

# Perbaikan Kualitas Produk KKBW 480 Menggunakan Metode Six Sigma di PT INKA (Persero)

Desi Dwi Ramadhani<sup>\*1)</sup> dan Eko Liquidanu<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36 Kentingan, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia 57126

Email: desidramadhani1@gmail.com, ekoliquidanu@staff.uns.ac.id

## ABSTRAK

Pentingnya kualitas bagi konsumen, membuat perusahaan harus mampu memastikan produk akhir yang diterima konsumen dalam keadaan baik tanpa cacat dengan tetap mempertimbangkan kondisi perusahaan. Namun realitanya, berbagai jenis kesalahan masih banyak ditemukan saat proses produksi berlangsung yang pada akhirnya menyebabkan produk mengalami kecacatan. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari sumber penyebab kecacatan dan menyusun usulan perbaikan dengan mengimplementasikan metode *six sigma* agar kecacatan dapat diminimalkan. *Six sigma* merupakan serangkaian langkah terstruktur untuk mengukur tingkat cacat pada suatu proses produksi, di mana serangkaian tahapan yang dilalui yaitu DMAIC (*Define, Measure Analyze, Improve, dan Control*). *Scope* dalam penelitian ini adalah *finishing* manufaktur kereta KKBW 480 di PT INKA (Persero). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai DPMO sebesar 8635,83 dan nilai *sigma* sebesar 3,45, berada di atas *standard* perindustrian di Indonesia namun masih berada di bawah *standard* perindustrian di USA dan Jepang.

**Kata kunci:** DMAIC, FMEA, Kualitas, Six Sigma

## 1. Pendahuluan

Seiring berjalannya waktu, persaingan industri di dunia semakin berat dan memaksa perusahaan agar memiliki keunggulan kompetitif dibanding dengan perusahaan pesaing. Keunggulan tersebut dapat diwujudkan dengan menghasilkan keluaran produk yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Definisi kualitas ialah suatu keadaan yang dapat memenuhi kepuasan konsumen sesuai dengan nilai uang yang telah dibayarkan, baik secara sisi psikis, fisik, sifat, ataupun dari sisi fungsionalitas (Ahmad Fandi, 2019). Kualitas bergantung pada orang yang memandang suatu produk, di mana produk dikatakan sangat berkualitas ketika produk tersebut dapat memenuhi preferensi konsumen (David Garvin, 1984). Namun, kualitas juga bisa dilihat dari sudut pandang perusahaan. Standar kualitas sebuah produk bukan ditentukan oleh konsumen melainkan perusahaan (David Garvin, 1984). Perspektif *manufacturing-based approach* tersebut mendefinisikan kualitas ke dalam suatu *standard* atau persyaratan yang harus dipenuhi dalam memproduksi produk (*conformance to requirements*). Sudut pandang ini juga menyesuaikan spesifikasi sesuai dengan keadaan perusahaan dengan tujuan peningkatan produktivitas dan penekanan biaya.

Berdasarkan beberapa pengertian kualitas tersebut, pengertian kualitas dalam *paper* ini adalah suatu keadaan sifat, fisik, maupun fungsionalitas suatu barang yang harus dipenuhi untuk memenuhi keinginan konsumen dengan tetap mempertimbangkan *standard* dan kondisi perusahaan. Karena pentingnya kualitas bagi konsumen, maka perusahaan harus memastikan produk akhir yang diterima konsumen dalam keadaan baik tanpa cacat. Namun realitanya, berbagai jenis kesalahan masih banyak ditemukan saat proses produksi berlangsung yang pada akhirnya menyebabkan produk mengalami kecacatan. Hal seperti ini dapat ditemui di PT INKA (Persero), sehingga untuk mengatasi hal tersebut, perlu dilakukan upaya pengendalian kualitas.

Pengendalian kualitas adalah upaya menjaga kualitas produk selama proses produksi berlangsung untuk menghindari terjadinya produk yang tidak sesuai dengan *standard* kualitas (Nurkholiq dkk, 2019). Tujuan dari pengendalian kualitas ialah untuk mengetahui faktor penyebab kecacatan pada produk, mengurangi produk yang tidak seragam, menjalin hubungan yang baik dengan pelanggan, serta mengurangi biaya pengendalian kualitas yang juga dapat meningkatkan profit perusahaan (Gunawan, 2014). Untuk mengendalikan kualitas produk, dapat dilakukan dengan menggunakan metode *six sigma*. Kinerja suatu proses dapat dihitung menggunakan *six sigma*, di mana dikatakan level enam *sigma* apabila dalam satu juta peluang hanya terjadi 3,4 cacat di dalamnya (Sirine, 2017).

*Point* utama dari metode *six sigma* adalah meminimalkan jumlah kecacatan dan mengeliminasi variansi proses dengan memanfaatkan konsep penyelesaian masalah berbasis statistik secara mendalam (Wijaya dkk, 2019). Oleh karena itu, metode tersebut dapat digunakan perusahaan dalam mencapai tujuan bisnis dengan mengendalikan dan mempertahankan level cacat.

Untuk mencapai target *six sigma*, langkah perbaikan sistematis yang perlu diterapkan adalah dengan DMAIC yaitu *Define, Measure, Analysis, Improvement, Control* (Wijaya dkk, 2019). DMAIC harus diterapkan sesuai ilmu pengetahuan didukung dengan fakta konkrit yang ada. Konsep DMAIC berfokus pada lima tahapan sistematis yang membantu organisasi atau perusahaan dalam menentukan solusi terbaik dalam upaya memperbaiki kualitas (Nefliyanti dkk, 2018).

## 2. Metode

Objek dari penelitian ini adalah kereta pengangkut batu bara (KKBW 480) yang merupakan salah satu produk yang diproduksi oleh PT INKA (Persero). Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data NCR (*Non-Conforming Record*) cacat produk saat proses *finishing* manufaktur KKBW 480. Data tersebut merupakan data internal yang diperoleh dari divisi *quality control* PT INKA (Persero).

### 2.1 Tahap *Define*

Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan segala informasi dan mencari *scope* permasalahan yang terjadi. Tahapan yang dilakukan adalah mengidentifikasi permasalahan yang ada, menentukan karakteristik dari kualitas atau disebut CTQ (*Critical to Quality*), serta menyusun diagram SIPOC (*Supplier – Input – Process - Output – Customer*). CTQ merupakan batas spesifikasi dan standar kualitas yang harus dipertahankan dari sebuah produk (Ade dkk, 2019).

### 2.2 Tahap *Measure*

Tahap ini dilakukan dengan membuat *p-chart*, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) yang nantinya nilai DPMO tersebut akan dikonversikan ke dalam *sigma level*. Data yang digunakan merupakan data produk cacat serta data inspeksi dari proses *finishing* manufaktur KKBW 480. Banyaknya cacat yang terjadi akan menunjukkan pencapaian kualitas pada suatu proses. Ketika cacat yang terjadi banyak, maka pencapaian kualitas pada proses tersebut dikatakan rendah.

$$DPMO = \frac{\text{jumlah produk cacat} \times 1000000}{\text{banyak produk} \times CTQ}$$

$$\text{Tingkat } \sigma = \text{NORMSINV} \left( 1 - \frac{DPMO}{1000000} \right) + 1,5$$

**Tabel 1.** Konversi Nilai *Sigma*  
Sumber: Gaspersz, 2002

<b>Yield = Persentase Item Tanpa Cacat</b>	<b>Defect per Million Oppurtunities (DPMO)</b>	<b>Level Sigma</b>
30,9	691462	1
69,2	308535	2
93,3	66807	3
99,4	6210	4
99,98	233	5
999,997	3,4	6

### 2.3 Tahap *Analyze*

Tahap ini dilakukan dengan melakukan analisa mengenai faktor penyebab produk tidak sesuai dengan memanfaatkan data penyebab cacat. Data tersebut didapat dari observasi secara langsung, menanyai opini operator pada setiap stasiun kerja, dan juga dari penjelasan *staff* di bagian *quality control*. Kemudian hasil dari tahap ini akan disajikan ke dalam diagram sebab akibat atau *fishbone diagram*.

### 2.4 Tahap *Improve*

Tahap ini dilakukan dengan menyusun tindakan perbaikan. Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan operator, didapati bahwa perlu dilakukan penyusunan *action plan* dengan tujuan meningkatkan kualitas. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah tools yang akan digunakan dalam tahap ini. FMEA mendeskripsikan mengenai distribusi *resources*, faktor urgensi, dan pilihan solusi alternatif yang dilakukan dalam mengimplementasikan rencana yang ada. (Wahyani, 2013). Nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* digunakan untuk mendefinisikan tingkat urgensi dari suatu bentuk kegagalan.

*Severity* adalah seberapa parah kemungkinan kegagalan terjadi. *Occurrence* adalah frekuensi atau banyaknya kemunculan mode kegagalan yang mengakibatkan suatu kegagalan tertentu. *Detection* adalah seberapa mudah atau seberapa sulit kegagalan pada proses tertentu dapat dideteksi (Yaqin dkk, 2020).

### 2.5 Tahap *Control*

Pada tahap ini dilakukan pengawasan oleh perusahaan terhadap upaya perbaikan dan pengendalian kualitas yang telah dibuat dan dijalankan pada tahap sebelumnya atau tahap *improve*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Tahap *Define*

Di tahap ini, akan diidentifikasi permasalahan kualitas yang terjadi dan penggambaran aliran proses bisnis menggunakan diagram SIPOC.

#### 3.1.1 Identifikasi Masalah

Masalah yang terdapat di manufaktur PT INKA (Persero) adalah ditemukannya *defect* pada proses *finishing* produk KKBW 480. Terdapat 7 jenis *defect*, yaitu warna tidak *standard*, sambungan kendor, *sagging*, *document defect*, *incomplete part*, *unconnected part*, dan *part* tidak sesuai. Jenis-jenis *defect* tersebut ditemukan berdasarkan hasil rekapitulasi dari data NCR pada akhir 25 Oktober – 31 Desember 2021. Dalam *range* waktu tersebut, terdapat total 180 *defect* dari 4573 total inspeksi, di mana kuantitas *defect* berbeda-beda setiap harinya.

Tabel 2. Rekapitulasi Defect

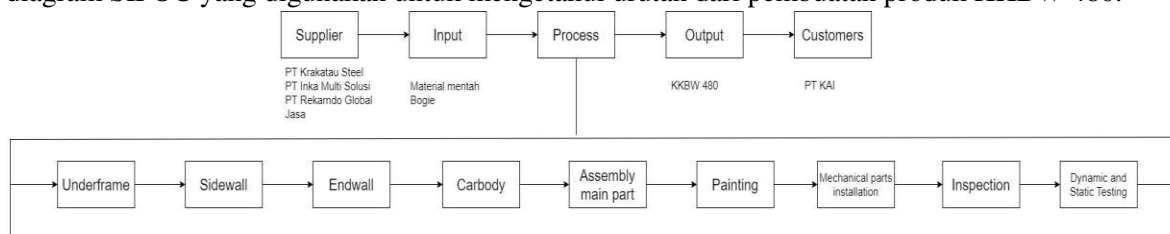
No.	Jenis Cacat	Total
1	Warna tidak standard	1
2	Defect <i>assy</i> (kendor dan miring)	15
3	<i>Sagging</i>	6
4	<i>Defect</i> dokumen	3
5	<i>Incomplete part</i>	142
6	<i>Unconnected Part</i>	9
7	Part tidak sesuai	4

### 3.1.2 Identifikasi Critical to Quality (CTQ)

CTQ adalah elemen yang ada pada proses di mana akan mempengaruhi pencapaian kualitas yang diinginkan secara langsung. Kualitas yang ingin dicapai adalah produk KKBW 480 yang memenuhi standar kualitas perusahaan dan keinginan pelanggan. Standar kualitas tersebut dapat dicapai ketika tidak ada cacat yang terdeteksi atau setidaknya cacat yang ada dapat diminimalkan. Berdasarkan hasil rekapitulasi dari NCR, didapati terdapat 7 jenis cacat, yang mana cacat tersebut yang akan dijadikan CTQ dalam proses perhitungan *six sigma* di tahap selanjutnya.

### 3.1.3 Diagram SIPOC

Diagram SIPOC disusun agar memudahkan kita dalam memahami segala urutan proses produksi yang terjadi, beserta interaksi dan komponen yang terlibat dalam setiap prosesnya. Diagram ini terdiri dari 5 unsur yaitu *Supplier*, *Input*, *Process*, *Output*, dan *Customers* yang menjelaskan setiap keterlibatan antar satu sama lain dalam proses produksi. Berikut merupakan diagram SIPOC yang digunakan untuk mengetahui urutan dari pembuatan produk KKBW 480.



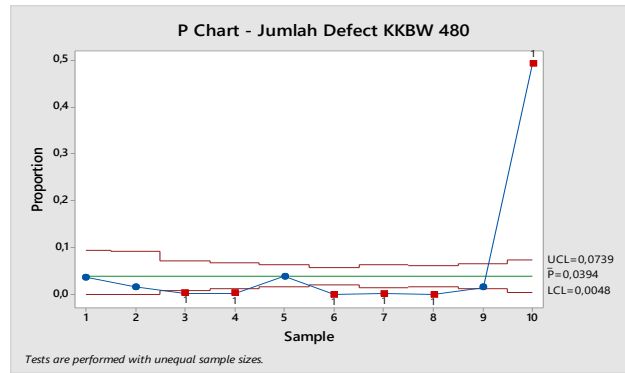
Gambar 1. Diagram SIPOC KKBW 480

## 3.2 Tahap Measure

Di tahap *measure*, akan dilakukan perhitungan jumlah data, proporsi cacat dengan peta *p-chart*, serta ukuran performansi proses dengan pengukuran nilai DPMO dan level *sigma*.

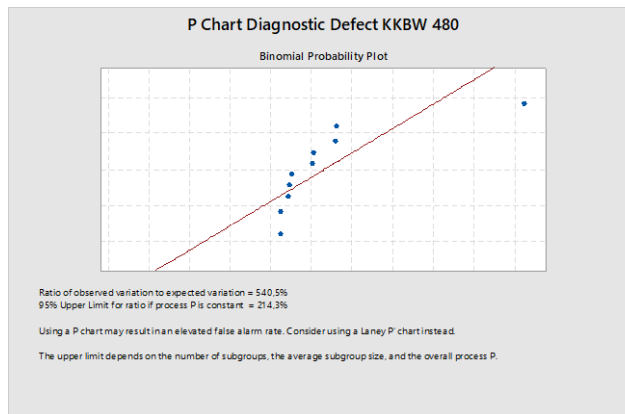
### 3.2.1 Peta Kendali-p

Dari 10 data yang digunakan, data tersebut diolah ke dalam peta kendali untuk memantau sebaran data apakah proses sudah berada di dalam batas kendali atau belum. Pada gambar 2, menyatakan bahwa proporsi *defect* pada minggu ke 3, 4, 6, 7, 8, dan 10 masih *out of control*. Karena banyak data yang *out of control*, maka diperlukan pengujian data menggunakan *p-chart diagnostic* untuk mengetahui apakah data mengalami *over-dispersion* atau tidak.



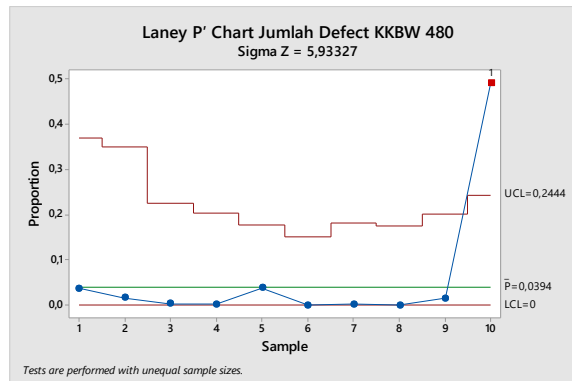
**Gambar 2.** Peta Kendali P Cacat KKBW 480

Hasil dari *running p-chart diagnostic* menyatakan bahwa data mengalami *over-dispersion*, ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini.



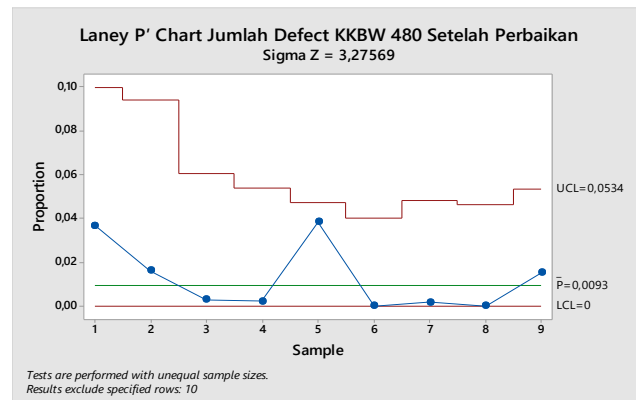
**Gambar 3.** P-Chart Diagnostic Data Cacat KKBW 480

Data yang mengalami *over-dispersion* dikhawatirkan dapat mengganggu *false alarm rate*, sehingga langkah selanjutnya disarankan menggunakan peta kendali *laney p' chart* seperti pada gambar berikut.



**Gambar 4.** Peta Kendali P' (*Laney P' Chart*) Cacat KKBW 480

Berdasarkan *laney p' chart* pada gambar 4, didapati bahwa satu data masih *out of control*, sehingga masih membutuhkan perbaikan dengan mengeliminasi data yang *out of control* dari peta kendali. Berikut merupakan *laney p' chart* setelah perbaikan.



Gambar 5. Peta Kendali P Cacat KKBW 480 Setelah Perbaikan

### 3.2.1 Perhitungan DPMO dan Level *Sigma*

DPMO dan *sigma* dihitung dengan menggunakan data cacat KKBW 480 pada tanggal 25 Oktober – 31 Desember 2021 (10 minggu). Kemudian data tersebut diolah berdasarkan rumus DPMO dan *sigma*. Sebagai contoh, DPMO dan nilai *sigma* pada periode 1 didapat dari perhitungan berikut iniL

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{4 \times 1000000}{109 \times 7} \\ &= 5242.46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tingkat sigma} &= \text{NORMSINV} \left( 1 - \frac{5242.46}{1000000} + 1,5 \right) \\ &= 4.06 \end{aligned}$$

Pada periode 1, didapati bahwa nilai DPMO sebesar 5242.46 dan dikonversikan menjadi sigma 4. Kemudian, setiap periode dihitung nilai DPMO-nya untuk diketahui rata-rata DPMO dan nilai *sigma* secara keseluruhan.

Berdasarkan rekapitulasi *sigma* pada tabel 3, nilai rata-rata DPMO yang didapat adalah sebesar 8635,83. Nilai tersebut menunjukkan bahwa dari per satu juta kesempatan hanya terjadi kemungkinan cacat sebanyak 8635,84. Nilai tersebut kemudian dikonversikan ke dalam nilai *sigma* dan didapat nilai sebesar 3,45. Nilai DPMO dan nilai *sigma* tersebut dapat dikatakan sudah berada di atas rata rata industri di Indonesia, namun masih jauh dibawah rata-rata USA dan Jepang.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan DPMO dan Nilai *Sigma*

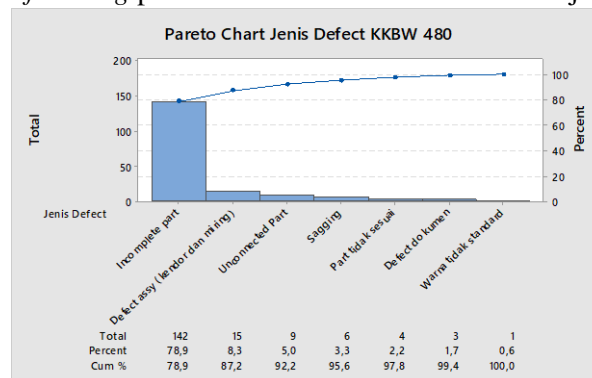
No.	Periode	Total Defect (Temuan NCR)	Total Produksi	CTQ	DPMO	Nilai <i>Sigma</i>	Rataan DPMO	Rataan Nilai <i>Sigma</i>
1	1	4	109	7	5242.46	4.06	8635.83	3.45
2	2	2	124	7	2304.15	4.33	8635.83	3.45
3	3	1	341	7	418.94	4.84	8635.83	3.45
4	4	1	447	7	319.59	4.91	8635.83	3.45
5	5	24	626	7	5476.95	4.04	8635.83	3.45
6	6	0	941	7	0.00	0.00	8635.83	3.45
7	7	1	590	7	242.13	4.99	8635.83	3.45
8	8	0	651	7	0.00	0.00	8635.83	3.45
9	9	7	459	7	2178.65	4.35	8635.83	3.45
10	10	140	285	7	70175.44	2.97	8635.83	3.45
<b>Total</b>		180	4573					

### 3.3 Fase Analyze

Identifikasi dan analisa faktor penyebab *defect* dilakukan pada tahap ini, di mana sekaligus memverifikasinya dengan memanfaatkan alat analisa data yang dirasa baik dan cocok. Diagram pareto adalah alat yang digunakan untuk mengetahui *defect* yang paling sering terjadi kemudian akan dianalisis penyebabnya dengan menggunakan *cause effect diagram*.

#### 3.3.1 Analisis Cacat Dominan

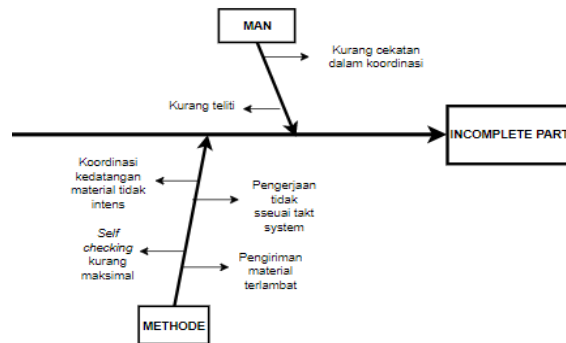
Analisis jenis cacat yang paling sering terjadi, dilakukan dengan memanfaatkan penggunaan diagram pareto, di mana diagram ini akan membantu mengurutkan dan memilih *defect* mana yang paling membutuhkan tindakan perbaikan dibandingkan dengan *defect* lainnya. Persentase jenis *defect* yang terdapat pada *finishing* proses manufaktur KKBW 480 ditunjukkan pada tabel 6.



Gambar 6. Diagram Pareto Jenis Cacat

#### 3.3.2 Identifikasi Penyebab Cacat

*Fishbone diagram* digunakan untuk menganalisis penyebab terjadinya *cacat dominan* yang telah didapat dari diagram pareto. Faktor-faktor penyebab terjadinya *cacat* dikelompokkan menjadi beberapa kategori, yaitu *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*. Dari diagram pareto yang sudah dibuat, dapat diketahui faktor penyebab cacat terbesar adalah adanya *incomplete part*.



Gambar 7. Cause and Effect Diagram Penyebab Terjadinya Incomplete Part

### 3.4 Tahap Improve

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) akan digunakan sebagai tools dalam mengusulkan rencana tindakan perbaikan, di mana masing-masing faktor akan diberikan nilai sesuai dengan keadaan perusahaan yang terjadi. Nilai yang dimaksud adalah nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Kemudian nilai tersebut dikalikan dan akan diperoleh nilai yang disebut *Risk Priority Number* (RPN) yang akan menunjukkan urutan prioritas perbaikan. Berikut merupakan FMEA pada *finishing* proses manufaktur KKBW 480.

Tabel 4. Failure Mode and Effect Analysis pada Finishing Proses Manufaktur KKBW 480

Input Proses	Model Gagal	Akibat dari Potensi Kegagalan	S	O	Penyebab Potensi Kegagalan	D	RPN
Pengecatan <i>top coat</i> KKBW	Painting tidak sesuai dengan <i>tact system</i>	Ketidaksesuaian <i>standard</i> warna pada komponen kereta	5	3	Material yang dibutuhkan datang terlambat karena kurang koordinasi kedatangan material	4	60
Pemasangan klem pipa, <i>fitting coupler</i> dan <i>draft gear rotary</i> KKBW	Kesalahan dalam proses <i>assembly</i>	Sambungan <i>part</i> kendur	9	5	Operator tidak terampil dan tidak teliti	3	135
Pengecatan <i>top coat</i> KKBW	Proses painting tidak rapi	<i>Sagging</i> pada permukaan kereta	5	5	Operator kurang terampil dalam proses <i>painting</i>	3	75
Pendempulan	Tidak adanya dokumen atau instruksi kerja	<i>Defect document</i>	7	4	Dokumen pendukung belum dibuat	4	112
Main Part	Material tidak tersedia	Komponen kereta tidak lengkap ( <i>Incomplete part</i> )	9	7	Material datang terlambat dikarenakan pembelian dari luar negeri yang membutuhkan waktu lebih lama	3	189
Instalasi pipa abar	Material tidak tersedia	Antar komponen belum terkoneksi satu sama lain	9	5	Tidak adanya koordinasi terkait kedatangan material	3	135
Main Part	Kesalahan penggunaan komponen	Komponen yang dipasang tidak sesuai dengan <i>tact system</i>	9	4	Material datang terlambat karena spesifikasi yang di minta sulit dicari di <i>vendor</i> ataupun di pasaran	4	144



**Tabel 5. Tindakan Rekomendasi**

Akibat dari Potensi Kegagalan	RPN	Persentase RPN	Persentase Kumulatif RPN	Tindakan yang Direkomendasikan
Komponen kereta tidak lengkap ( <i>Incomplete part</i> )	189	22%	22%	Divisi PPC melakukan evaluasi terkait penjadwalan dan pemesanan material. Material datang terlambat karena produk dikirim dari luar negeri, sehingga divisi PPC perlu memesan material dari jauh-jauh hari dengan mempertimbangkan ulang waktu proses aktivitas di divisi, sehingga material dapat datang tepat waktu.
				Memilih <i>supplier</i> yang memberikan garansi pengiriman tepat waktu.
				Kepala bagian di <i>finishing</i> mekanik atau <i>staff</i> terkait bisa meningkatkan komunikasi dengan divisi PPC secara lebih intens dengan menugaskan <i>staff</i> secara khusus untuk masing-masing divisi <i>finishing</i> .
Komponen yang dipasang tidak sesuai dengan tact system	144	17%	39%	Divisi Logistik melakukan verifikasi ulang terkait spesifikasi material yang dipesan ke <i>supplier</i> pada <i>purchase order</i> , apakah sudah sesuai dengan yang diberikan oleh Divisi Teknologi atau belum.
				Melakukan pemesanan dari jauh-jauh hari atau memperpanjang <i>leadtime</i> agar vendor memiliki waktu yang cukup dalam memenuhi permintaan material datang tepat waktu.
				Mencari alternatif <i>vendor</i> lain yang dapat memenuhi permintaan sesuai spesifikasi yang dibutuhkan.
Sambungan <i>part</i> kendor	135	16%	55%	Pengadaan training untuk meningkatkan <i>skill</i> operator.
				Pengadaan alat pengukur tingkat kekencangan (kunci momen) untuk mengetahui berapa nilai kekencangan yang tepat pada sambungan.
				Penggunaan <i>jig</i> dan <i>fixture</i> untuk memudahkan pemasangan komponen.
Antar <i>part</i> belum terkoneksi satu sama lain	135	16%	71%	Kepala bagian di <i>finishing</i> mekanik atau <i>staff</i> terkait bisa meningkatkan komunikasi dengan divisi PPC secara lebih intens dengan menugaskan <i>staff</i> secara khusus untuk masing-masing divisi <i>finishing</i> .
				Divisi PPC melakukan evaluasi terkait penjadwalan dan pemesanan material. Material datang terlambat karena produk dikirim dari luar negeri, sehingga divisi PPC perlu memesan material dari jauh-jauh hari dengan mempertimbangkan ulang waktu proses aktivitas di divisi, sehingga material dapat datang tepat waktu.
<i>Defect document</i>	112	13%	84%	Dibuatkan dokumen instruksi kerja yang terbaru (merevisi dokumen)
				Pendisiplinan operator
<i>Sagging</i> pada permukaan kereta	75	9%	93%	Pengadaan training untuk meningkatkan <i>skill</i> operator
Ketidaksesuaian standar warna pada komponen kereta	60	7%	100%	Divisi PPC melakukan evaluasi terkait penjadwalan dan pemesanan material. Material datang terlambat karena produk dikirim dari luar negeri, sehingga divisi PPC perlu memesan material dari jauh-jauh hari dengan mempertimbangkan ulang waktu proses aktivitas di divisi, sehingga material dapat datang tepat waktu.

### 3.5 Tahap Control

Tahap *control* bertujuan untuk memantau dan memastikan bahwa perbaikan-perbaikan yang telah dilakukan berjalan sesuai dengan rencana. Adapun pengendalian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Pengecekan nilai *sigma* secara berkala untuk memastikan bahwa proses telah berjalan secara terkendali.
2. Mencatat data perbaikan sebagai data historis perusahaan untuk dibandingkan dengan proses perbaikan yang sedang dilakukan.
3. Memperketat pengawasan pada setiap *point of quality* proses produksi KKBW 480.
4. Pembaharuan dokumen instruksi kerja dan *point of quality*.
5. Melakukan evaluasi secara periodik terkait pengiriman material.

#### 4. Kesimpulan

Proses produksi yang berjalan dikatakan kurang baik dikarenakan masih terdapat banyak peluang terjadinya cacat, sehingga masih perlu dilakukannya perbaikan. Meskipun demikian, nilai DPMO (8635,83) dan nilai *sigma* (3,45) yang dihasilkan sudah berada di atas rata-rata industri di Indonesia, namun masih jauh di bawah rata-rata industri di USA dan Jepang. Tindakan perbaikan diperlukan sebagaimana yang telah tercantum di tabel 4.

#### Daftar Pustaka

- Ahmad, Fandi. 2019. Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM. JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri
- David, A. G. (1984) "What Does "Product Quality" Really Means?" Sloan Management Review (26:1) pp. 25-43.
- Gaspersz, V. (2002). *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia. Pustaka Utama.
- Gunawan, C. (2014). Implementasi Pengendalian Kualitas dengan Metode Statistik pada Proses Produksi Pakaian Bayi di PT. Dewi Murni Solo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*.
- Irwanto Ade et al. (2019). Peningkatan Kualitas Produk Gearbox Dengan Pendekatan DMAIC Six Sigma Pada PT. X, Y, Z. Fakultas Teknik Universitas Borobudur.
- Nelfiyanti, Annisa M. R., Achmad F. 2018. Implementasi Six Sigma untuk Perbaikan Kualitas Produk Kiwi Paste Berdasarkan Keluhan Pelanggan. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri Vol 2 No 1*.
- Nurkholiq, A., Oyon S., Iwan S. 2019. Analisis Pengendalian Kualitas (*Quality Control*) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk. *Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Galuh Ciamis*.
- Sirine, H., Elisabeth P.K., Ronald R. 2017. Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*.
- Wahyani, W. C. (2013). Penerapan Metode Six Sigma dengan Konsep DMAIC Sebagai Alat Pengendalian Kualitas. *Jurnal Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, A-49-1 s/d A-49-14.
- Wijaya, D. I., Fauzi K. (2019) Model Pengendalian Kualitas Produk Cover Bottom (Electronic Part) Menggunakan Pendekatan Metode Lean Six Sigma. Industrial Engineering Department, Binus Online Learning, Bina Nusantara University.
- Yaqin, R. I. et al. (2020). Pendekatan FMEA dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus di KM. Sidomulyo Rizqi Ilmal Yaqin. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*.