

## Pengendalian Kualitas Metode *Six Sigma* Untuk Mengurangi Tingkat Kerusakan Produk Kalender Di PT. KLM

Agustian Waruwu<sup>1</sup>, Vivian Rensi Tampubolon<sup>2</sup>, Muhammad Agung Pratama<sup>3</sup>, Destiana Putri<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Bina Sarana Informatika

e-mail: <sup>1</sup>[agustianwaruwu68@gmail.com](mailto:agustianwaruwu68@gmail.com), <sup>2</sup>[vivianrn6@gmail.com](mailto:vivianrn6@gmail.com), <sup>3</sup>[Ap3046469@gmail.com](mailto:Ap3046469@gmail.com),  
<sup>4</sup>[destiana.dtp@bsi.ac.id](mailto:destiana.dtp@bsi.ac.id)

**Abstrak** - Setiap perusahaan harus dapat bersaing untuk meningkatkan kualitas produk dan layanan yang diberikan kepada konsumen. Perusahaan berlomba-lomba untuk melakukan banyak inovasi produk dan meningkatkan kualitas serta mengurangi produk cacat (reject) agar perusahaan dapat mencapai benefit atau keuntungan yang diharapkan. Begitu juga dengan perusahaan PT. KLM yang bergerak dibidang percetakan kalender, tentunya ingin menghasilkan produk yang berkualitas supaya bisa bersaing dengan pembisnis lainnya. Dalam memproduksi produk kalender tersebut terdapat kendala atau masalah yang dihadapi terkait kecacatan produk. Berdasarkan data yang diolah dapat dijelaskan total tingkat kecacatan yang terjadi pada PT. KLM dengan mencapai angka 12,8%. Untuk mengetahui penyebab kecacatan produk desain kalender maka digunakan metode pengendalian kualitas produksi, salah satu diantaranya adalah metode *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan alat pengendalian kualitas yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kecacatan pada industri jasa atau manufaktur. Dalam penerapan six sigma menggunakan pendekatan DMAIC. Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penyebab paling potensial dalam menghasilkan produk akhir diidentifikasi sebagai berikut : jenis cacat tulisan miring atau tulisan kurang rapi sebesar 1343, kemudian jumlah warna buram sebesar 2856, selanjutnya jumlah gambar terpotong sebesar 870. Dari hasil perhitungan PT. KLM memiliki tingkat sigma sebesar  $3,1 > 3,2$  dengan kemungkinan kerusakan yang terjadi pada produksi sebesar 41.000 buah kalender ketika memproduksi 1.000.000 buah kalender.

**Kata Kunci:** DMAIC, Six Sigma, Fishbone

**Abstract** – Every company must be able to compete to improve the quality of products and services provided to consumers. Companies are competing to do many product innovations and improve quality and reduce product defects (reject) so that companies can achieve the expected benefits or profits. Likewise with the company PT. KLM, which is engaged in calendar printing, of course wants to produce quality products so that it can compete with other businessmen. In producing the calendar product, there are obstacles or problems encountered related to product defects. Based on the processed data, it can be explained that the total level of disability that occurs at PT. KLM by reaching 12.8%. To find out the causes of product defects in calendar design, a production quality control method is used, one of which is the Six Sigma method. Six Sigma is a quality control tool that can be used to measure the level of defects in service or manufacturing industries. In the application of six sigma using the DMAIC approach. From the results of the study, it was shown that the most potential causes in producing the final product were identified as follows: the type of defect in italics was 1343, then the number of blurry colors was 2856, then the number of images cut off was 870. From the calculation results of PT. KLM has a sigma level of  $3.1 > 3.2$  with the possibility of damage to the production of 41,000 calendars when producing 1,000,000 calendars.

**Keywords:** DMAIC, Six Sigma, Fishbone

### PENDAHULUAN

Suatu perusahaan harus memiliki tanggung jawab penuh untuk menjaga kualitas produk agar sesuai dengan standardan yang memenuhi selera konsumen. Hal ini dapat dijadikan sebagai pedoman bahwa pengendalian kualitas merupakan bagian dari proses produksi yang sangat berpengaruh dalam meningkatkan kualitas produk, sehingga pemenuhan pelayanan kepada konsumen dapat tercapai (Palkhe

2020). Kualitas merupakan standar karakteristik suatu produk (barang atau jasa) yang bertujuan untuk memuaskan kebutuhan pelanggan (Kusumawati and Fitriyeni 2017). Tujuan utama dari pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas dari suatu produk yang dihasilkan telah sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan dengan hanya mengeluarkan biaya produksi yang serendah mungkin (Amin, Dwilaksana, and Ilminnafik 2019). Setiap perusahaan harus mempunyai program jaminan



kualitas yang efektif yaitu dengan cara selalu dilakukan pengawasan dan peningkatan terhadap kualitas produknya, produk yang dihasilkan dalam suatu proses produksi tidak selalu menghasilkan produk yang sempurna, terkadang produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Sebuah produk dikatakan tinggi dalam kualitas, jika berfungsi seperti yang diharapkan dan dapat diandalkan (Rimantho and Mariani 2017). Dalam proses produksi banyak faktor-faktor yang dapat menyebabkan turunnya suatu produktivitas, maka setiap perusahaan harus dapat melakukan beberapa tindakan agar dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

PT. KLM merupakan perusahaan yang bergerak di bidang percetakan. Salah satu jenis produknya adalah percetakan desain kalender. Hasil dari percetakan ini sudah tersebar di berbagai daerah. Dengan desain yang menarik membuat keinginan konsumen menjadi tertarik. Tetapi ada berbagai hal yang membuat keinginan konsumen tidak terpenuhi salah satunya kurangnya ketelitian karyawan dalam mencetak kalender sehingga kepuasan mereka menurun. Ada pun berbagai masalah yang dihadapi oleh PT. KLM adalah banyaknya suatu produk cacat yang mengakibatkan ruginya suatu perusahaan. Oleh karena itu pengendalian kualitas sangatlah perlu dilakukan agar suatu perusahaan bisa mengetahui dan mengoreksi terjadinya kerusakan atau penyimpangan dalam produksinya. Dengan adanya perbaikan ini perusahaan bisa mengurangi tingkat kerugian yang dilihat dari sisi kuantitas, kualitas, ataupun waktu. Ada beberapa konsep metode pengendalian kualitas salah satu di antaranya adalah Six Sigma.

Six Sigma merupakan alat pengendalian kualitas yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kecacatan pada industri jasa atau manufaktur. Six sigma secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap fakta, data, dan analisis statistik, serta perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki, dan menanamkan kembali bisnis (Sirine and Kurniawati 2017). Tujuan utama pengukuran kualitas dengan metode Six Sigma adalah untuk mengetahui level kecacatan suatu produk berdasarkan 6 (enam sigma). Six sigma juga dapat dipandang sebagai pengendalian proses industri yang berfokus pada pelanggan dengan memperhatikan kemampuan proses (Izzah and Rozi 2019). Menurut (Hariyono 2020) Proses produksi dengan kondisi yang tidak baik dapat mempengaruhi kualitas produknya sehingga pihak perusahaan harus melakukan pengecekan untuk mengetahui permasalahannya, dengan harapan dapat mengontrol dan menstandarkan produk yang dihasilkan.

Dalam penerapannya, six sigma memiliki 5 (lima) Langkah untuk memperbaiki kinerja bisnis yaitu define, measure, analyze, improve, dan control (DMAIC) sehingga masalah atau peluang, proses, dan persyaratan pelanggan harus diverifikasi dan

diperbaharui dalam tiap-tiap langkahnya. Metodologi DMAIC merupakan kunci pemecahan masalah Six Sigma yang meliputi langkah-langkah perbaikan secara berurutan, yang masing-masing tahapnya amat penting guna mencapai hasil yang diinginkan (Ahmad 2019). Dari berbagai cara dalam meningkatkan kualitas produk perusahaan diharuskan untuk mengurangi tingkat ke cacatan produk untuk mampu meningkatkan persaingan yang signifikan dalam pasar global. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini akan mengkaji bagaimana penerapan metode *six sigma* untuk pengendalian kualitas pada PT. KLM.

## METODE PENELITIAN

Permasalahan yang diidentifikasi dalam kegiatan penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode DMAIC pada six sigma. Pada pengolahan data terdiri dari lima bagian yaitu tahap define, tahap measurement, tahap analyze, tahap improve, dan tahap control (Putri et al. 2022). Metode ini digunakan untuk memperbaiki tingkat kerusakan yang muncul dalam dunia usaha. DMAIC adalah salah satu prosedur pemecahan masalah yang dipakai secara luas dalam masalah peningkatan kualitas dan perbaikan proses (Putri et al. 2022).

### 1. Define

Tahap ini merupakan tahap awal dalam proses *Six Sigma*. Pada tahap ini akan dilakukan observasi untuk menentukan titik kritis pada perusahaan yang dapat mengakibatkan kecacatan produk, yang dikenal dengan istilah critical to quality (CTQ). CTQ (Critical To Quality) merupakan poin terpenting dalam kualitas yang berhubungan langsung dengan spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan (Intan and Deamonita 2018). CTQ Setiap produk yang dihasilkan oleh perusahaan mempunyai jenis CTQ yang berbeda-beda sesuai dengan standar kualitas perusahaan. Proses define dilakukan dengan mendeskripsikan proses produksi dan penyusunan diagram SIPOC (supplier-input-process-output).

### 2. Measurement

Tahap Measurement merupakan tahap selanjutnya setelah tahap define. Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dan perhitungan DPMO. Pada tahap Measurement nilai DPMO diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$DPMO = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{(\text{banyaknya produk yang diproduksi} * CTQ \text{ Potensial})} \times 1000000$$

### 3. Analyze

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap nilai DPMO yang diperoleh pada tahap Measurement supaya dapat mengetahui analisis

factor-faktor yang menjadi penyebab kecacatan produk tersebut.

#### 4. Improve

Tahapan improve merupakan tahapan yang bertujuan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk, mereduksi produk cacat sehingga terjadi peningkatan nilai sigma.

#### 5. Control

Tahap *control* ini adalah langkah terakhir pada six sigma untuk menciptakan proses pengendalian yang berhubungan dengan terwujudnya zero *defect* (Hariyono 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses produksi percetakan desain kalender sudah berlangsung di stasiun kerja, desain dan pembuatan. Dari penelitian ini diperoleh sebuah data berupa jumlah kecacatan suatu produk dikalangan stasiun kerja dan juga jumlah produk cacat pada jumlah pada setiap lot produksi secara sampling acak. Berdasarkan pada tabel 1 menunjukkan bahwa produksi percetakan kalender masih menghasilkan produk cacat dimana jumlah kecacatan berbeda pada setiap bulannya. Hal ini disebabkan karna kurangnya ketelitian dalam bekerja. Pada table dibawah berikut akan menunjukkan jumlah produk cacat selama periode 2021.

Table 1. Laporan jumlah cacat produksi tahun 2021

NO	BULAN	JUMLAH PRODUKSI	JENIS CACAT PTODUK			PRODUK CACAT	PERSENTASE
			TULISAN MIRING	WARNA BURAM	GAMBAR TERPOTONG		
1	JANUARI	9700	120	300	80	500	5,2%
2	FEBRUARI	9050	110	320	65	495	5,5%
3	MARET	7500	90	230	55	375	5,0%
4	APRIL	9200	155	310	76	541	5,9%
5	MEI	7550	98	250	97	445	5,9%
6	JUNI	9500	100	210	88	398	4,2%
7	JULI	8900	80	150	66	296	3,3%
8	AGUSTUS	9800	82	233	50	365	3,7%
9	SEPTEMBER	9200	95	219	39	353	3,8%
10	OKTOBER	9600	105	200	92	397	4,1%
11	NOVEMBER	9900	136	190	92	418	4,2%
12	DESEMBER	11200	172	244	70	486	4,3%
TOTAL		111.100	1343	2856	870	5069	4,6%

Sumber : Data olahan penulis

Dari data table diatas dapat dengan mudah diketahui perusahaan PT. KLM menghasilkan produk kalender yaitu sebanyak 111.100 buah dan memiliki total cacat sebanyak 5069 buah selama 1 tahun (Januari-Desember) tahun 2021

1. **Tahap Define** dimana perusahaan melakukan identifikasi masalah-masalah yang terjadi pada kualitas produk. Pada tahap ini perusahaan akan mengetahui dan mencari penyebab terjadinya kecacatan pada produk tersebut. Dengan hasil penelitian terdapat 3 jenis cacat produk yang dialami oleh perusahaan PT. KLM yaitu warna buram, tulisan miring dan gambar terpotong.
  - a. Untuk permasalahan pada warna buram setelah diteliti oleh QC terdapat factor permasalahan yang menimbulkan warna buram pada percetakan kalender. Yang pertama karna kurangnya ketelitian dan pengontrolan pekerja pada bahan mesin tinta percetakan sehingga menimbulkan beberapa produk dengan hasil gambar kurang jelas. Pada permasalahan ini warna buram memiliki jumlah paling banyak mengalami cacat produk dengan total 2856 buah.

- b. Pada permasalahan yang kedua terdapat permasalahan pada tulisan miring atau tilisan kurang rapi. Ini disebabkan karena tingkat pengalaman para pekerja kurang dan sering menimbulkan kelalain saat bekerja. Pada permasalahan ini memiliki total jumlah kecacatan produk sebanyak 1343 buah.
- c. Permasalahan yang ketiga yaitu gambar terpotong dengan total jumlah kecacatan 870 buah. Disebabkan karna kurangnya pengukuran pada saat di desain di monitor, sehingga pada saat di cetak hasil gambar tidak sesuai atau terpotong.

Sesuai dengan penelitian di lapangan maka dapat disimpulkan penyebab-penyebab kerusakan produk diantaranya kurangnya pengontrolan, tingkat pengalaman pekerja, dan kelalain para pekerja. Dari masalah di atas pihak perusahaan harus memiliki rencana yang akan berfungsi untuk meminimalisir kecacatan desain produk tersebut. Rencana yang sebaiknya dilakukan perusahaan tersebut antara lain :

1. Pada permasalahan warna buram perusahaan harus lebih melakukan pengontrolan lebih pada bahan tinta yang digunakan pada percetakan dan bagian juga pada bagian mesin percetakan.

2. Pada tulisan miring atau kurang rapi perusahaan harus melakukan training dan pembinaan pada SDM atau para karyawan supaya lebih focus pada saat bekerja dan dan meningkatkan pengetahuan pengalaman kerja.
  3. Pada permasalahan gambar terpotong perusahaan harus memberikan pelatihan pada karyawan dengan metode prosedur percetakan supaya ukuran dari hasil gambar sesuai dengan ukuran kertas yang digunakan.
2. **Tahap Measure** pada tahap ini akan melakukan pengumpulan data yang diambil dari identifikasi

masalah (define). Untuk melakukan pengendalian kualitas secara statistik maka langkah pertama yang harus dilakukan oleh perusahaan adalah membuat konsep check sheet yakni pengumpulan data mengenai produk cacat agar memudahkan untuk melakukan analisis permasalahan dengan berdasarkan frekuensi yang bersumber pada jenis penyebab serta keputusan yang diambil untuk mengatasi atau melakukan perbaikan atas permasalahan tersebut atau tidak.

Table 2 Laporan jumlah cacat produksi tahun 2021

NO	BULAN	JUMLAH PRODUKSI	JENIS CACAT PTODUK			PRODUK CACAT	PERSENTASE
			TULISAN MIRING	WARNA BURAM	GAMBAR TERPOTONG		
1	JANUARI	9700	120	300	80	500	5,2%
2	FEBRUARI	9050	110	320	65	495	5,5%
3	MARET	7500	90	230	55	375	5,0%
4	APRIL	9200	155	310	76	541	5,9%
5	MEI	7550	98	250	97	445	5,9%
6	JUNI	9500	100	210	88	398	4,2%
7	JULI	8900	80	150	66	296	3,3%
8	AGUSTUS	9800	82	233	50	365	3,7%
9	SEPTEMBER	9200	95	219	39	353	3,8%
10	OKTOBER	9600	105	200	92	397	4,1%
11	NOVEMBER	9900	136	190	92	418	4,2%
12	DESEMBER	11200	172	244	70	486	4,3%
TOTAL		111.100	1343	2856	870	5069	4,6%
RATA-RATA			111,9	238,0	72,5	422,4	

Sumber : Data Olahan Penulis

Pada tahap analisis measure, penganalisan dibagi menjadi dua tahap yakni:

1. Analisis p-chart (Diagram Control)

Berdasarkan data yang diperoleh dari Perusahaan PT. KLM yang telah melalui pengawasan kualitas yang diukur dari jumlah produk akhir. Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran dengan menggunakan metode statistical quality control untuk jenis p-chart pada produk akhir yang dihasilkan oleh perusahaan pada tahun 2021. Produk yang dihasilkan selama satu tahun 2021 adalah berjumlah 111.100 buah kalender dan ditemukan produk cacat sebanyak 5069 buah kalender. Berdasarkan data tersebut selanjutnya dibuatkan peta kendali P-chart dengan langkah-langkah berikut ini :

- a. Menghitung proposi cacat (P) dari januari – desember dengan rumus :

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

$$P \text{ Januari} = \frac{500}{9700} = 0,052$$

- b. Menghitung garis tengah CL (Center Line) dengan rumus :

$$CL = P = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{5069}{111100} = 0.046 = 4,56\%$$

- c. Menghitung batas kendali bawah ( Lower Control Line) dengan rumus :

$$LCL = P - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$LCL = P - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

- d. Menghitung upper control limit (UCL) batas kendali bawah dengan rumus :

$$UCL = P + 3 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

$$0,046 + 3 \sqrt{\frac{0,046(1-0,046)}{9700}} = 0,05$$

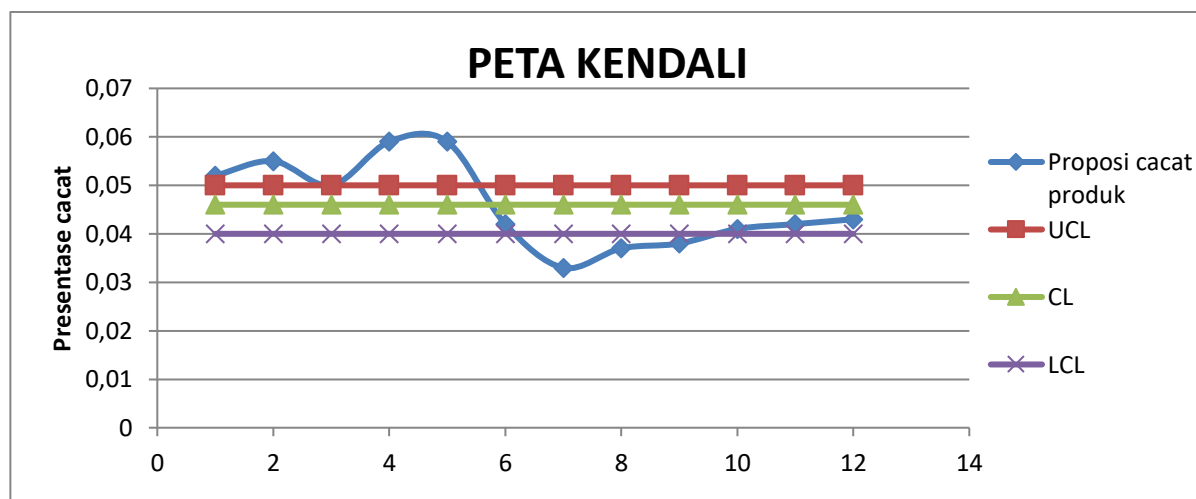
Table 3. Perhitungan P- chart pada produk kalender

No	Bulan	Jumlah produk	jumlah Produk Cacat	Proposi cacat produk	UCL	CL	LCL
1	Januari	9700	500	0,052	0,05	0,046	0,04

2	Februari	9050	495	0,055	0,05	0,046	0,04
3	Maret	7500	375	0,050	0,05	0,046	0,04
4	April	9200	541	0,059	0,05	0,046	0,04
5	Mei	7550	445	0,059	0,05	0,046	0,04
6	Juni	9500	398	0,042	0,05	0,046	0,04
7	Juli	8900	296	0,033	0,05	0,046	0,04
8	Agustus	9800	365	0,037	0,05	0,046	0,04
9	September	9200	353	0,038	0,05	0,046	0,04
10	Oktober	9600	397	0,041	0,05	0,046	0,04
11	November	9900	418	0,042	0,05	0,046	0,04
12	Desember	11200	486	0,043	0,05	0,046	0,04

Sumber : Data Olahan Penulis

Berdasarkan perhitungan pada table 3 maka langkah selanjutnya membuat p-chart sebagai peta kendali sebagai berikut:



Sumber : Data olahan penulis

Gambar 1. Garafik peta Kendali 2021

Berdasarkan hasil dari gambar 1 dapat diketahui bahwa seluruh data yang diperoleh merupakan data yang berada pada batas kendali yang telah ditetapkan. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian dari kecacatan produk yang stabil namun masih tergolong tinggi sehingga perusahaan masih memerlukan pengendalian kualitas produk untuk bisa menurunkan tingkat kerusakan produk yang di produksinya hingga 0%.

2. Tahap pengukuran tingkat Six Sigma dan Defect Per Million Opportunity (DPMO)

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengumpulan data dan perhitungan nilai DPMO. Tahap pengukuran DPMO pada hasil produk PT. KLM dilakukan menggunakan pengukuran dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Langkah pertama menghitung Defect per Unit  
Untuk menghitung Defect per Unit (DPU) maka digunakan rumus :

$$DPU = \frac{\text{total kerusakan}}{\text{total produksi}}$$

$$DPU = \frac{500}{9700} = 0,052$$

- b. Langkah kedua menghitung Defect Per Opportunity (DPO)

$$DPO = \frac{DPU}{CTQ} = \frac{0,052}{3} = 0,02$$

- c. Langkah ketiga menghitung Defect Per Million Opportunity (DPMO)

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{(\text{banyak produk yang diproduksi} * CTQ)} * 1000000$$

$$DPMO = \frac{500}{(9700 * 3)} * 1.000.000 = 1718,21$$

- d. Perhitungan nilai Sigma level

Langkah keempat yaitu dengan melakukan konversi dari hasil perhitungan DPMO dengan table six sigma agar menghasilkan six sigma nilai yang dapat dihitung menggunakan table konversi. Perhitungan nilai Six sigma pada software Microsoft excel dengan Rumus sebagai berikut:

$$Sigma = \text{normsinv}((1000000 - DPMO) / 1000000) + 1,5$$

Table 4. Hasil Perhitungan DPOM dan Nilai Sigma Level

No	Bulan	Jumlah Produksi	0,045	P	CTQ	DPU	DPOM	Nilai Sigma
1	Januari	9700	500	0,052	3	0,052	1718,21	4,43
2	Februari	9050	495	0,055	3	0,055	1823,20	4,41
3	Maret	7500	375	0,050	3	0,050	1666,67	4,44
4	April	9200	541	0,059	3	0,059	1960,14	4,38
5	Mei	7550	445	0,059	3	0,059	1964,68	4,38
6	Juni	9500	398	0,042	3	0,042	1396,49	4,49
7	Juli	8900	296	0,033	3	0,033	1108,61	4,56
8	Agustus	9800	365	0,037	3	0,037	1241,50	4,53
9	September	9200	353	0,038	3	0,038	1278,99	4,52
10	Oktober	9600	397	0,041	3	0,041	1378,47	4,49
11	November	9900	418	0,042	3	0,042	1407,41	4,49
12	Desember	11200	486	0,043	3	0,043	1446,43	4,48
TOTAL		111.100	5069	0,551		0,046		
Rata-Rata		9258,33	422,417	0,0459	3	0,045917	1532,567	4,47

Sumber : Data Olahan Penulis

Dari hasil pengolahan data dapat disimpulkan bahwa produksi percetakan kalender memiliki tingkat sigma 4,47 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 1532,567 untuk sejuta produksi. Hal ini tentunya menjadi sebuah kerugian yang sangat besar apabila tidak ditangani.

**Tahap Pengukuran tingkat kapabilitas proses (capability proses)**

$$Cp = 1 - \bar{p}$$

$$Cp = 1 - 0,551 = 0,449$$

Dari hasil Perhitungan Kapabilitas proses untuk data ribut didapatkan hasil Nilai Cp = 0,449 hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan proses belum terpusat pada target. Nilai Cp tersebut lebih kecil dari pada target six sigma yaitu  $\geq 2,0$ . Proses dapat dikatakan cukup mampu dan kompetitif apabila  $1,00 \leq Cp \leq 1,99$  hal ini menunjukkan masih perlu upaya-upaya giat untuk peningkatan kualitas pada PT. KLM menuju target perusahaan berkelas dunia yang memiliki tingkat kegagalan sangat kecil menuju nol (zero defect oriented). Untuk itu jika PT. KLM tidak segera menangani dan mengatasi permasalahan tersebut maka kegagalan suatu produk akan semakin besar dan tentu saja akan memberikan dampak negative terhadap perusahaan dalam biaya produksi.

**3. Tahap Analyze** tahap analyze merupakan tahap lanjutan setelah tahap measure. Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap nilai DPOM yang diperoleh pada tahap measure. Ini dilakukan untuk mengetahui factor-faktor yang menyebabkan kecacatan produk tersebut. Pada tahap analyze ada dua model diagram yang digunakan yakni diagram pareto dan yang kedua diagram sebab akibat.

**A. Diagram Pareto**

Pada langkah ini data yang diperoleh

selanjutnya akan diolah agar dapat diketahui presentase produk desain kalender yang ditolak berdasarkan jenis kerusakannya. Presentase tersebut akan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ kecacatan produk} = \frac{\text{jumlah kerusakan jenis}}{\text{jumlah kerusakan keseluruhan}} \times 100\%$$

Berdasarkan persamaan diatas akan diketahui jumlah produksi yang tidak diterima.

Table 7. % kecacatan produk jenis tulisan miring

No	Bulan	Jumlah produksi	Jumlah cacat	Jenis cacat Tulisan miring	% kerusakan
1	Jan	9700	1343	120	8,9
2	Feb	9050	1343	110	8,2
3	Mar	7500	1343	90	6,7
4	Apr	9200	1343	155	11,5
5	Mei	7550	1343	98	7,3
6	Jun	9500	1343	100	7,4
7	Jul	8900	1343	80	6,0
8	Ags	9800	1343	82	6,1
9	Sep	9200	1343	95	7,1
10	Okt	9600	1343	105	7,8
11	Nov	9900	1343	136	10,1
12	Des	11200	1343	172	12,8

Table 8. % kecacatan produk jenis warna buram

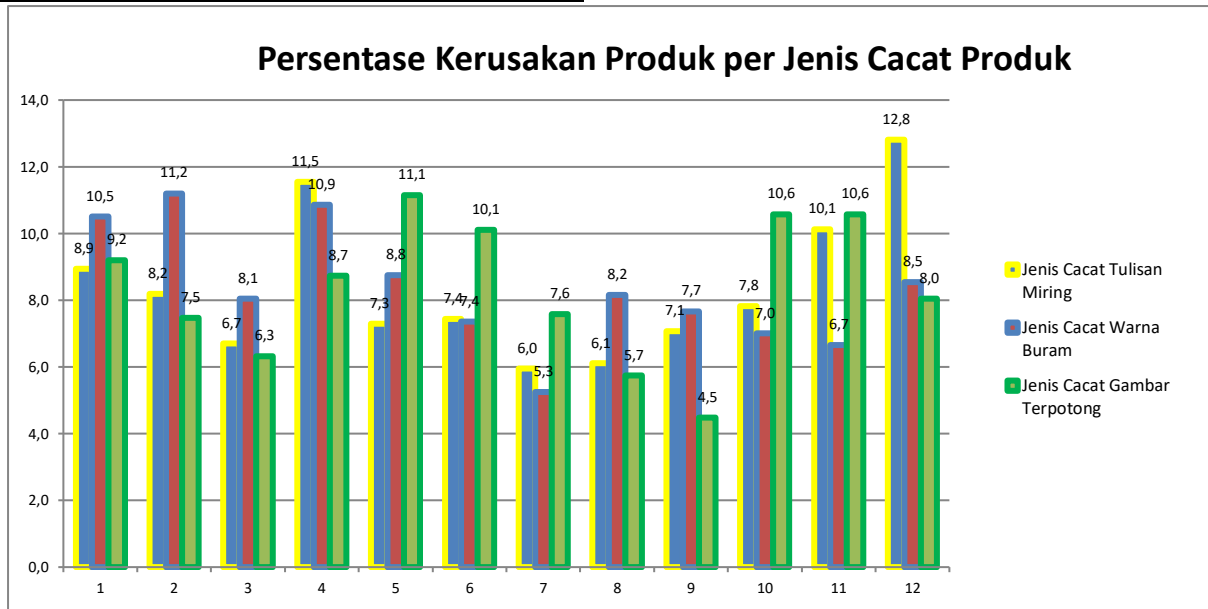
No	Bulan	Jumlah produksi	Jumlah cacat	Jenis cacat Warna buram	% kerusakan
1	Jan	9700	2856	300	10,5
2	Feb	9050	2856	320	11,2
3	Mar	7500	2856	230	8,1
4	Apr	9200	2856	310	10,9
5	Mei	7550	2856	250	8,8
6	Jun	9500	2856	210	7,4
7	Jul	8900	2856	150	5,3
8	Ags	9800	2856	233	8,2
9	Sep	9200	2856	219	7,7

10	Okt	9600	2856	200	7,0
11	Nov	9900	2856	190	6,7
12	Des	11200	2856	244	8,5

2	Feb	9050	870	65	7,5
3	Mar	7500	870	55	6,3
4	Apr	9200	870	76	8,7
5	Mei	7550	870	97	11,1
6	Jun	9500	870	88	10,1
7	Jul	8900	870	66	7,6
8	Ags	9800	870	50	5,7
9	Sep	9200	870	39	4,5
10	Okt	9600	870	92	10,6
11	Nov	9900	870	92	10,6
12	Des	11200	870	70	8,0

Table 9. % kecacatan produk jenis gambar terpotong

No	Bulan	Jumlah produksi	Jumlah cacat	Jenis cacat		% kerusakan
				Gambar terpotong		
1	Jan	9700	870	80		9,2



Sumber : Data olahan penulis

Gambar 2. Grafik Persentase Kerusakan Produk per Jenis Cacat Produk

Berdasarkan diatas di dapatkan 3 jenis kecacatan yaitu tulisan miring atau kurang rapi, warna buram, gambar terpotong. Nilai paling tertinggi terkait dengan persentase kerusakan produk adalah tulisan miring sebesar 12,8%, lalu urutan kedua warna buram sebesar 11,2% dan yang ketiga gambar terpotong sebesar 11,1%.

#### B. Diagram sebab akibat

Identifikasi mengenai permasalahan yang dihadapi oleh PT. KLM terhadap kemungkinan penyebab kerusakan dan factor-faktor yang mempengaruhi kecacatan produk dapat dilihat dengan menggunakan diagram sebab akibat. Beberapa factor yang dapat sasaran sebagai penyebab atau yang mempengaruhi terjadinya kecacatan produk secara umum dapat dijabarkan sebagai berikut :

##### 1 Manusia

Kecacatan produk pada PT. KLM itu sebagian besar karna ulah atau kelalain manusia (pekerja/karyawan) yang mengabaikan suatu pekerjaan dalam perusahaan. Kelalaian ini akan menyebabkan timbulnya produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan dan mengakibatkan kecacatan produk hingga akhirnya bisa merugikan biaya produksi pada perusahaan.

##### 2 Bahan baku

Dalam pengerjaan percetakan perlu memerlukan bahan baku material yang baik supaya bisa menjadi penunjang terbentuknya hasil desain kalender yang baik. Pengolahan bahan material harus lebih dikontrol dan di jaga dengan baik mulai dari bentuk penyimpanan, suhu ruangan dan cara pengolahannya.

##### 3 Mesin

Kerusakan pada mesin juga sangat mempengaruhi hasil produksi. Penting juga bagi perusahaan untuk melakukan perawatan dan pemeliharaan pada mesin percetakan agar tidak menghambat proses produksi.

##### 4 Metode

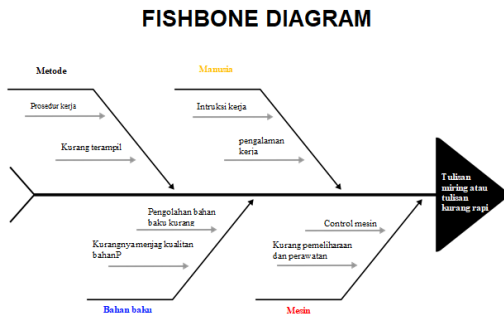
Metode juga perlu perusahaan lakukan baik untuk para pekerja maupun intruksi kerja. Karena jika metode salah untuk dilakukan maka akan menyebabkan hasil produk yang tidak terstandarkan dalam aktivitas produksi sehingga akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan.

Setelah mengetahui jenis-jenis penyebab kerusakan produk tersebut maka langkah selanjutnya perusahaan harus mengetahui sebab dari jenis produk cacat tersebut menggunakan diagram fishbone.

##### a. Fishbone untuk tulisan miring atau tulisan kurang

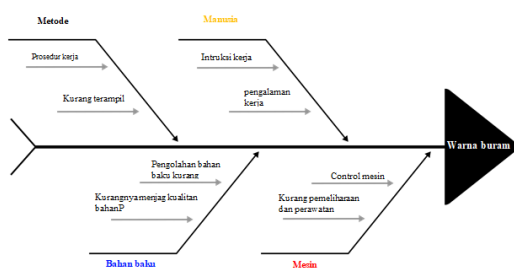


rapi



Sumber : Data olahan penulis  
Gambar 3. Fishbone untuk tulisan miring  
b. Fishbone untuk warna buram

#### FISHBONE DIAGRAM



Sumber : Data olahan penulis  
Gambar 4. Fishbone untuk Warna Buram  
c. Fishbone untuk gambar terpotong

#### FISHBONE DIAGRAM



Sumber : Data olahan penulis  
Gambar 5. Fishbone untuk gambar terpotong

4. **Tahap Improve** Pada tahap ini perusahaan telah mengetahui factor-faktor sebab akibat yang terjadi pada kerusakan cacat produk. Tahapan ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk. Tahap ini dapat dilakukan dengan berbagai cara sesuai dengan kondisi yang ada disetiap perusahaan. Adapun beberapa tahapan perbaikan yang direkomendasikan penulis antara lain :
- Mengadakan program-program pelatihan dan memberikan masukan terhadap para pekerja/karyawan untuk meningkatkan kemampuan dan nilai kinerja setiap karyawan dan wajib bekerja sesuai SOP yang ada.
  - Membuat SOP mulai dari proses awal- akhir dan membuat pengaturan dan pengamatan mesin sesuai standarisasi.

- Penyimpanan bahan baku harus lebih terjaga.
  - Melakukan penjadwalan maintenance mesin berkala atau jadwal kalibrasi mesin berkala dan suhu harus tetap terjaga.
5. **Tahap Control** Tahap ini dilakukan untuk mengontrol proses setelah perbaikan dilakukan. Tahap ini bertujuan untuk mengendalikan proses produksi sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditentukan dalam perusahaan. Ini dilakukan agar semua langkah perbaikan dapat diimplementasikan dengan efektif dan efisien sehingga dapat mengurangi jumlah kecacatan produk.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

- Berdasarkan data produksi yang diperoleh dari PT. KLM diketahui jumlah produksi sebesar 111.100 buah kalender dengan jumlah produk cacat yang terjadi dalam produksi sebesar 5.069 buah kalender dan kemungkinan kerusakan sebesar 41.000 buah kalender atau sekitar 3,1% untuk sejuta produksi.
- Berdasarkan pada diagram pareto, tingkat kecacatan paling sering terjadi terdapat pada jenis cacat tulisan miring atau tulisan kurang rapi sebesar 12,8%, warna buram sebesar 11,2%, dan gambar terpotong 11,1%. Oleh karena itu, untuk mengurangi dan mengatasi terjadinya kerusakan perusahaan harus lebih teliti lagi dalam melakukan prosedur pekerjaan, supaya dapat mengurangi biaya produksi yang berlebihan.
- Berdasarkan dari diagram fishbone dan diagram sebab akibat maka perbaikan yang harus dilakukan untuk mengurangi factor terjadinya kerusakan tulisan miring/ tulisan kurang rapi, warna buram dan gambar terpotong ialah melakukan perbaikan pada factor manusia, metode, mesin dan bahan baku.

#### REFERENSI

- Ahmad, Fandi. 2019. "Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm." *Jurnal Integrasi Sistem Industri* 6(1): 11–17. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4061>.
- Amin, Qoyinul, Dedi Dwilaksana, and Nasrul Ilminnafik. 2019. "Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Produk Kaleng 307 Di PT.X Menggunakan Metode Six Sigma." *Jurnal Energi Dan Manufaktur* 12(2): 52.
- Hariyono, Arief. 2020. "Pengendalian Kualitas Menggunakan Pendekatan Six Sigma Dan Metode New Seventools Sebagai Upaya Perbaikan Produk Defect." *Journal of Research and Technology* 21(1): 1–9.
- Intan, Amanda, and Lady Deamonita. 2018. "Pengendalian Kualitas Tas Tali Batik Di Pt. Xyz Dengan Menggunakan Metode Six Sigma."



- Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC: 7–8.*
- Izzah, Nailul, and Muhammad Fahrur Rozi. 2019. “Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma-Dmaic Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana Pada Ukm Alfiya Rebana Gresik.” *Jurnal Ilmiah Soulmath : Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika* 7(1): 13–26.
- Kusumawati, Aulia, and Lailatul Fitriyeni. 2017. “Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan Pendekatan Six Sigma.” *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri* 1(1): 43.
- Palkhe, Shriprasad V. 2020. “Six Sigma DMAIC Methodology.” *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology* 8(8): 999–1002.
- Putri, Destiana et al. 2022. “Pengendalian Kualitas Produk Tas Di Megatama Group Menggunakan Six Sigma.” *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology* 3(1): 12–20.
- Rimantho, Dino, and Desak Made Mariani. 2017. “Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan.” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 16(1): 1.
- Sirine, Hani, and Elisabeth Penti Kurniawati. 2017. “Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada PT Diras Concept Sukoharjo).” *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship* 02(03): 2477–3824.  
<http://www.dirasfurniture.com>.