal rutin dan harian	

(Sumber Data : Hasil Pengolahan)

3.5 Control

Data yang digunakan adalah data produksi bulan Desember 2014 – Februari 2015. Setelah perbaikan terlihat bahwa dengan jumlah produksi selama bulan Desember sebesar 2016 unit sedangkan jumlah *defect* sebesar 285 *defect* dan rata – rata proporsi sebesar 0,14

Perhitungan Kapabilitas Proses

$$\begin{aligned}
 C_p &= 1 - \bar{p} \\
 &= 1 - 0,14 \\
 &= 0,86
 \end{aligned}$$

Maka proses kapabilitas setelah implementasi adalah sebesar 86% .

Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Jadi *defect per opportunity* (DPO) yaitu :

$$DPMO = \frac{\text{banyaknya defect} \times 1.000.000}{\text{Banyak unit} \times \text{op}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{285 \times 1.000.000}{2016 \times 2} \\
 &= \frac{285.000.000}{4032} \\
 &= 70,684.52
 \end{aligned}$$

Nilai 70,684.52 DPMO jika dimasukan dalam nilai sigma dalam faktor konversi DPMO ke nilai sigma adalah berada pada 2,97 sigma.

Perhitungan Biaya *Repair* Ulang Cat Setelah Perbaikan

Berdasarkan hasil dari perbaikan implementasi yang telah dilakukan diketahui bahwa *defect* pada bagian pintu panel STRAHL mengalami penurunan sebelum implementasi sebesar 235 total *defect* dengan 83 *defect* cat tipis setelah implementasi menjadi 103 total *defect* dan 37 *defect* cat tipis maka didapat biaya untuk *repair* ulang *defect* cat tipis setelah implementasi adalah :

$$\begin{aligned}
 &\text{Biaya } \textit{repair} \text{ ulang cat tipis} \\
 &= 37 \times 73.000 \\
 &= \text{Rp } 2.701.000
 \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari pengolahan data dan hasil dari analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. *Defect* yang menjadi *pareto* pada unit panel STRAHL 600x400 adalah *defect* cat tipis pada bagian pintu panel.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi *defect* cat tipis pada panel STRAHL 600x400 adalah sebagai berikut :
 - a. Faktor metode dikarenakan form check yang belum cukup untuk menggambarkan bahwa produk tersebut sudah sesuai standar .
 - b. Faktor Manusia dikarenakan kurang pahamnya operator terhadap instruksi kerja yang ada.
 - c. Faktor Alat dikarenakan spray gun pattern yang kotor akibat kurang perawatan sehingga kerja mesin spray gun yang tidak sempurna.
3. Nilai *defect* per unit (DPU) mengalami penurunan, sebelum implementasi sebesar 0,33 dpu dan setelah implementasi adalah sebesar 0,14 dpu. Dengan implementasi perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut
 - a. Merevisi item – item pengecekan yang ada sehingga dapat mewakili standar kualitas yang sudah ditentukan.
 - b. Mengembangkan format IK yang sudah ada menjadi lebih detail dan disertai dengan gambar sehingga mudah di pahami dan diaplikasikan oleh operator.
 - c. Melakukan perawatan secara berkala pada mesin spray oleh bagian maintenance, dan membersihkan spray gun setiap hari oleh operator.
4. Biaya *repair* pada panel STRAHL 600x400 sebelum implementasi dengan *defect* *pareto* sebesar 83 *defect* cat tipis adalah Rp 6.059.000 sedangkan biaya *repair* ulang cat dengan jumlah *defect* cat tipis 37 unit setelah implementasi adalah Rp 2.701.000.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea Wahyu (2004) “Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)”. Penerbit: ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Assauri, Sofjan (1998) “Manajemen Produksi dan Operasi”. Penerbit: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Gaspersz, Vincent (1998) “Statistical Process Control (Penerapan Teknik-Teknik Statistikal dalam Manajemen Bisnis Total)” Penerbit: PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Nasution, M. N. 2005. *Total Quality Management*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Pande, Peter S., Robert P. Neuman and Roland R. Cavanagh. 2000. *The Six Sigma Way*. Terjemahan : dwi Prabantini. Yogyakarta : Andi
- Tjiptono, Fandy dan Anastasia Dianna. 2001. *Total Quality Management, Edisi Revisi*. Yogyakarta : Penerbit Andi Yogyakarta.