

# ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN METODE SIX SIGMA PADA PROSES PRODUKSI *FLEXIBLE CONTAINER BAG* DI PT DAIYAPLAS

Ilham Fedyawan<sup>1)</sup>, Dr. Naniek Utami Handayani, S.si., M.T.\*<sup>2)</sup>

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Telp: (024) 760052 Fax. (024) 7460055

[ilhamfedyawan@students.undip.ac.id](mailto:ilhamfedyawan@students.undip.ac.id)

## Abstrak

Penelitian ini menitik beratkan pada jumlah defect pada proses produksi Flexible Container Bag (FCB) khususnya pada proses cutting di PT Daiyaplas. Berdasarkan data historis periode Oktober 2020 jumlah cacat yang terjadi cukup besar. Jumlah cacat yang besar ini mengakibatkan produksi FCB menjadi tidak efisien. Pada proses pembuatan FCB ini jumlah defect yang dapat dideteksi dan dihitung jumlahnya ada pada proses cutting dan defect pada proses cutting merupakan defect yang paling banyak diantara proses produksi lainnya. Jenis-jenis defect yang terdeteksi pada proses cutting dapat dikategorikan defect cutting, defect warp, defect weft, defect kotor, dan defect laminasi. Penelitian ini menggunakan metode Six Sigma dimulai dari tahap define, measure, analyze, dan improve. Pada tahap define terdapat CTQ sebanyak 3 jenis yaitu kotor, weft, dan warp dengan defect yang paling banyak terjadi adalah kotor. Pada perhitungan DPMO didapatkan nilai sebesar 73448,4 dan nilai sigma sebesar 2,95. Pada tahap measure, ditetapkan target level 3 sigma maka harus dilakukan penurunan DPMO sebesar 9,04% dan peningkatan sigma sebesar 1,75%. Fishbone diagram digunakan untuk menganalisa sumber permasalahan yang ada. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan sumber permasalahan yaitu metode, lingkungan, mesin, dan manusia. Pada artikel ini diberikan juga usulan perbaikan berdasarkan analisis sumber permasalahan sebelumnya.

**Kata kunci:** Six sigma, DMAIC, flexible container bag

*This research focuses on the number of defects in the production process of Flexible Container Bag (FCB), especially in the cutting process at PT Daiyaplas. Based on historical data for the October 2020 period, the number of defects that occurred was quite large. This large number of defects resulted in inefficient FCB production. In the process of making this FCB the number of defects that can be detected and counted is in the cutting process and the defects in the cutting process are the most numerous defects among other production processes. The types of defects detected in the cutting process can be categorized as cutting defects, warp defects, weft defects, dirty defects, and lamination defects. This study uses the Six Sigma method starting from the define, measure, analyze, and improve stages. At the define stage, there are 3 types of CTQ, namely dirty, weft, and warp with the most common defect being dirty. In the DPMO calculation, a value of 73448.4 was obtained and a sigma value of 2.95. At the measure stage, a target level of 3 sigma is set, so a DPMO reduction of 9.04% and an increase in sigma of 1.75% must be carried out. Fishbone diagram is used to analyze the source of existing problems. Based on the results of the research, the sources of the problems were obtained, namely methods, environment, machines and humans. This article also provides suggestions for improvements based on an analysis of the sources of previous problems.*

**Keywords:** Six sigma, DMAIC, flexible container bag

## 1. Pendahuluan

Perusahaan di Indonesia sudah semakin maju dan berkembang ditandai dengan munculnya perusahaan-perusahaan pesaing yang menyebabkan sebuah perusahaan perlu memiliki keunggulan lebih.

Ketatnya persaingan dalam dunia bisnis saat ini membuat perusahaan melakukan berbagai cara untuk memenangkan persaingan. Tidak sedikit perusahaan yang kalah karena hasil produk yang tidak sesuai dengan standar sehingga menimbulkan

kerugian besar. Perusahaan harus selalu berupaya untuk meningkatkan mutu dan tingkat produktivitasnya demi penggunaan sumber daya yang lebih efektif dan efisien. Peningkatan yang dilakukan akan dapat mengurangi biaya produksi, menghasilkan produk yang lebih berkualitas, dan menghasilkan pelayanan yang lebih baik (Peace, 1993).

PT Daiyaplas adalah perusahaan yang memproduksi *flexible container bag* (FCB). FCB merupakan kemasan yang digunakan untuk penyimpanan, pengangkutan dan penanganan bahan bubuk, serpihan atau butiran seperti biji-bijian atau tepung makanan, pakan ternak, pewarna resin pigmen, gula, oleokimia, petrokimia, semen, dan produk mineral. Proses produksi FCB diawali dengan proses *extruder* yang menghasilkan benang plastik. Kemudian proses *weaving* dengan hasil lembaran kain plastik. Dilanjutkan dengan proses laminasi kain plastik. Setelah dilakukan proses laminasi dilanjutkan dengan proses *cutting* dimana FCB dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Setelah FCB dipotong dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu *sewing* atau jahit. Proses terakhir dari pembuatan FCB adalah *cleaning* untuk membersihkan debu atau kotoran yang menempel pada FCB.

Pada proses pembuatan FCB ini jumlah *defect* yang dapat dideteksi dan dihitung jumlahnya ada pada proses *cutting* dan *defect* pada proses *cutting* merupakan *defect* yang paling banyak diantara proses produksi lainnya. Jenis-jenis *defect* yang terdeteksi pada proses *cutting* dapat dikategorikan *defect cutting*, *defect warp*, *defect weft*, *defect* kotor, dan *defect* laminasi.

Pada penelitian ini menggunakan metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC untuk menyelesaikan masalah yang ada. Dengan menggunakan metode ini memungkinkan untuk

mengidentifikasi penyebab *defect* dan menyusun perbaikan terhadap *defect* tersebut.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Kualitas

Menurut Armand V. Feigenbaum (1986), pengertian kualitas adalah seluruh kombinasi karakteristik produk dan jasa dari pemasaran rekayasa, pembuatan dan pemeliharaan yang membuat suatu produk yang digunakan sesuai dengan harapan pelanggan. Sedangkan menurut Edward Deming (1991), kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan pasar atau konsumen. Perusahaan yang bermutu ialah perusahaan yang menguasai pangsa pasar karena hasil produksinya sesuai dengan kebutuhan konsumen, sehingga menimbulkan kepuasan bagi konsumen. Jika konsumen merasa puas, maka mereka akan setia dalam membeli produk perusahaan baik berupa barang maupun jasa. Sedangkan menurut Corsby (1979) kualitas ialah *conformance to requirement*, yaitu sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan. Suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar atau kriteria kualitas yang telah ditentukan, standar kualitas tersebut meliputi bahan baku, proses produksi, dan produk jadi. Menurut Joseph Juran (Nasution, 2001) kualitas ialah kecocokan penggunaan produk (*fitness for use*) untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan.

Berdasarkan pengertian-pengertian kualitas tersebut dapat disimpulkan kualitas adalah aktivitas untuk memperbaiki, mempertahankan dan mencapai kualitas suatu produk atau jasa. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah terciptanya suatu perbaikan kualitas atau kualitas yang berkesinambungan.

### 2.2 Dimensi Kualitas Produk

Ada 8 dimensi kualitas yang dikembangkan Garvin dan dapat digunakan sebagai kerangka perencanaan

strategis dan analisis terutama untuk produk manufaktur. Dimensi tersebut adalah (Scherkenbach, 1991):

1. *Performance*
2. *Features*
3. *Reliability*
4. *Conformance*
5. *Durability*
6. *Serviceability*
7. *Aesthetics*
8. *Perceived Quality*

## 2.2 Pengendalian Kualitas

Menurut Sofjan Assauri (1998), pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai.

Menurut Gaspersz (2005) pengendalian kualitas adalah suatu evaluasi untuk menunjukkan tanggapan korektif yang diperlukan, tindakan yang mengikat, atau keadaan proses di mana variabilitas dikaitkan dengan sistem penyebab kebetulan yang konsisten.

Menurut pengertian kedua diatas pengendalian kualitas dapat disimpulkan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan.

## 2.3 Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan dari pengendalian kualitas menurut Sofjan Assauri (1998) adalah sebagai berikut:

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.

3. Mengusahakan agar biaya desai dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.

4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.

## 2.4 Faktor-Faktor Pengendalian Kualitas

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan adalah sebagai berikut (Montgomery, 2009):

1. Kemampuan proses
2. Spesifikasi yang berlaku
3. Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima
4. Biaya kualitas

## 2.5 Langkah-Langkah Pengendalian Kualitas

Ada empat langkah yang digunakan dalam melakukan quality control atau pengendalian kualitas, yaitu (Assauri, 1998):

1. Menetapkan standar kualitas produk yang akan dibuat. Sebelum produk berkualitas dibuat oleh perusahaan dan ada baiknya ditetapkan standar yang jelas batasannya untuk mempermudah pengendalian
2. Menilai kesesuaian kualitas yang dibuat dengan standar yang ditetapkan. Sebelum produk berkualitas dibuat oleh perusahaan dan sebaiknya ditetapkan standar yang jelas batasannya untuk mempermudah pengendalian.

3. Mengambil tindakan korektif terhadap masalah dan penyebab yang terjadi, dimana hal itu mempengaruhi kualitas produksi
4. Merencanakan perbaikan untuk meningkatkan kualitas, bila perusahaan ingin produknya berada dalam posisi pasar yang sangat menguntungkan, maka perlu diadakan perencanaan perbaikan.

## 2.6 Six Sigma

Six sigma adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (*Defect Per Million Opportunity – DPMO*) atau bahwa 99.99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan yang ada dalam produk (barang atau jasa) itu. *Six sigma* merupakan suatu terobosan baru dalam bidang *quality management* berupa suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatic menuju tingkat kesempurnaan (*zero defect*) (Gaspersz, 2002).

Menurut Gaspersz (2002) proses kapabilitas sigma dapat digolongkan menjadi enam golongan (6  $\sigma$  capable) dimana pada golongan sigma terkecil (1  $\sigma$ ) memiliki kerusakan potensial yang tinggi dibandingkan golongan sigma yang terbesar dengan tingkat kerusakan yang kecil (6  $\sigma$ ) dengan pencapaian tingkat kerusakan 0,00034% pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Tingkat Pencapaian Sigma

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO ( <i>Defect per Million Opportunity</i> )	COPQ ( <i>Cost of poor Quality</i> )	Tingkat Kepuasan Pelanggan
1-sigma	691,462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung	30,9%
2-sigma	305,538 (rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung	69,2%
3-sigma	66,807	25-40% dari penjualan	93,3%
4-sigma	6,210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan	99,4%
5-sigma	233 (rata-rata industri Jepang)	5-15% dari penjualan	99,98%
6-sigma	3,4 (Industri kelas dunia)	<1% dari penjualan	99,9997%

Manfaat dari penggunaan *six sigma* adalah sebagai berikut (Pande, 2005):

1. Pengurangan biaya
2. Perbaikan produktivitas
3. Retensi pelanggan
4. Pengurangan waktu siklus
5. Pengembangan produk
6. Pengurangan cacat.

## 2.7 DPMO (*Defect per Million Opportunity*)

*Defect* adalah kegagalan dalam memberikan kebutuhan yang diinginkan oleh pelanggan, sedangkan *Defect per Opportunities (DPO)* merupakan ukuran kegagalan yang dihitung dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu kesempatan, dan dihitung dengan formula:

$$DPMO = \frac{\text{Banyak cacat yang ditemukan}}{\text{Banyak produk yang diperiksa} \times \text{jumlah CTQ}}$$

Sedangkan untuk DPMO yaitu apabila besarnya DPO ini dikalikan dengan konstanta 1.000.000 akan menjadi formula sebagai berikut:

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

*Defect per Million Opportunities (DPMO)* merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan *Six Sigma*, yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan. Target dari pengendalian kualitas *Six Sigma* Motorola sebesar 3,4 DPMO seharusnya tidak diinterpretasikan sebagai 3,4 unit output yang cacat dari satu juta unit output yang diproduksi, tetapi diinterpretasikan sebagai dalam satu unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan gagal dari suatu karakteristik CTQ adalah hanya 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan (Gaspersz, 2002).

## 2.8 Tahapan Six Sigma

Model perbaikan yang dikenal dalam *Six Sigma* menggunakan siklus perbaikan lima fase yaitu Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control atau biasa disingkat dengan DMAIC, yang dapat dijelaskan berikut ini (Pyzdek, 2000):

1. *Define*  
*Define* merupakan tahap penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas Six Sigma yang merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas Six Sigma. Langkah ini mendefinisikan rencana – rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci.
2. *Measure*  
Langkah kedua yang dilakukan sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas dengan metode *six sigma* adalah *Measure* (pengukuran). Tahap ini sebagai tindak lanjut logis terhadap langkah *define* dan merupakan sebuah jembatan untuk langkah selanjutnya.
3. *Analyze*  
Langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma* adalah analisis (*analyze*). Analisis merupakan pemeriksaan terhadap proses, fakta dan data untuk mendapatkan pemahaman mengenai permasalahan dapat terjadi dan dimana terdapat kesempatan untuk melakukan perbaikan.
4. *Improve*  
Langkah keempat yang dilakukan dalam meningkatkan kualitas dengan metode *six sigma* adalah *improve*. Tahap selanjutnya peningkatan kualitas *six sigma*, memberikan usulan perbaikan atau rencana tindakan selanjutnya yang akan dilakukan setelah mengetahui sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas yang ada.
5. *Control*  
*Control* (pengendalian) merupakan tahap peningkatan kualitas dengan memastikan level baru kinerja berada dalam kondisi

standar dan terjaga nilai – nilai peningkatannya.

### 3. Metodologi

Penelitian dimulai dengan melakukan studi pustaka dan studi lapangan mengenai permasalahan yang ada sehingga dapat dirumuskan masalah dan tujuan penelitiannya. Kemudian, dilanjutkan dengan pengumpulan data untuk mengetahui prose produksi FCB. Data yang dikumpulkan berupa data *defect* dari produk FCB dan dilakukan identifikasi jenis dan penyebab *defect*. Selanjutnya dilakukan pengolahan data. Pertama, melakukan pengujian data berupa uji keseragaman data, uji kecukupan data, dan uji normalitas. Kedua, dilakukan tahap *define* unut mengidentifikasi masalah, identifikasi proses dengan diagram SIPOC, identifikasi jenis *defect*, dan identifikasi *critical to quality* (CTQ). Ketiga, melakukan tahap *measure* dengan pengukuran stabilitas proses, perhitungan nilai DPO, DPMO, level sigma, dan perhitungan peningkatan sigma dan penentuan target DPMO. Keempat, tahap *analyze* dengan membuat *fishbone diagram* untuk mengetahui penyebab dari *defect* yang terjadi. Kelima, tahap *improve* yang berisikan saran dan perbaikan untuk mengurangi *defect* produk FCB. Dari pengolahan data sebelumnya dilakuakn analisis dan interpretasi hasil sehingga dapat ditarik kesimpulan serta saran baik bagi perusahaan maupun bagi penelitian selanjutnya.

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Pengumpulan Data

Berikut merupakan data jumlah defect pada proses *cutting* FCB PT Daiyaplas periode Oktober 2020:

**Tabel 2.** Data Jumlah Cacat Periode Oktober 2020

No	Tanggal	Jumlah Potong Baik (m)	Jumlah Cacat (m)	Jumlah Potong Total (m)
1	01-Oct	625,6	39,18	664,78
2	02-Oct	1100,625	131,73	1232,355

**Tabel 2.** Data Jumlah Cacat Periode Oktober 2020  
(Lanjutan)

3	03-Oct	2121,73	437,39	2559,12
4	05-Oct	577,155	100,88	678,035
5	06-Oct	54,675	2,3	56,975
6	07-Oct	841,995	465,5	1307,495
7	08-Oct	1555,685	434	1989,685
8	10-Oct	2228,512	227,06	2455,572
9	12-Oct	4080,865	557,36	4638,225
10	13-Oct	1532,355	527,17	2059,525
11	14-Oct	1495,213	385,04	1880,253
12	15-Oct	2939,62	1058,78	3998,4
13	16-Oct	1676,477	124,71	1801,187
14	17-Oct	1005,471	385,57	1391,041
15	18-Oct	1105,2	98,69	1203,89
16	19-Oct	1160,035	791,36	1951,395
17	20-Oct	1261,055	678,67	1939,725
18	21-Oct	1678,473	618,04	2296,513
19	22-Oct	734,682	583,32	1318,002
20	23-Oct	984,078	745,93	1730,008
21	24-Oct	677,15	326	1003,15
22	26-Oct	1321,24	206,84	1528,08
23	28-Oct	42,735	1,7	44,435
24	30-Oct	1884,786	500,29	2385,076
25	31-Oct	1381,38	200,41	1581,79
Total		34066,792	9627,92	43694,71

#### 4.2 Uji Keseragaman Data

- $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$   

$$= \frac{43866,41}{25} = 1754,656$$
- $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$   

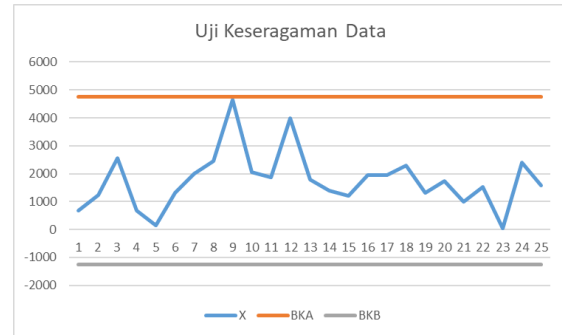
$$= 995,0207$$
- BK =  $\bar{x} \pm 3\sigma$
- BKA =  $\bar{x} + 3\sigma$   

$$= 1754,656 + 3(999,5744)$$
  

$$= 4753,38$$
- BKB =  $\bar{x} - 3\sigma$   

$$= 1754,656 - 3(999,5744)$$
  

$$= -1244,07$$



**Gambar 1.** Grafik Uji Keseragaman Data

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa tidak terdapat data yang keluar dari batas kontrol atas maupun batas kontrol bawah. Sehingga dapat dikatakan bahwa data yang digunakan seragam.

#### 4.3 Uji Kecukupan Data

Digunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% ( $k=2$ ) dan tingkat ketelitian 5% ( $s=0,05$ ):

$$N' = \frac{\frac{k}{s} \sqrt{i \sum n^2 - (\sum n)^2}}{\sum n}$$

$$= \frac{2}{0,05} \sqrt{25 \times 101685341 - 1909227857}$$

$$= \frac{40 \sqrt{43694712}}{43694712}$$

$$= 23,03$$

Karena  $N > N'$  ( $25 > 23,03$ ), maka data yang digunakan mencukupi syarat untuk pengolahan data lebih lanjut.

#### 4.4 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran data. Untuk mengetahui apakah data cacat memiliki sebaran normal atau tidak, dapat dilakukan uji hipotesis seperti dibawah ini

1.  $H_0$  : Data berdistribusi normal
2.  $H_1$  : Data tidak berdistribusi normal
3.  $\alpha$ : 0,05
4. Daerah kritis: Sig < 0,05
5. Perhitungan:

**Tabel 3. Uji Normalitas**

Jumlah Cacat	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	.119	25	.200 <sup>a</sup>	.957	25	.364

<sup>a</sup>. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

6. Keputusan : Jangan tolak karena nilai Sig > 0,05 (0,200 dan 0,349 > 0,05)

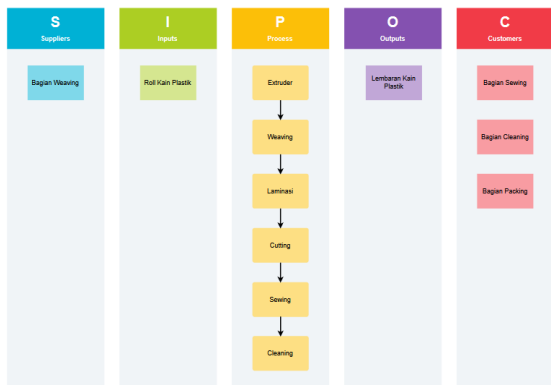
7. Kesimpulan : Data berdistribusi normal

Dari hasil output SPSS di atas, data jumlah cacat berdistribusi normal karena nilai Sig berada diluar daerah kritis yang bernilai < 0,05.

**4.5 Define**

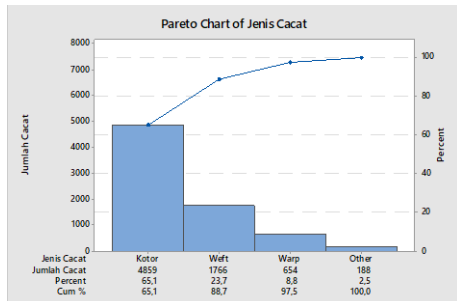
- Diagram SIPOC

Berikut Diagram SIPOC pada departemen cutting PT Daiyaplas:



**Gambar 1. Diagram SIPOC**

- Identifikasi Jenis Cacat



Dari diagram pareto diatas dapat disimpulkan bahwa jenis defect yang paling banyak ada pada kategori kotor dengan persentase 65,1%.

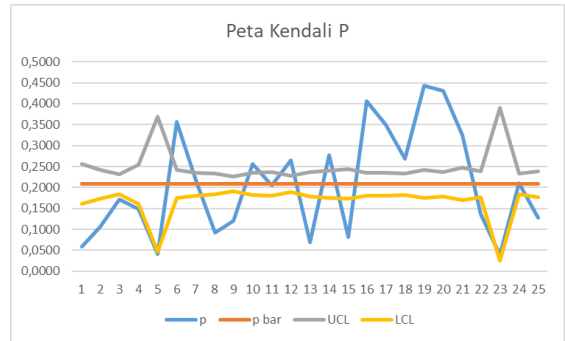
- Identifikasi CTQ

**Tabel 4. Identifikasi CTQ**

No	Jenis Cacat	Definisi Operasional
1	Kotor	Defect kotor adalah debu teranyam pada kain plastik yang disebabkan oleh mesin <i>circular loom</i> yang kotor dan berdebu dan kain plastik yang terkena oil yang disebabkan oleh oil yang tumpah.
2	Weft	Benang <i>weft</i> putus, sambungan numpuk, dan renggang
3	Warp	Benang <i>warp</i> pecah, putus, dan kendor

**4.6 Measure**

- Peta Kendali p



**Gambar 2. Grafik Peta Kendali p**

Dari garfik diatas dapat dilihat bahwa terdapat data yang berada diluar batas kendali (UCL dan LCL). Terlihat terdapat 21 titik data yang berada diluar batas kendali dan 4 titik data masih dalam batas kendali, karena hal itu dapat disimpulkan bahwa proses tidak terkendali.

- Pengukuran Tingkat DPMO dan Level Sigma

*Total Opportunities (TOP)*

$$= \text{Total produksi} \times \text{Jumlah CTQ}$$

$$= 43694,712 \times 3$$

$$= 131084,136$$

$$DPO = \frac{\text{Jumlah cacat}}{TOP}$$

$$= \frac{9627,92}{131084,136}$$

$$= 0,073448$$

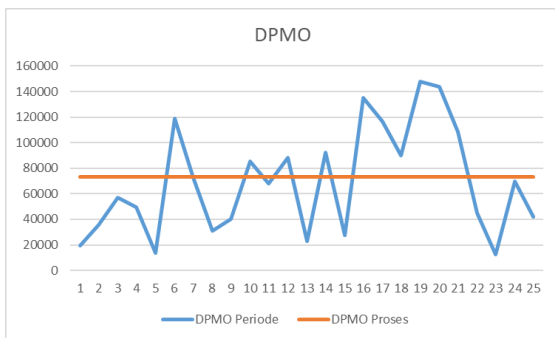
$$DPMO = DPO \times 10^6$$

$$= 0,073448 \times 10^6$$

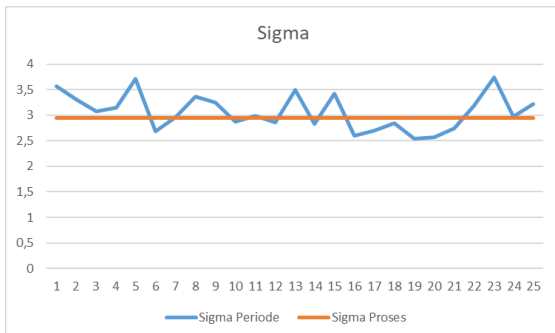
$$= 73448,4$$

$$\begin{aligned} \text{Sigma} &= \text{NORMSINV}\left(\frac{1000000 - \text{DPMO}}{1000000}\right) \\ &\quad + 1.5 \\ &= 2,95 \end{aligned}$$

Sebelum melakukan peningkatan kualitas sigma, maka harus dilakukan perbandingan antara nilai DPMO periode dengan DPMO proses serta nilai sigma proses dengan sigma periode.



**Gambar 3.** Grafik Perbandingan DPMO



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Sigma

- Menghitung Peningkatan Sigma dan Penentuan Target DPMO

- Peningkatan Sigma

*Peningkatan sigma (%)*

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{sigma target} - \text{sigma baseline}}{\text{sigma baseline}} \times 100\% \\ &= \frac{3 - 2,95}{2,95} \times 100\% = 1,7\% \end{aligned}$$

- Penentuan DPMO Target

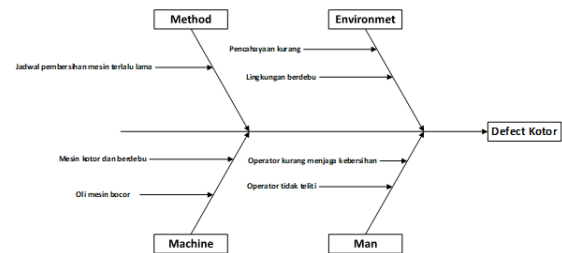
*Penurunan DPMO (%)*

$$= \frac{\text{DPMO baseline} - \text{DPMO target}}{\text{DPMO baseline}} \times 100\%$$

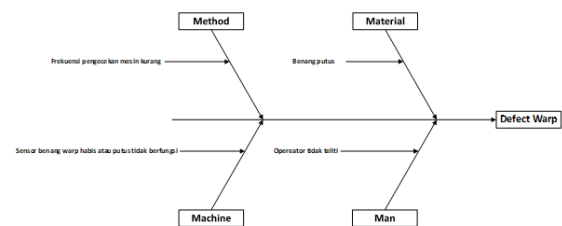
$$= \frac{73448,4 - 66810}{73448,4} \times 100\% = 9,04\%$$

#### 4.7 Analyze

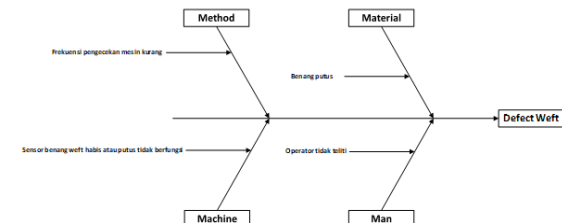
Pada tahapan analisis, digunakan *tools* berupa *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* digunakan untuk mengetahui penyebab dari 3 cacat terbesar (*defect kotor*, *defect warp*, dan *defect weft*).



**Gambar 5.** Fishbone Diagram Defect Kotor



**Gambar 6.** Fishbone Diagram Defect Warp



**Gambar 7.** Fishbone Diagram Defect Weft

#### 4.8 Improve

Setelah mengetahui sumber-sumber penyebab masalah, maka pada tahap *improve* dilakukan penetapan *action plan* untuk memperbaiki proses sehingga didapatkan alternatif penyelesaian dari masalah *rework* pada proses cutting. Dari kelima faktor diatas yang telah disebutkan pada *fishbone diagram*, maka dapat diberikan usulan mengenai faktor-faktor tersebut:



a. *Defect Kotor*

**Tabel 5.** Perbaikan *Defect Kotor*

	<b>Faktor</b>	<b>Perbaikan</b>
<i>Method</i>	Jadwal perbaikan mesin	Membuat jadwal perbaikan mesin yang mempunyai interval waktu yang lebih pendek dari dua minggu sekali menjadi seminggu sekali.
	<i>Environment</i>	Menambah jumlah titik lampu pada lantai produksi sesuai dengan standar tingkat iluminasi yang dipersyaratkan untuk jenis kegiatan tertentu berdasarkan KEPMENKES RI No.1405/MENKES/SK/XI/2002 menjadi 200 lux.
<i>Machine</i>	Pencahayaan kurang	Membersihkan area disekitar mesin dan membuat SOP tentang kebersihan lingkungan dengan menerapkan konsep 5S.
	Mesin kotor dan berdebu	Membersihkan mesin secara rutin agar kebersihan mesin terjaga dengan menerapkan konsep 5S.
	Oli mesin bocor	Melakukan perawatan terhadap mesin dengan menggunakan metode <i>preventive maintenance</i> dan melakukan pemeriksaan kebocoran oli mesin setiap hari.

**Tabel 5.** Perbaikan *Defect Kotor* (Lanjutan)

<i>Man</i>	Operator	Menginstruksikan tidak teliti kepada operator untuk selalu memeriksa apakah terdapat debu, kotoran, dan oli pada kain plastik yang sedang dianyam di mesin dan melakukan pelatihan penyegaran SOP mesin.
------------	----------	--

b. *Defect Warp*

**Tabel 6.** Perbaikan *Defect Warp*

	<b>Faktor</b>	<b>Perbaikan</b>
<i>Method</i>	Frekuensi pengecekan mesin kurang	Menenambah frekuensi pengecekan mesin <i>circular loom</i> serta menyusun dan melaksanakan <i>preventive maintenance</i> secara rutin
	<i>Material</i>	Benang putus

**Tabel 6.** Perbaikan *Defect Warp* (Lanjutan)

<i>Machine</i>	Sensor benang <i>warp</i> habis atau putus tidak berfungsi	Melakukan perawatan dengan menggunakan metode <i>preventive maintenance</i> dan pengecekan pada sesor mesin <i>circular loom</i> secara rutin
	<i>Man</i> Operator tidak teliti	Melakukan pelatihan etos kerja dengan cara pengarahan metode kerja yang baik kepada setiap operator.

c. *Defect Weft*

**Tabel 7.** Perbaikan *Defect Weft*

	Faktor	Perbaikan
<i>Method</i>	Frekuensi pengecekan mesin kurang	Menenambah frekuensi pengecekan mesin <i>circular loom</i> serta menyusun dan melaksanakan <i>preventive maintenance</i> secara rutin
	<i>Material</i> Benang putus	Meningkatkan kualitas benang dengan menggunakan bahan baku benang yang berkualitas dengan mengadakan evaluasi <i>supplier</i> untuk melihat kualitas material yang ditawarkan dan memperketat inspeksi material yang datang.

**Tabel 7.** Perbaikan *Defect Weft* (Lanjutan)

<i>Machine</i>	Sensor benang <i>weft</i> habis atau putus tidak berfungsi	Melakukan perawatan dengan menggunakan metode <i>preventive maintenance</i> dan pengecekan pada sesor mesin <i>circular loom</i> secara rutin
	<i>Man</i> Operator tidak teliti	Melakukan pelatihan etos kerja dengan cara pengarahan metode kerja yang baik kepada setiap operator.

**5. Kesimpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 5 jenis *defect* pada produksi FCB, yaitu *defect cutting*, kotor, *warp*, *weft*, dan laminasi. Dari hasil pengolahan data pada diagram pareto dimana dihasilkan tiga *defect* dengan presentase terbesar yaitu *defect* kotor dengan persentase sebesar 65,07%, *defect weft* dengan persentase sebesar 23,65%, dan *defect warp* dengan persentase sebesar 8,76%.
2. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diketahui bahwa nilai DPMO pada baseline adalah sebesar 73448,4 yang artinya terjadi sebanyak 73448,4 kemungkinan reject pada satu juta kali kesempatan produksi. Adapun nilai sigma yang didapatkan adalah sebesar 2,95.
3. Penyebab *defect* kotor adalah jadwal pembersihan mesin *circular loom* terlalu lama, pencahayaan kurang, lingkungan berdebu, mesin kotor dan berdebu, oli mesin bocor dan

operator tidak teliti. Penyebab pada *defect warp* adalah pengecekan mesin yang kurang, benang putus, sensor benang *warp* habis atau putus tidak berfungsi, dan operator tidak teliti. Sedangkan penyebab pada *defect warp* adalah pengecekan mesin yang kurang, benang putus, sensor benang *warp* habis atau putus tidak berfungsi, dan operator tidak teliti.

4. Usulan perbaikan dalam mengurangi *defect* yang terjadi dapat dilakukan dari faktor metode perawatan mesin, memperbaiki factor lingkungan sesuai standar yang berlaku, factor mesin dengan melakukan perawatan secara rutin pada mesin, factor material dengan memilih bahan baku yang baik, dan terakhir factor manusia dengan melakukan pelatihan etos kerja.

#### Saran:

Berikut merupakan saran untuk penelitian yang telah dilakukan pada proses produksi FCB:

1. Penelitian sebaiknya dilakukan hingga tahap control sehingga tujuan berupa perbaikan terus-menerus dapat tercapai.
2. Penelitian dapat menggunakan tools pengendalian kualitas yang lain dalam tahapan-tahapan DMAIC seperti Value Stream Mapping, 5 Why, FMEA, dan lain-lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. 1998. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Crosby, Philip B. 1979. *Quality Is Free*. New York: New American Library.
- Deming, W. Edwards. 1982. *Guide to Quality Control*. Cambirdge: Massachussetts Institute Of Technology
- Feigenbaum, Armand, V. (1986). *Total Quality Control*. New York: Mc-Graw Hill Book.

Gaspersz, Vincent. 2002. *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Gaspersz, Vincent. 2005. *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard Dengan Six Sigma Untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

M.N Nasution. 2001. *Manajemen Mutu terpadu (Total Quality Management)*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Montgomery, Douglas C, 2009 *Introduction to Statistical Quality Control 4th Edition*, John Wiley & Sons, Inc, United States of America.

Pande, Peter S., Larry Holpp. 2005. *What is Six sigma, Berpikir Cepat Six sigma*. ANDI. Yogyakarta.

Pyzdek, Thomas. (2001). *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Greenbelts, Blackbelt & Managers at all*, NewYork: McGraw-Hill

Scherkenbach, Wiliam W., Deming's. (1991) *Road to Improvement*, SPC Press, Inc., Knoxville. Tennessee