

## **ANALISA TINGKAT KERUSAKAN PRODUKSI KEMASAN KARTON MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PT XYZ**

**Bonifasius Justin Abel Goklas<sup>1)</sup>, Adianto<sup>2)</sup>, Mohammad Agung Saryatmo<sup>3)</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

e-mail: <sup>1)</sup>bonifasius.545210023@stu.untar.ac.id <sup>2)</sup>adianto@ft.untar.ac.id, <sup>3)</sup>mohammads@ft.untar.ac.id

### **ABSTRAK**

*PT XYZ merupakan manufaktur yang bergerak pada bidang produsen kemasan karton. Produk karton menjadi kebutuhan para pedagang untuk membungkus produknya aman sampai ditangan konsumen. Kemasan karton sering kali ditemukan dalam bentuk cacat yang beragam dalam produksinya. Peningkatan produksi defect tersebut menjadi perhatian karena merugikan perusahaan. Penelitian dilakukan untuk membantu perusahaan mengidentifikasi cacat produksi yang terjadi dalam proses percetakan kemasan karton. Analisis pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dan Six Sigma DMAIC. Penelitian ini menggunakan sejumlah data hasil observasi lapangan dan wawancara terhadap karyawan perusahaan, serta dokumentasi data yang dimiliki oleh perusahaan. Maka penelitian ini dilakukan meningkatkan kualitas produk, mengetahui penyebab terjadinya cacat dalam proses produksi, serta memberikan usulan perbaikan dan pengendalian kualitas produk. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan jenis kecacatan tertinggi pada pengeleman tidak merata dan pemotongan karton yang tidak simetris. Penyebab terjadinya hal tersebut akibat faktor manusia yang kurang memperhatikan standar operasional perusahaan dan formulir prosedur yang kurang optimal.*

**Kata kunci:** DMAIC, Six Sigma, Industri Karton, Kualitas Produk, Manusia, SOP

### **ABSTRACT**

*PT XYZ is a manufacturer engaged in the field of cardboard packaging producers. Cardboard products are needed by traders to wrap their products safely until they reach consumers. Cardboard packaging is often found in various forms of defects in its production. The increase in defect production is a concern because it is detrimental to the company. The study was conducted to help the company identify production defects that occur in the cardboard packaging printing process. The analysis in this study used descriptive quantitative methods and Six Sigma DMAIC. This study uses a number of data from field observations and interviews with company employees, as well as data documentation owned by the company. So this study was conducted to improve product quality, find out the causes of defects in the production process, and provide suggestions for improvements and control of product quality. Based on the results of the study, the highest type of defect was found in uneven gluing and asymmetrical cardboard cutting. The cause of this was due to human factors that did not pay attention to the company's operational standards and suboptimal procedure forms.*

**Keywords:** DMAIC, Six Sigma, Carton Industry, Product Quality, Human, SOP

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan industri yang terus semakin maju dapat memberikan dampak persaingan yang ketat dan kompetitif antar bisnis. Hal ini membuat para pelaku bisnis melakukan berbagai cara untuk mempertahankan dan mengikuti pertumbuhan bisnis. Salah satu cara adalah meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi dengan tetap mempertahankan kualitas produk yang tinggi [1]. Setiap perusahaan harus mempunyai standar yang tinggi untuk mempertahankan kualitas produknya. Produk yang memiliki kualitas yang baik dapat diukur dengan bahan baku yang digunakan, alat produksi, proses pengerjaan, sumber daya manusia, dan upaya melakukan perbaikan terhadap proses yang ada [2]. Jika perusahaan memiliki mutu yang baik akan mempengaruhi penjualan dan membangun kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan.

PT XYZ merupakan manufaktur yang bergerak di industri percetakan *offset* kemasan dan karton gelombang dengan memberikan kualitas dan harga yang bersaing diantara para kompetitornya. Perusahaan memiliki berbagai fasilitas seperti mesin cetak *offset*, mesin laminasi, mesin potong, dan fasilitas pendukung lainnya, PT XYZ dapat menghasilkan

produk kemasan dan karton gelembung berkualitas tinggi sesuai dengan produk yang diminta oleh pelanggan. Dengan fasilitas dan mesin yang tersedia, perusahaan ini dapat memproduksi berbagai jenis produk seperti kemasan makanan, kemasan minuman, kemasan kosmetik, kemasan obat karton gelembung untuk pengiriman barang. Berikut ini contoh produk yang dihasilkan PT XYZ.



Gambar 1. Kemasan Karton PT XYZ

PT XYZ dalam menjalankan produksinya seringkali menemukan produk cacat dalam proses produksinya. Produk cacat yang ditemukan dalam berbagai jenis seperti pemotongan karton yang tidak sesuai, warna percetakan yang buram, pengeleman karton tidak pada tempatnya. Akibat dari produk cacat yang terus dihasilkan membuat perusahaan harus mengulang proses produksi yang menghambat pengiriman produk jadi tepat waktu. Selain itu, hal tersebut berpengaruh terhadap waktu kerja pekerja dan biaya operasional yang meningkat seiring waktu. Oleh karena itu, perusahaan dibutuhkan suatu pengukuran produk cacat yang dapat menilai proses produksi secara menyeluruh dan komperhensif yang diamati, diukur dan dinilai dari berbagai aspek yang menyebabkan produk cacat serta perencanaan strategi jangka panjang yang mendukung meminimalisir hasil produk cacat sehingga perusahaan dapat bersaing dengan kompetitornya di masa depan [3].

Penelitian ini akan membahas tentang peningkatan kualitas dan mengurangi pemborosan dengan menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*). Metode tersebut berada pada cakupan six sigma untuk memperbaiki kesalahan pada proses produksi. *Six sigma* dapat didefinisikan sebagai metode yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab masalah dan memberikan *improvement* berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas produksi (mencapai tingkat *six sigma*). Metode ini diterapkan dengan harapan dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan meningkatkan produksi perusahaan. Peningkatan dilakukan dengan meminimalisir tingkat kecacatan produksi [4].

## TINJAUAN PUSTAKA

### Kualitas

Kualitas sering dikaitkan dengan produk. Kualitas sendiri memiliki arti kemampuan produk dalam menjalankan fungsinya dalam proses produksi dan peningkatan nilai tambah untuk memenuhi kebutuhan serta harapan konsumen. Nilai tambah pada produk menjadi atribut dan karakteristik yang melekat pada pelanggan karena dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan [5] Perusahaan melihat unsur kualitas menjadi faktor penting untuk diterapkan jika produknya ingin bersaing dipasar untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Sehingga, produk dibuat dengan melihat permintaan pasar atau selera konsumen sejauh mana produk dapat memuaskan konsumennya [6].

### **Produk Cacat (*Defect*)**

Produk cacat adalah produk hasil akhir dalam proses produksi yang tidak sesuai dengan standar kualitas perusahaan [7]. Definisi lain dari produk cacat adalah barang hasil produksi yang tidak layak untuk dipasarkan atau digunakan akibat adanya kerusakan selama proses manufaktur. Produk cacat memiliki level kerusakan sendiri dari produk yang dapat diperbaiki hingga memiliki kerusakan berat tidak dapat diselamatkan. Hal tersebut tetap merugikan perusahaan karena secara ekonomis mengeluarkan biaya tertentu untuk memperbaiki produk dan barang yang rusak berat membuang bahan baku dan tidak bisa digunakan [8].

### **Six Sigma**

*Six Sigma* adalah metode untuk mengendalikan mutu produk melalui pengukuran tingkat *defect* pada perusahaan manufaktur. Tujuan utama menggunakan *six sigma* untuk mengetahui tingkat kecacatan pabrik dalam memproduksi barang berdasarkan 6 (enam sigma) [9]. Metode *six sigma* sering juga dipakai untuk pengendalian kualitas dalam proses industri yang berfokus pada aspek konsumen dengan memperhatikan kinerja produksi barang. *Six sigma* mempunyai 5 (lima) tahap untuk mengevaluasi proses produksi melalui *define, measure, analyze, improve, dan control* (DMAIC).

Pada tahap *define*, akan dilakukan pengamatan proses produksi untuk menetapkan titik kritis pada perusahaan sehingga terjadinya kecacatan produk, menggunakan diagram *critical to quality* (CTQ). CTQ (*Critical To Quality*) menjadi tahap penting dalam kualitas yang berkaitan erat terhadap permintaan pelanggan. Perusahaan menetapkan standar CTQ yang berbeda untuk setiap produk berdasarkan kebutuhan kualitasnya. Tahap *define* dilakukan dengan membuat diagram proses produksi dalam pembuatan SIPOC (*supplier-input-process-output*) [10].

Pada tahap *measurement* meliputi proses pengambilan data dan melakukan perhitungan yang diperlukan. Pada tahap *measurement* menggunakan perhitungan peta kendali dan DPMO untuk mengetahui tingkat sigma dalam suatu perusahaan. Metode DPMO juga dapat mengukur kualitas proses dengan menghitung jumlah cacat yang terjadi per satu juta kesempatan dalam suatu proses [11]. Tingkat *sigma* nantinya menjadi pedoman untuk menentukan langkah perbaikan yang ideal bagi perusahaan.

Selanjutnya, pada tahap *analyze* dilakukan analisa terhadap cacat produk yang didapatkan melalui perhitungan di atas. Pada tahap ketiga ini akan membuat *Cause and Effect* diagram atau *fishbone* diagram. Diagram akan membagi permasalahan menjadi 5 kategori yaitu *man, machine, material, method, dan environment*. Tujuan penggunaan diagram *fishbone* untuk menganalisa akar penyebab suatu masalah.

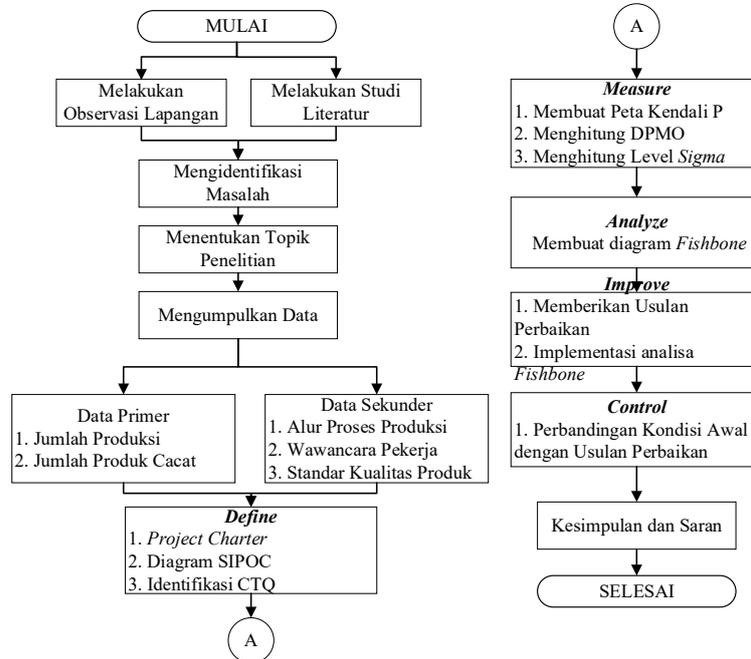
Pada tahap *improve* ini akan melakukan pembuatan diagram pareto sebagai alat visual data tingkat cacat dari yang tinggi hingga ke rendah. Tahap ini akan berdiskusi membuat usulan perbaikan untuk mengurangi tingkat cacat barang, meningkatkan kinerja operator sehingga perusahaan dapat meningkatkan nilai sigma.

Tahapan terakhir adalah tahapan *control*. Tahap ini akan mengurangi kecacatan produksi dengan mengadaptasi perbaikan secara bertahap. Perbaikan dilakukan dengan pengawasan secara terus-menerus oleh tim pengawas hingga penurunan cacat sesuai standar perusahaan.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan pada cacat produk percetakan kemasan *coggurated carton* dengan menggunakan pendekatan metode *six sigma* DMAIC. Proses penelitian dimulai dengan studi lapangan untuk mengidentifikasi masalah yang ada pada perusahaan. Pengumpulan data juga dipisah menjadi dua bagian yaitu data primer dan data sekunder. Data

primer diperoleh dari data aktual perusahaan mengenai jumlah produksi dan jumlah produk cacat dari bulan April 2024 hingga bulan Maret 2025 (12 bulan). Pengamatan lapangan dengan cara observasi alur produksi, wawancara pekerja dan dokumen yang ada pada perusahaan menjadi data sekunder dalam penelitian. Metodologi penelitian di PT. XYZ dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan proses produksi dilakukan untuk mengetahui jenis cacat yang ditemukan pada stasiun kerja. Dari pengamatan tersebut ditemukan 4 jenis cacat yang terjadi yaitu 1. Kesalahan percetakan, 2. lem tidak simetris, 3. permukaan karton tidak merata dan 4. kesalahan pemotongan karton. Pada tabel di bawah berikut akan menunjukkan jumlah produk cacat pada setiap kategori.

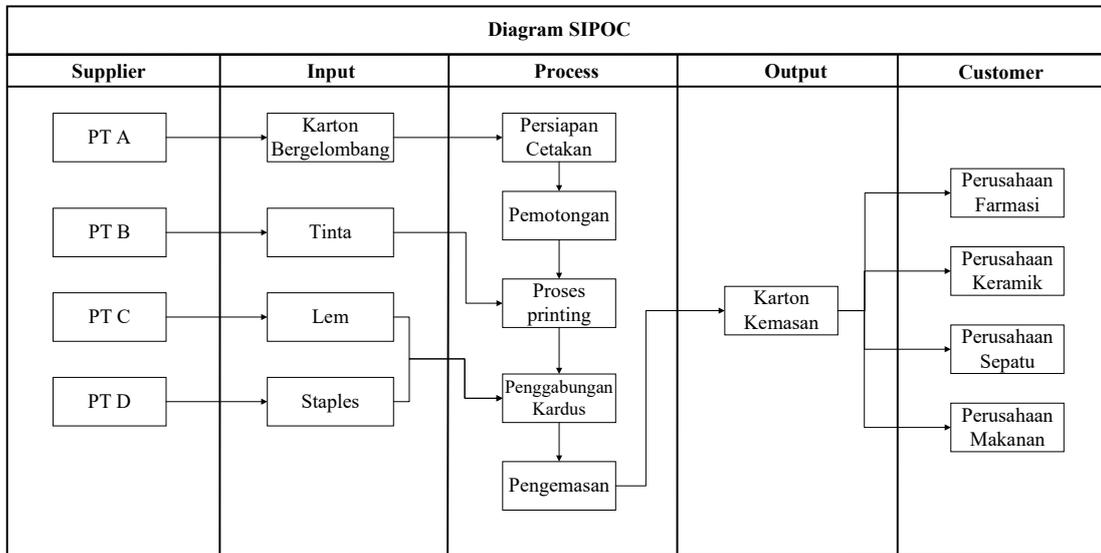
Tabel 1. Data Jumlah Produksi Cacat

No.	Jumlah Produksi	Jenis Produk Cacat				Produk Cacat	Persentase Produk Cacat (%)
		Kesalahan Percetakan	Lem Tidak Simetris	Permukaan Karton Tidak Merata	Kesalahan Pemotongan Karton		
1	1.963.670	35.146	28.214	32.383	48.400	144.143	7,34
2	1.940.983	47.900	32.750	28.640	41.300	150.590	7,76
3	2.061.299	35.532	24.200	32.750	54.200	146.682	7,12
4	2.460.754	54.500	47.930	22.841	63.075	188.346	7,65
5	2.244.423	29.875	39.212	36.930	37.025	143.042	6,37
6	1.998.483	37.335	28.642	28.500	46.086	140.563	7,03
7	2.239.259	33.750	37.285	48.250	32.750	152.035	6,79
8	1.802.391	28.300	33.270	27.025	39.682	128.277	7,12
9	1.879.490	56.200	21.350	19.925	47.533	145.008	7,72
10	2.303.256	56.380	28.475	32.375	45.500	162.730	7,07
11	1.677.985	37.950	38.190	28.785	26.950	131.875	7,86
12	2.545.126	46.825	53.915	36.609	39.212	176.561	6,94
<b>Total</b>	<b>25.117.119</b>	<b>499693</b>	<b>413433</b>	<b>375013</b>	<b>521713</b>	<b>1.809.852</b>	

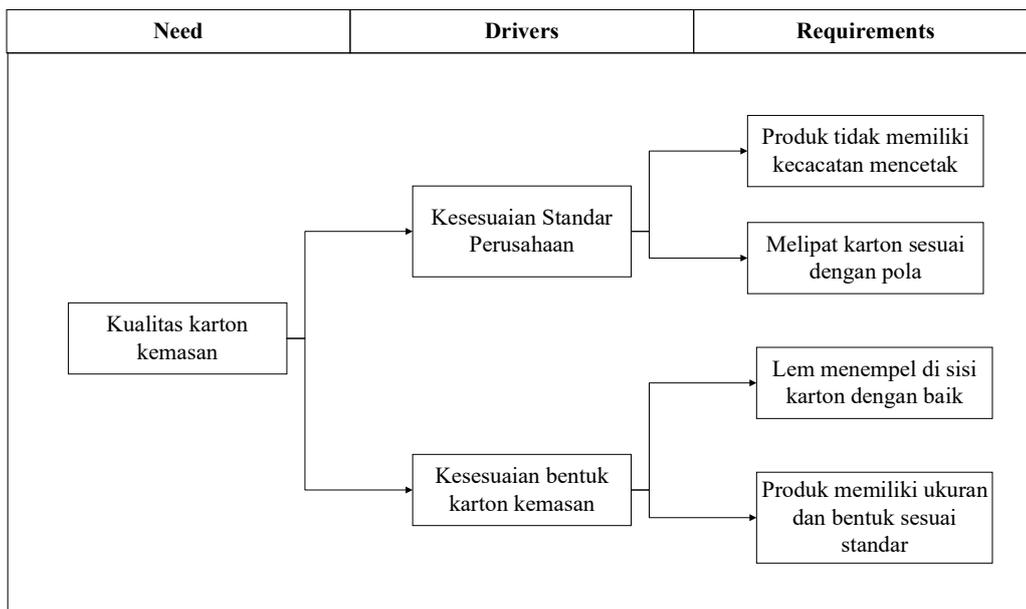
Berdasarkan dari data tabel di atas menunjukkan bahwa persentase produk cacat percetakan *cogurrated carton* cukup tinggi sebesar 7%. Dari data tabel di atas juga menunjukkan perusahaan mencetak *cogurrated carton* sebesar 25.117.119 buah selama 12 periode.

**Define**

Tahapan pertama digunakan untuk menentukan target dan rencana tindakan dalam menentukan kegiatan kritis produksi. Pada penelitian ini, masalah yang diidentifikasi adalah *defect* dihasilkan produksi kemasan karton. Peneliti menggunakan pendekatan diagram SIPOC (*Supplier, Input Process, Output, Customer*) dan CTQ (*Critical to Quality*).



Gambar 3. Diagram SIPOC Percetakan *Cogurrrated Carton*



Gambar 4. *Critical To Quality*

**Measurement**

Analisa pada tahap measure menggunakan 2 pendekatan yaitu analisa peta kendali dan pengukuran tingkat sigma.

**1. Analisa Peta Kendali**

Analisa berdasarkan data yang diperoleh dan hasil pengamatan pada perusahaan PT XYZ. Pada tahap ini pengukuran menggunakan peta kendali laney P. Peta kendali tersebut cocok pada jumlah produk cacat dengan sampel yang tidak konstan, memantau proporsi *defect*, dan menyesuaikan overdispersi pada data [12]. Berikut ini langkah-langkah dalam pembuatan peta kendali laney:

a. Proporsi Cacat Produk

$$P = \frac{\text{jumlah defect}}{\text{jumlah produksi}}$$

$$P = \frac{144143}{1963670} = 0,0734$$

b. Perhitungan standar deviasi

$$SD = \sigma_{pi} \times \sigma_z$$

$$SD = 0,000185 \times 31,8315 = 0,006$$

c. Perhitungan batas kendali bawah (*Lower Control Line*)

$$LCL = \bar{p} - 3 \times SD$$

$$LCL = 0,072 - 3 \times 0,006 = 0,090$$

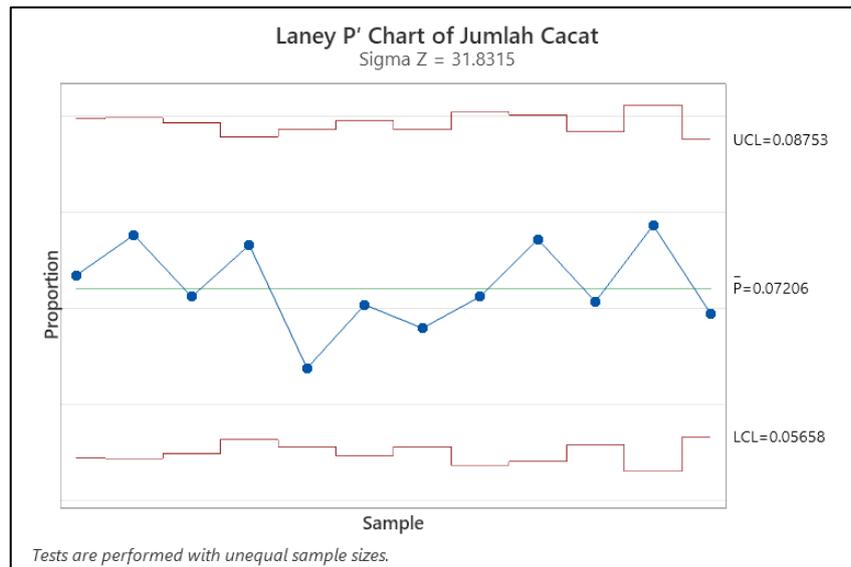
d. Perhitungan batas kendali atas (*Upper Control Limit*)

$$UCL = \bar{p} + 3 \times SD$$

$$UCL = 0,072 + 3 \times 0,006 = 0,0544$$

Tabel 2. Perhitungan Peta Kendali Percetakan Cogurrated Carton

No.	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat	Proporsi Cacat Produk	UCL	LCL
1	1.963.670	144.143	0,0734	0,090	0,0544
2	1.940.983	150.590	0,0776	0,090	0,0543
3	2.061.299	146.682	0,0712	0,089	0,0549
4	2.460.754	188.346	0,0765	0,088	0,0563
5	2.244.423	143.042	0,0637	0,089	0,0556
6	1.998.483	140.563	0,0703	0,090	0,0546
7	2.239.259	152.035	0,0679	0,089	0,0556
8	1.802.391	128.277	0,0712	0,090	0,0537
9	1.879.490	145.008	0,0772	0,090	0,0540
10	2.303.256	162.730	0,0707	0,088	0,0558
11	1.677.985	131.875	0,0786	0,091	0,0530
12	2.545.126	176.561	0,0694	0,088	0,0566



Gambar 5. Grafik Peta Kendali Percetakan Karton

Berdasarkan grafik di atas, seluruh data yang diberikan masih berada dalam batas kendali yang telah ditentukan. Hal ini menunjukkan bahwa pengendalian kecacatan produk tergolong stabil, meskipun tingkat cacatnya masih tinggi. Oleh karena itu, perusahaan perlu

terus meningkatkan pengendalian kualitas produk agar dapat mengurangi tingkat kerusakan hingga 0%.

## 2. Pengukuran Tingkat Sigma

Perhitungan tingkat sigma dibagi menjadi 2 perhitungan, yaitu perhitungan DPMO atau *Defects Per Million Opportunities* dan perhitungan Level Sigma. Perhitungan DPMO bertujuan untuk menghitung potensi terjadinya cacat per satu juta kemungkinan, sedangkan perhitungan Level Sigma bertujuan untuk mengetahui tingkat kecacatan produksi perusahaan [13]. Perhitungan yang dilakukan adalah mencari DPU, DPMO, dan Level Sigma. Tahap pengukuran produksi PT XYZ melalui langkah-langkah berikut ini:

a. Perhitungan *Defect Per Unit* (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Total Produk Cacat}}{\text{Total Produksi}}$$

$$DPU = \frac{144.143}{25.117.119} = 0,072$$

b. Perhitungan *Defect Per Million Opportunity* (DPMO)

$$DPMO = \frac{\text{Total Produk Cacat}}{\text{Total Produksi}} \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,072 \times 1.000.000 = 72.056,51$$

c. Sigma Level

$$\text{Level Sigma} = \text{norm. s. inv} \left( \frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

$$\text{Level Sigma} = \text{norm. s. inv} \left( \frac{1.000.000 - 72.056,51}{1.000.000} \right) + 1,5 = 2,961$$

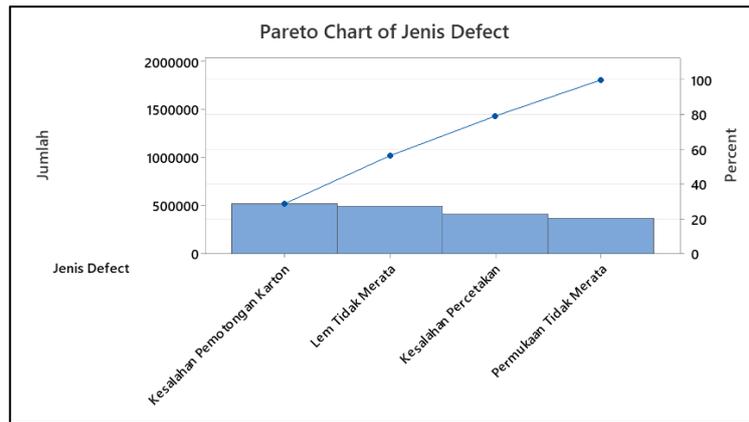
Tabel 3. Pengukuran Tingkat Sigma

DPU	0,095
DPMO	72.056,51
Level Sigma	2,96

Berdasarkan hasil perhitungan DPMO dan Level Sigma didapatkan bahwa level sigma yang dimiliki oleh perusahaan selama 12 bulan berada dalam nilai rata-rata industri di Indonesia. Nilai tersebut dapat diartikan juga bahwa perusahaan cukup kompetitif dengan industri karton kemasan di Indonesia. Data tersebut juga menunjukkan kemungkinan kerusakan sekitar sebanyak 72.000 produk untuk setiap satu juta produksi kemasan karton. Perusahaan dapat melakukan tindakan perbaikan dan pengawasan rutin terhadap produksi sehingga kualitas dapat ditingkatkan dan nilai sigma berada di atas rata-rata industri kemasan karton di Indonesia.

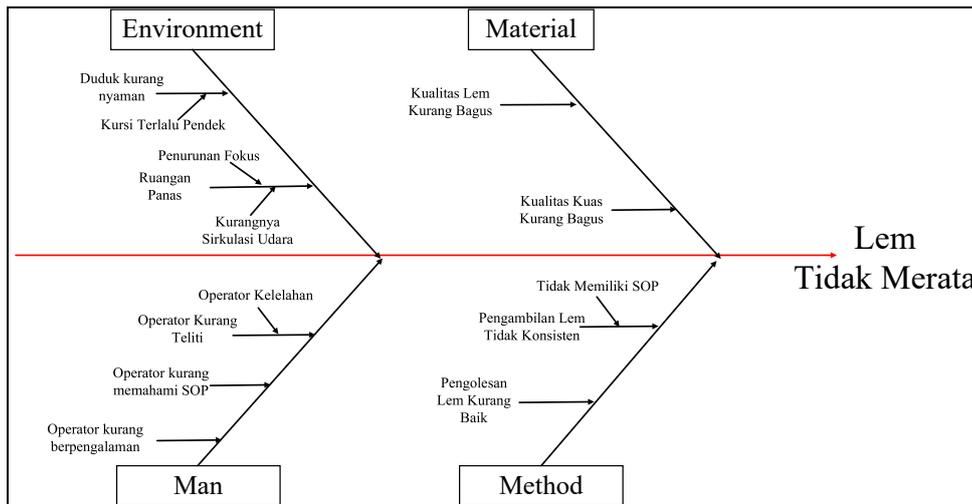
### *Analyze*

Tahap *analyze* menjadi tahap berikutnya melakukan penelitian. Pada tahap ini melakukan evaluasi dengan nilai DPMO yang dihasilkan pada tahap *measure*. Tujuan analisis ini adalah untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya kecacatan produk tersebut. Proses analisa melalui 2 metode yaitu diagram pareto dan *fishbone* diagram. Diagram Pareto berfungsi untuk memvisualisasikan tingkat kecacatan produk kemasan karton. *Fishbone* diagram digunakan untuk menganalisa berbagai faktor potensial permasalahan yang dihadapi oleh PT XYZ terhadap penyebab kerusakan dan mempengaruhi *defect*. Diagram pareto dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

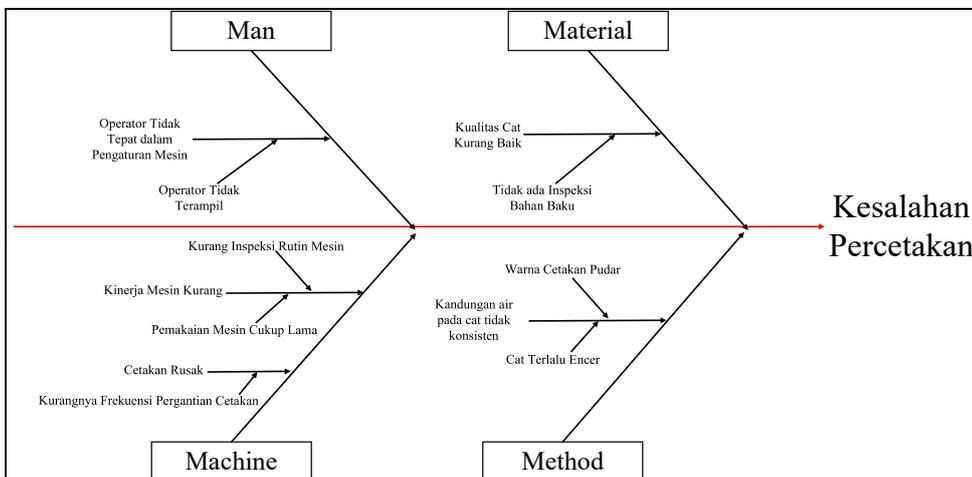


Gambar 6. Diagram Pareto Cacat Produk Kemasan Karton

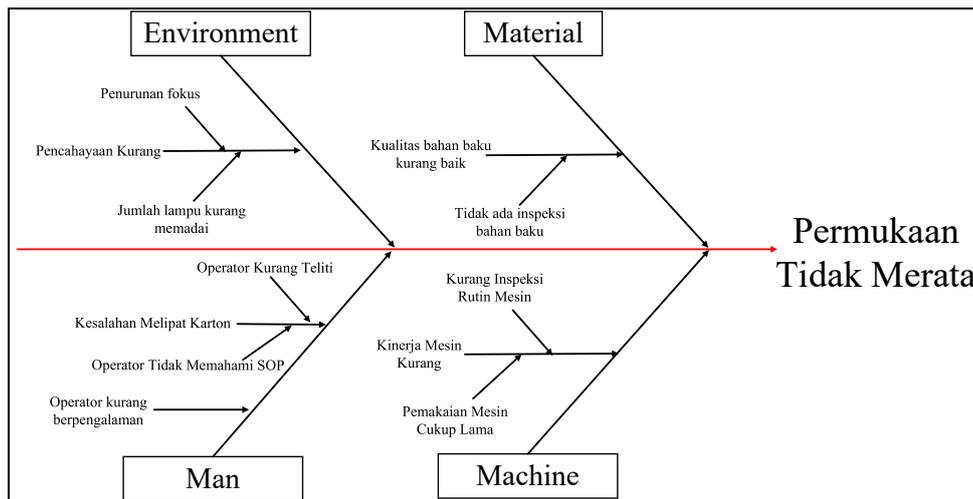
Berdasarkan di atas di dapatkan 4 jenis kecacatan yaitu kesalahan pemotongan karton, lem tidak merata, kesalahan percetakan, dan permukaan tidak merata. Persentase paling tinggi terkait dengan kerusakan produk kemasan karton adalah kesalahan pemotongan karton sebesar 28,8%, lalu penyebab kedua adalah lem tidak merata sebesar 27,6%, yang ketiga kesalahan percetakan sebesar 22,8%, dan yang terakhir permukaan tidak merata sebesar 20,7%. Tahap selanjutnya melakukan analisa fishbone diagram yang dapat dilihat pada Gambar 7 hingga Gambar 9.



Gambar 7. Fishbone Lem Tidak Merata



Gambar 8. Fishbone Kesalahan Percetakan



Gambar 9. Permukaan Tidak Merata

Berdasarkan diagram fishbone ditemukan beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya produk cacat. Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya produk cacat dalam proses produksi kemasan karton yaitu:

**1. Man**

Pengaruh besar dalam penyebab terjadinya kecacatan produk adalah akibat kurang teliti operator dalam menjalani pekerjaannya. Kesalahan operator dalam melipat karton, pengaturan mesin, pengeleman yang kurang merata dapat merugikan perusahaan. Operator dapat lebih memahami SOP yang ada di perusahaan dan melatih diri agar meminimalisir cacat produk yang dihasilkan.

**2. Material**

Pada bahan baku karton yang kurang baik dapat memberikan pengaruh pada produk hasil yang diberikan. Bahan baku kurang baik seperti gelombang karton yang tidak rata, karton yang rusak, lem yang kadaluarsa kualitas cat yang kurang baik menjadi pengaruh dalam produksi kemasan karton. Perusahaan dapat meningkatkan pengawasan yang rutin dan penyimpanan bahan baku yang baik untuk menjaga kualitas bahan baku.

**3. Machine**

Penyebab terjadinya produk cacat dalam produksi kemasan karton terdapat pada mesin. Kinerja mesin yang berkurang, cetakan yang rusak, dan mesin yang rusak dapat menjadi penghambat produksi kemasan karton. Hal tersebut dapat dicegah dengan melakukan inspeksi rutin sebelum dan sesudah pemakaian mesin, merawat mesin dengan membersihkan mesin dan memanaskan mesin sebelum dipakai serta inspeksi rutin sebulan sekali dengan teknisi yang handal.

**4. Method**

Metode juga perlu menjadi perhatian perusahaan untuk para pekerja maupun intruksi kerja. Beberapa faktor metode yang mempengaruhi produksi yaitu intruksi kerja yang kurang lengkap seperti kandungan pencampuran air dengan cat maupun lem yang tidak tercatat sehingga tidak konsisten. Selain itu, teknik untuk melakukan pengeleman juga tidak tercatat pada prosedur kerja sehingga karton kurang merekat dan sering terlepas.

**5. Environment**

Pada lingkungan pabrik ditemukan beberapa penyebab terjadinya kecacatan produk. Berdasarkan hasil wawancara pekerja, sirkulasi udara yang kurang baik dan panas membuat

para pekerja kurang fokus terhadap pekerjaannya. Perusahaan dapat menambahkan kipas angin terutama area pengeleman karton untuk meminimalisir kecacatan produk kemasan karton.

### ***Improve***

Setelah mengetahui penyebab terjadinya kecacatan produksi kemasan karton, perusahaan masuk ke tahapan *improve*. Tahapan ini memiliki tujuan utama untuk menyusun berbagai rekomendasi perbaikan yang bertujuan meningkatkan kualitas produk secara signifikan. Pelaksanaan tahap ini dapat diimplementasikan melalui berbagai metode dengan melihat kondisi dan kebutuhan spesifik yang dimiliki oleh masing-masing perusahaan [14]. Perusahaan dapat memberikan beberapa tahapan perbaikan yang direkomendasikan penulis antara lain:

- a. Operator dapat memperhatikan bahan baku yang ingin diolah sebelum melakukan produksi.
- b. Kepala produksi memberikan evaluasi kemampuan kepada seluruh pekerja dan pelatihan ulang secara berkala. Hal tersebut membuat karyawan menambah wawasan baru untuk meningkatkan kualitas dan produksi di perusahaan.
- c. Pekerja yang baru bekerja dalam area produksi dalam melakukan pelatihan selama sebulan untuk meningkatkan kemampuan bekerja dan mengetahui informasi prosedur bekerja di perusahaan.
- d. Operator dapat melakukan perawatan harian pada mesin yang digunakan dengan membersihkan mesin sebelum dan sesudah digunakan dan memanaskan mesin sebelum digunakan.
- e. Kepala produksi dapat melakukan pengecekan mesin secara rutin minimal sebulan sekali menggunakan teknisi yang lebih ahli agar kinerja mesin tetap optimal.
- f. Perusahaan dapat menambahkan beberapa fasilitas seperti kipas angin terutama departemen pengeleman kemasan karton untuk menunjang kenyamanan dalam bekerja
- g. Perusahaan melakukan evaluasi SOP (Standar Operasional Perusahaan) seperti pencampuran warna dalam mesin percetakan, pemakaian alat dalam bekerja, pelindung diri, visual gambar teknik pengeleman yang benar, dan informasinya lainnya untuk membantu operator dalam bekerja.

### ***Control***

Tahap terakhir pada metode DMAIC ada pada tahap *control*. Tahap ini digunakan untuk mengawasi dan mengendalikan proses produksi setelah implementasi solusi perbaikan. Tujuan utama pada tahap ini adalah menetapkan semua prosedur produksi telah memenuhi standar yang ditentukan oleh perusahaan. Hal tersebut membuat langkah-langkah perbaikan dapat diimplementasikan dengan efektif untuk mengurangi tingkat cacat produk seminimal mungkin.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan dari data penelitian dan hasil pengolahan data dapat disimpulkan bahwa PT XYZ dalam proses produksi kemasan karton memiliki tingkat sigma sebesar 2,96 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 72.056 dalam sejuta produksi. Tingkat kerusakan terbesar pada produksi kemasan karton adalah kesalahan pemotongan karton sebesar 28,8%. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan akan mengalami sebuah kerugian yang serius jika tidak segera diperbaiki karena adanya *defect* dalam proses produksi kemasan karton tentunya akan mempengaruhi peningkatan biaya produksi dan menunjukkan kinerja kurang baik dan perlu dilakukan perbaikan kualitas. Faktor utama penyebab terjadinya produk cacat adalah manusia, karena pada proses penggabungan karton menggunakan lem tidak sesuai standar

prosedur perusahaan. Masalah kedua merupakan kecacatan dalam percetakan karton menggunakan mesin. Perbaikan dan maintenance pada mesin juga diharapkan secara rutin karena mesin menjadi faktor penunjang dalam melakukan kegiatan suatu perusahaan. Penelitian yang dilakukan penulis masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Penulis memberikan saran kepada penelitian selanjutnya untuk dapat menambahkan variabel bebas yang lain yang dapat mempengaruhi kualitas produksi. Pada tahap *improve* dapat diterapkan perbaikan perusahaan pada penelitian selanjutnya untuk melengkapi penelitian dan pengaruh perbaikan pada perusahaan. Metode lain disarankan untuk digunakan seperti metode *7 new tools* untuk memperkuat penelitian yang dibuat.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] F. Imansuri, T. Chayatunnufus, Safril, F. Sumasto, B.H. Purwojatmiko, and D. Salati, "Reducing defects using DMAIC methodology in an automotive industry," *SPEKTRUM INDUSTRI*, vol. 22, no. 1, pp. 1–13, 2024.
- [2] A.D. Sutanto and A. Suseno, "Identifikasi cacat cetak proses produksi kemasan fleksibel di unit printing PT. ACP dengan metode Six Sigma DMAIC," *Industriika J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 4, pp. 867–878, 2024.
- [3] M.E. Apriyanti, "Pentingnya kemasan terhadap penjualan produk perusahaan," *sosio e-kons*, vol. 10, no. 1, pp. 20–27, 2018.
- [4] S. Teja, A. Ahmad, and L. Laricha S., "Peningkatan Kualitas Produksi Pakaian pada Usaha Konveksi Susilawati dengan Berbasis Metode Six Sigma," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 10, no. 1, pp. 9–20, 2022.
- [5] A.S. Herlambang and E. Komara, "Pengaruh Kualitas Produk, Kualitas Pelayanan, Dan Kualitas Promosi Terhadap Kepuasan Pelanggan (Studi kasus pada Starbucks Coffee Reserve Plaza Senayan)," *Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Perbankan*, vol. 7, no. 2, pp. 56–64, 2021.
- [6] W.I. Aghitsni and N. Busyra, "Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Kendaraan Bermotor di Kota Bogor," *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, dan Akuntansi)*, vol. 6, no. 3, pp. 38–51, 2022.
- [7] S.W. Ramadhany and A. Sumantika, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat Housing pada PT XYZ," *Jurnal Comasie*, vol. 7, no. 2, pp. 136–145, 2022.
- [8] Y.W. Putra, H.J. Kristina, and M.A. Saryatmo, "Penerapan Lean Six Sigma pada Upaya Peningkatan Kualitas dan Efisiensi Proses pada Produksi Embossed Signage," *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 3, no. 3, pp. 222–232, 2024.
- [9] V. Gasperz, *Pengantar Six Sigma*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2007.
- [10] A. Nugraha and A. Kusumawati, "Perbaikan Kualitas Produk Cangkul Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) di BLKK Al-Insan," *J. Intent J. Ind. Teknol. Terpadu*, vol. 7, no. 1, pp. 59–69, 2024.
- [11] S. Tuasamu, J. Sahupala, and T.D. Kaisupy, "Penerapan metode Six Sigma dengan konsep DMAIC sebagai alat pengendalian kualitas produk," *Indo-Fintech Intellect. J. Econ. Bus.*, vol. 3, no. 1, pp. 36–48, Apr. 2023.
- [12] R. Oktaviani, H. Rachman, M.R. Zulfikar, and M. Fauzi, "Pengendalian Kualitas Produk Sachet Minuman Serbuk Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC," *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 122–130, 2022.
- [13] M.R. Rosyidi, *Buku Ajar Pengendalian dan Penjaminan Mutu*, Malang: Ahlimedia Press, 2020.
- [14] D.A. Ridho and S. Suseno, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Lean Six Sigma pada PT. Djohartex," *Jurnal Inovasi dan Kreativitas (JIKA)*, vol. 2, no. 2, pp. 64–82, 2023.