

PERBAIKAN KUALITAS PROSES *PAINTING* PADA PRODUK *STAY MIRROR* K64A R MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT KMS

Naufal Zulfahmi, Irma Agustiningsih Imdam
Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta
Jalan Letjen Suprpto No. 26 Cempaka Putih, Jakarta 10510
naufahmi@gmail.com, agustinimd@gmail.com

Abstrak

PT KMS merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pembuatan komponen elektronik dan salah satu produk yang dihasilkan adalah *stay mirror* K64AR. Permasalahan pada PT KMS adalah banyak produk cacat yang dihasilkan pada produk *stay mirror* K64R pada proses *painting*. Jenis cacat pada produk *stay mirror* K64R yaitu, cacat meler, cacat tipis, dan cacat baret. Salah satu solusi yang dapat diterapkan dengan menggunakan metode DMAIC. Metode ini dapat meminimalisir produk cacat dan meningkatkan nilai *Sigma*. Metode Perbaikan kualitas produk *stay mirror* K64AR dengan menggunakan metode DMAIC dilakukan dengan lima tahapan yaitu *define, measure, analyze, improve, control*. Berdasarkan *critical of quality* didapatkan cacat yang dominan yaitu cacat meler sebesar 70,66%. Setelah dibuat peta kendali untuk mengukur proses produksi, dilakukan perhitungan nilai DPMO pada kondisi awal didapat sebesar 101.305. Tahap *analyze* dilakukan menggunakan diagram sebab akibat untuk mencari akar penyebab masalah dan mendapatkan usulan perbaikan dengan menggunakan 5W+1H dan kemudian diimplementasi. Pada tahap *control* Metode DMAIC menghasilkan perbaikan pada proses produksi sehingga terdapat perbandingan antara sebelum melakukan perbaikan dengan sesudah melakukan perbaikan diantaranya, nilai DPMO terjadi penurunan sebesar 26.737, sebelum perbaikan nilai DPMO sebesar 101.000 dan setelah perbaikan sebesar 74.263. Level *Sigma* naik sebesar 0,166, sebelum perbaikan 2,774 dan setelah perbaikan sebesar 2,94. Jumlah cacat menurun sebesar 722 unit, sebelumnya 3.647 dan setelah perbaikan 2.557 unit.

Kata Kunci: DMAIC, DPMO, Level *Sigma*, *stay mirror* K64A R.

1. Pendahuluan

Perusahaan manufaktur, khususnya otomotif di Indonesia sampai saat ini mengalami peningkatan produksi yang disebabkan meningkatnya kebutuhan konsumen. PT Kurnia Manunggal Sejahtera atau biasa disingkat PT KMS memproduksi *stay mirror* K64A R sebanyak 36.000 unit pada bulan Maret 2016, karena adanya permintaan yang cukup tinggi. Proses produksi komponen otomotif, PT KMS mengalami masalah pada produk *stay mirror* K64A R yaitu jumlah cacat yang melewati batas toleransi yang ditentukan oleh perusahaan. Batas toleransi kecacatan yang diizinkan perusahaan adalah 5% dari jumlah produk di produksi. Kecacatan produk pada *stay*

mirror K64A R adalah sebesar 10% atau sebanyak 3.647 unit produk cacat dari jumlah yang di produksi sebesar 36.000 unit pada bulan Maret 2016. Masalah yang terjadi segera diperbaiki agar cacatnya dapat berkurang dan perusahaan tidak mengalami kerugian yang disebabkan oleh banyaknya produk cacat.

PT KMS secara berkelanjutan berusaha untuk melakukan perbaikan pada kualitas untuk mengatasi masalah yang ada. Penerapan perbaikan pada kualitas produk membutuhkan suatu pendekatan yang dapat membantu perusahaan meningkatkan nilai kualitas produk, maka dari itu PT KMS diharapkan dapat melakukan upaya-upaya strategis atau

terobosan agar menghasilkan produk yang bebas cacat. Penerapan *six sigma*, digunakan sebuah metode penyelesaian terstruktur yaitu metode DMAIC. Penerapan metode DMAIC pada PT KMS bahwa perusahaan berada dibawah batas proporsi persentase cacat yang diizinkan oleh perusahaan. Penerapan metode DMAIC pada PT KMS dapat meningkatkan keuntungan dan mengakibatkan menurunnya biaya yang dikeluarkan.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat *stay mirror* K64A R pada proses pengecatan sehingga menyebabkan menurunnya tingkat kualitas produk.
2. Merencanakan tindakan perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses pengecatan pada produk *stay mirror* K64A R dengan metode DMAIC.
3. Menghasilkan nilai DPMO, meningkatkan level sigma sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan dan menurunkan jumlah cacat produk *stay mirror* K64A R pada proses *painting*.

2. LANDASAN TEORI

Six Sigma merupakan suatu metode pengendalian dan peningkatan kualitas yang diterapkan oleh Motorola sejak tahun 1986. Six Sigma merupakan suatu bentuk peningkatan kualitas menuju target *defect per million opportunities* (DPMO) untuk setiap produk baik barang atau pun jasa dalam upaya mengurangi jumlah cacat (Gaspersz, 2002).

Six Sigma juga dapat didefinisikan sebagai metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab cacat, mengurangi waktu siklus dan biaya produksi, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan, mencapai utilitas mesin yang optimal, serta mendapatkan hasil yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan (Evans,

2005). Metode ini disusun dengan DMAIC yang merupakan singkatan dari *define, measure, analyze, improve* dan *control*.

Tahap *define*, yang mencakup pemilihan masalah yang harus diatasi, menemukan kesepakatan untuk melakukan perbaikan, menggalang komitmen dari semua pihak yang berkepentingan, serta pemahaman proses yang terlibat dan kebutuhan pelanggan melalui perspektif tingkat tinggi (Evans dan Lindsay, 2007). Namun adanya tahapan perumusan menciptakan struktur yang efektif untuk menjalankan perumusan, yaitu: Pemilihan proyek, identifikasi CTQ proyek, SIPOC dan Analisis diagram Pareto.

Tahap *measure*, merupakan operasional dalam program peningkatan kualitas. Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *measure*, yaitu: Menentukan karakteristik kualitas (CTQ), mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output* dan *outcome*, serta mengukur kinerja sekarang pada tingkat proses *output* dan *outcome* untuk diterapkan sebagai *baseline* kinerja dengan menggunakan peta kendali, menghitung DPMO dan nilai *sigma* (Gaspersz, 2002).

Tahap *analyze* merupakan langkah operasional dalam program peningkatan kualitas (Gaspersz, 2002). Pada tahap ini perlu melakukan beberapa hal yaitu menentukan stabilitas dan kapabilitas dari proses, menentukan target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ), mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan dengan menggunakan diagram *fishbone*.

Tahap *improve*, merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas, yang berarti bahwa dalam tahap ini tim peningkatan kualitas harus memutuskan apa yang harus dicapai, alasan kegunaan rencana tindakan itu harus digunakan, dimana rencana itu akan diterapkan, bilamana rencana itu tidak dilakukan, siapa akan menjadi penanggung jawab dari rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan tindakan itu, beberapa besar

biaya untuk melaksanakan rencana tindakan itu serta manfaat positif yang diterima implementasi tindakan itu. (Gaspersz, 2002). Analisis menggunakan metode 5W-1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini (Gasperz, 2002).

3. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Six Sigma DMAIC. Six Sigma merupakan suatu metode pengendalian dan peningkatan kualitas yang diterapkan oleh Motorola sejak tahun 1986. Six Sigma merupakan suatu bentuk peningkatan kualitas menuju target *defect per million opportunities* (DPMO) untuk setiap produk baik barang atau pun jasa dalam upaya mengurangi jumlah cacat (Gaspersz, 2002).

Six Sigma juga dapat didefinisikan sebagai metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab cacat, mengurangi waktu siklus dan biaya produksi, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan, mencapai utilitas mesin yang optimal, serta mendapatkan hasil yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan (Evans, 2005). Metode ini disusun dengan DMAIC yang merupakan singkatan dari *define, measure, analyze, improve* dan *control*.

Tahap *define*, yang mencakup pemilihan masalah yang harus diatasi, menemukan kesepakatan untuk melakukan perbaikan, menggalang komitmen dari semua pihak yang berkepentingan, serta pemahaman proses yang terlibat dan kebutuhan pelanggan melalui perspektif tingkat tinggi (Evans dan Lindsay, 2007). Namun adanya tahapan perumusan menciptakan struktur yang efektif untuk menjalankan perumusan, yaitu: Pemilihan proyek, identifikasi CTQ proyek, SIPOC dan Analisis diagram Pareto.

Tahap *measure*, merupakan operasional dalam program peningkatan kualitas. Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *measure*, yaitu: Menentukan karakteristik kualitas (CTQ), mengembangkan suatu rencana

pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output* dan *outcome*, sertamengukur kinerja sekarang pada tingkat proses *output* dan *outcome* untuk diterapkan sebagai *baseline* kinerja dengan menggunakan peta kendali, menghitung DPMO dan nilai *sigma* (Gaspersz, 2002).

Tahap *analyze* merupakan langkah operasional dalam program peningkatan kualitas (Gaspersz, 2002). Pada tahap ini perlu melakukan beberapa hal yaitu menentukan stabilitas dan kapabilitas dari proses, menentukan target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ), mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan dengan menggunakan diagram *fishbone*.

Tahap *improve*, merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas, yang berarti bahwa dalam tahap ini tim peningkatan kualitas harus memutuskan apa yang harus dicapai, alasan kegunaan rencana tindakan itu harus digunakan, dimana rencana itu akan diterapkan, bilamana rencana itu tidak dilakukan, siapa akan menjadi penanggung jawab dari rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan tindakan itu, beberapa besar biaya untuk melaksanakan rencana tindakan itu serta manfaat positif yang diterima implementasi tindakan itu. (Gaspersz, 2002). Analisis menggunakan metode 5W-1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini (Gasperz, 2002).

Tahap *control* merupakan aktivitas untuk memastikan supaya perbaikan terjaga melalui, Pengendalian proses statistik menggunakan peta kendali, diagram garis, diagram pengendalian dan proses pengendalian sigma. (Evans dan Lindsay, 2007).

3. Hasil dan Pembahasan

Tahap *Define*

merupakan langkah operasional pertama, pada tahap ini dilakukan pendefinisian kriteria pemilihan bagian proses produksi yang akan diteliti. Pembuatan diagram alir serta menentukan *input* dan *output* dari

proses melalui pembuatan diagram SIPOC dan diagram Pareto. Tujuannya adalah untuk mempermudah dilakukannya analisis dan perbaikan terhadap proses.

1. Pemilihan Proyek

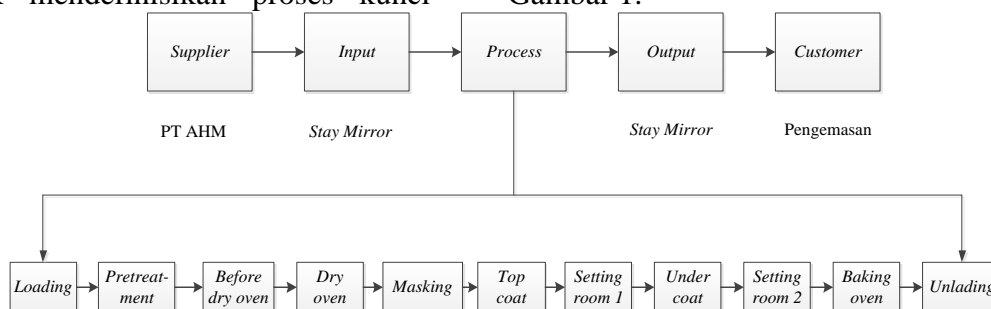
Pemilihan proyek dalam penelitian ini dilakukan pada bagian divisi *painting* karena pada divisi *painting* ini terdapat jumlah cacat yang cukup besar. Jumlah cacat pada bulan Maret 2016 untuk masing-masing tipe yang terdapat pada proses *painting* dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Cacat Proses *Painting*

No	Tipe Produk	Jumlah Cacat	Persentase (%)
----	-------------	--------------	----------------

2. Diagram SIPOC

Diagram SIPOC merupakan alat yang berguna dalam peningkatan proses, untuk mendefinisikan proses kunci



Gambar 1 Diagram SIPOC

3. Checksheet

Data hasil pengamatan didapatkan melalui pengamatan yang dilakukan selama 21 hari dari tanggal 3-31 Maret 2016 mulai pada Divisi *painting* dilakukan terhadap proses pengecatan *stay mirror* K64A R putih diperoleh data dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Data Cacat Proses *Painting* Produk *Stay Mirror* K64A R.

No.	Tgl Produk	Total Produksi (Unit)	Jenis Cacat (Unit)			Total Cacat (Unit)
			Cat Tipis	Cat Meler	Baret	
1	3	2.000	72	150	30	252
2	4	1.700	47	121	-	168
3	7	1.700	36	119	-	155
4	8	1.700	53	111	-	164
5	9	1.700	42	131	-	173
6	10	1.700	33	149	-	182
7	11	1.700	41	134	-	175
8	14	1.700	39	110	-	149
9	15	1.700	60	100	-	160
10	16	1.700	62	100	-	162

		(Unit)	
1	<i>Stay Mirror</i> K64A R	3.647	44,33
2	<i>Base Back</i>	2.497	30,35
3	Akumulator Pompa Air	2.083	25,32
Total		8.227	100,00

Berdasarkan tabel 4.5 didapatkan persentase cacat untuk *stay mirror* sebesar 44,33%, *base back* sebesar 30,35%, dan akumulator pompa air sebesar 25,32%. Persentase cacat terbesar terdapat pada produk *stay mirror*, maka *stay mirror* dipilih sebagai prioritas penanganan masalah.

serta pelanggan dalam peningkatan kualitas. Diagram SIPOC proses *painting part stay mirror* pada Gambar 1.

11	17	1.700	56	143	-	199
12	18	1.700	36	124	-	160
13	21	1.700	36	119	-	155
14	22	1.700	35	111	-	146
15	23	1.700	59	145	25	229
16	24	1.700	38	112	5	155
17	25	1.700	52	119	-	171
18	28	1.700	57	110	-	167
19	29	1.700	49	139	-	188
20	30	1.700	57	120	-	177
21	31	1.700	50	110	-	160
	(Σn) 36.000		1.010	2.577	60	(Σx) 3.647

4. Diagram Pareto

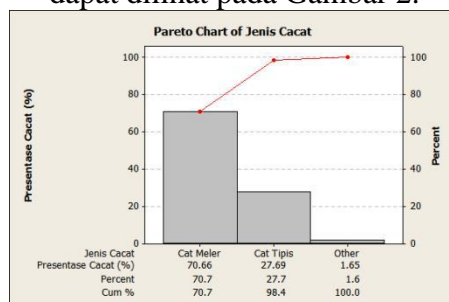
Tujuan utama membuat diagram Pareto untuk mengidentifikasi dan membuat skala prioritas jenis cacat yang ditangani, dengan demikian perusahaan dapat melakukan perbaikan kualitas untuk meningkatkan kualitas produk *stay mirror*

K64A R. Tujuan utama membuat diagram Pareto untuk mengidentifikasi dan membuat skala prioritas jenis cacat yang ditangani, dengan demikian perusahaan dapat melakukan perbaikan kualitas untuk meningkatkan kualitas produk *stay mirror* K64A R Tabel 3.

Tabel 3 Data Cacat Proses *Painting*

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Unit)	Presentase Cacat (%)	Kumulatif Cacat
Cat Meler	2.577	70,66	70,66
Cat Tipis	1.010	27,69	98,35
Baret	60	1,65	100,00
Total	3.647		

Berdasarkan tabel 3 dibuatlah diagram Pareto. Diagram Pareto untuk ketiga jenis cacat tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Pareto Jenis Cacat Produk *Stay Mirror* K64A R.

Berdasarkan diagram Pareto, menunjukkan jenis cacat yang paling dominan dan diperlukan penanganan khusus kemudian pada garis menunjukkan jumlah kumulatif dari semua jumlah jenis cacat mengartikan bahwa data tersebut 100%. Penjelasan selengkapnya sebagai berikut:

- Cacat cat meler dengan jumlah kerusakan 2577 unit dan jumlah persentase kumulatif sebesar 70,66%.
- Cacat cat tipis dengan jumlah kerusakan 1010 unit dan

jumlah persentase sebesar 27,69%.

- Cacat baret dengan jumlah kerusakan 60 unit dan jumlah persentase sebesar 1,65%.

Tahap *Measurement*

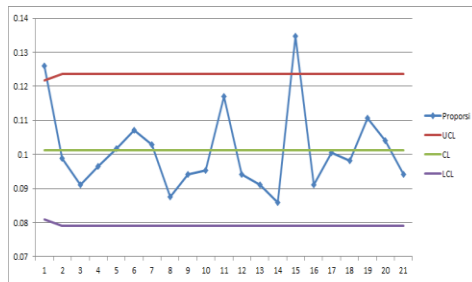
Measure (pengukuran) merupakan tahap kedua dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini, dilakukan penentuan karakteristik kunci yang penting bagi kualitas yaitu penentuan *critical to quality*, membuat peta kendali P serta menghitung nilai DPMO dan level *sigma* yang dicapai saat ini.

1. Penentuan *Critical To Quality* (CTQ)

Penentuan CTQ berdasarkan kebutuhan spesifik dari pelanggan internal. Kebutuhan spesifik berdasarkan dari data *output* yaitu bebas dari cacat. Penetapan CTQ berdasarkan data yang diperoleh dari hasil wawancara dan *brainstorming* dari pelanggan internal yaitu operator dengan menetapkan karakteristik kualitas yaitu cacat cat meler dengan terjadinya pada permukaan yang dicat tidak merata sehingga adanya ketebalan cat pada bagian tertentu.

2. Pembuatan Peta Kendali

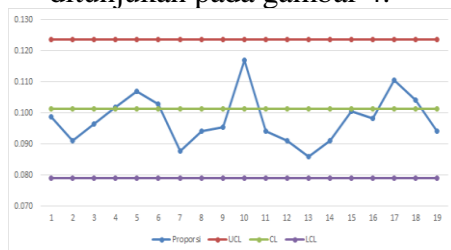
Ketidaksesuaian pada unit *stay mirror* yang lebih sering ditemukan pada proses *painting* beberapa jenis cacat yaitu cacat cat meler, Peta kendali P untuk produk *stay mirror* K64A R ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Peta Kendali P Untuk Jumlah Cacat Bulan Maret 2016.

Dari peta kendali P (*p-chart*) dapat diketahui bahwa ada beberapa data yang berada di luar batas kendali. Data yang berada di luar batas melewati nilai BKA sebanyak tanggal 3 Maret dan tanggal 23 Maret. Data tersebut harus direvisi dengan cara menghilangkan data pada 3 Maret dan tanggal 24 Maret. Berikut adalah revisi data untuk jumlah cacat pada bulan maret 2016.

Revisi peta kendali P untuk produk *stay mirror* K64A R ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4 Revisi Peta Kendali P Untuk Jumlah Cacat Bulan Maret 2016.

Berdasarkan gambar peta kendali diatas, menunjukkan bahwa tidak ada satupun data yang berada diluar batas kendali.

Tahap Analyze

Tahap *analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas S

1. Cacat cat meler dengan persentase sebesar 70,66%.
2. Cacat cat tipis dengan persentase sebesar 27,69%.
3. Cacat baret dengan persentase sebesar 1,65%.

Hal ini dapat disimpulkan bahwa proses dalam keadaan terkendali.

3. Perhitungan nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) Perhitungan besar nilai DPMO, dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus baku yang telah ditentukan, nilai DPMO yang telah diperoleh kemudian dikonversikan ke dalam tabel sigma. cacat per satu juta kesempatan pada *part stay mirror* putih sebesar 101.305 unit.

4. Menentukan Level *Sigma* Setelah diketahui nilai DPMO perusahaan, selanjutnya adalah menentukan level sigma perusahaan saat ini. Level Sigma mengkonversikan nilai DPMO ke dalam tabel sigma. Pada tabel sigma, untuk level sigma 2,77 memiliki nilai DPMO 102.042, sedangkan untuk level sigma 2,78 memiliki nilai DPMO 100.273 Maka untuk mengetahui level sigma perusahaan dengan tepat, dapat dilakukan interpolasi dengan perhitungan:

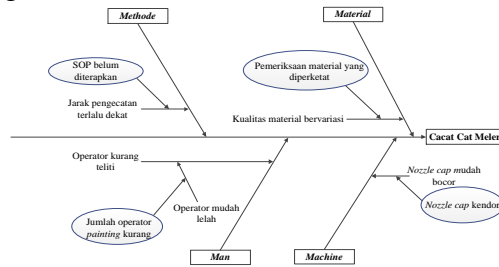
$$\frac{102.042 - 101.305,55}{101.305,55 - 100.273} = \frac{2,77 - X}{X - 2,78}$$

$$X = 2,774$$

Jadi, dapat diketahui level sigma yang saat ini dimiliki PT Kurnia Manunggal Sejahtera sebelum dilakukan perbaikan, sebesar 2,774.

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa cacat terbesar adalah cacat meler yaitu cacat meler sebesar 70,66%. Selanjutnya cacat terbesar itulah yang menjadi prioritas dan menjadi fokus untuk langkah analisis perbaikan selanjutnya. Pada tahap ini proses dianalisa dengan

menggunakan diagram sebab akibat atau diagram tulang ikan (*fishbone*) untuk mengetahui akar penyebab dari cacat yang terjadi pada proses *painting stay mirror* K64A R. gambar diagram *fishbone* untuk cacat cat meler pada *stay mirror* K64A R dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5.1 Diagram *Fishbone* Untuk Cacat Cat Meler

(Sumber: Hasil *Brainstroming*)

Dari diagram *fishbone* diketahui bahwa terdapat beberapa faktor potensial yang dapat menyebabkan cacat cat meler.

Tahap Improve

Tahap berikutnya adalah *improve* atau peningkatan berdasarkan analisis sebab-akibat pada cacat cat meler dan cacat cat

tipis menghasilkan beberapa hal yang harus diperbaiki diantaranya:

1. *Spray gun* bocor akibat dari *nozzle cap* sudah kendor yang menyebabkan *painting* tidak merata dan membutuhkan *filter* pada *nozzle cap*.
2. Keterampilan operator kurang baik harus menambah jam kerja sehingga mengakibatkan operator lelah dan kurang teliti.
3. Pengiriman material dari *supplier* bervariasi mengakibatkan adanya variasi kualitas pada material.
4. Metode *painting* tidak diterapkan sehingga mengakibatkan *painting* tidak merata.

Analisis sebab-akibat menghasilkan usulan perbaikan, hal ini menggunakan metode 5W-1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan perbaikan dengan metode 5W-1H. Tabel usulan perbaikan 5W-1H untuk perbaikan cacat cat meler dan cacat cat tipis dapat dilihat pada Tabel 4.

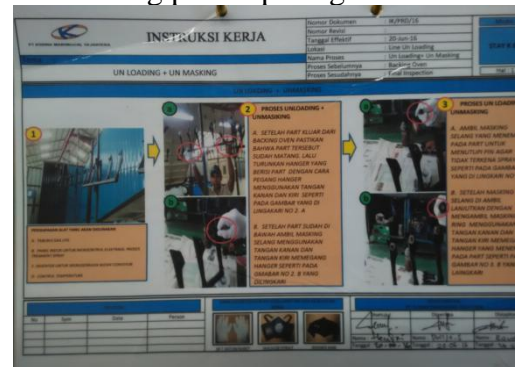
aktor	Masalah	What	Why	Where	How	When	Who
		Tujuan utama	Alasan Kegunaan	Tempat	Tindakan	Kapan	Penanggung Jawab
Material	Material dari <i>supplier</i> kualitasnya bervariasi	Memastikan bahwa pengecekan dilakukan dengan benar saat material dari <i>supplier</i> datang	Agar material dari <i>supplier</i> dapat memenuhi standar kualitas dari perusahaan	Gudang bahan baku	Melakukan pengecekan yang ketat terhadap material yang dikirim oleh <i>supplier</i> .	Sejak Juni 2016	<i>Supervisor</i> , bagian gudang bahan baku dan operator.
Man	Jumlah Operator <i>painting</i> kurang	Untuk menghindari ketidaktepatan operator dikarenakan operator mudah lelah.	Agar target produksi dapat tercapai menyebabkan operator kelelahan.	Divisi <i>painting</i>	Merekrut operator <i>painting</i> baru dan memberikan pelatihan yang baik.	Sejak Juni 2016	<i>Manager</i> SDM, HRD, kepala produksi <i>painting</i> .

<i>Method</i>	SOP belum diterapkan	Operator dapat mematuhi SOP dan bekerja sesuai dengan SOP.	Agar operator dapat bekerja sesuai dengan SOP.	Area produksi <i>painting</i>	Membuat SOP tertulis pada area produksi yang letaknya mudah dijangkau dan mudah dibaca oleh operator.	Sejak Juni 2016	operator yang kompeten, <i>supervisor, QC</i>
<i>Machine</i>	<i>Nozzle</i> cap sudah kendor	Menghindari tetesan cat yang keluar dan jatuh dari sela-sela <i>nozzle</i> ke produk yang sedang di cat.	Untuk mengurangi cacat cat meler pada produk.	Pada alat produksi <i>spray gun</i>	dilakukan pergantian <i>nozzle</i> cap setiap 3 bulan sekali.	Mulai Juni 2016	<i>Supervisor</i> , bagian <i>maintenance</i> dan operator <i>painting</i>

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat stay mirror K64A R pada proses *painting* adalah faktor manusia, faktor material, faktor metode dan faktor mesin. Penyebab dari faktor manusia adalah kurangnya operator pada bagian *painting*. Penyebab dari faktor material adalah kurang ketatnya pengecekan pada bahan baku. Penyebab dari faktor mesin adalah *nozzle* yang digunakan sudah bocor. Penyebab dari faktor metode adalah tidak adanya SOP pada bagian *painting*.

Rencana perbaikan dibuat berdasarkan akar masalah yang didapatkan pada diagram *fishbone* (lihat Gambar 5). Akar masalah yang didapat dari diagram *fishbone* adalah empat factor adalah metode, manusia, material dan mesin. Usulan perbaikan diberikan berdasarkan keempat faktor tersebut. rencana perbaikan yang telah diusulkan belum sepenuhnya terimplementasikan di bagian *painting*. Rencana perbaikan yang telah diimplementasikan oleh PT KMS untuk mengurangi jumlah cacat pada *stay mirror* K64A R, sebagai berikut:

1. Pembuatan SOP untuk masing-masing proses pada gambar 6.



2. Menambah jumlah operator pada divisi *painting* pada gambar 7.

3. Memperketat pengecekan bahan baku yang masuk pada gambar 8.

4. Usulan perbaikan *nozzle* pada *spray gun*

Tahap Control

Tahap *control* merupakan pengukuran dan pengendalian terhadap kegiatan implementasi yang dilakukan pada proses *painting*. Produk *stay mirror* K64A R mempunyai cacat terbesar berdasarkan hasil pemilihan proyek pada jenis produk di PT KMS, didapatkan jumlah jenis cacat pada produk *stay mirror* yang dominan yaitu jenis cacat meler sehingga menghasilkan DPMO sebesar 101.305 mencapai nilai sigma 2,774 sehingga menerapkan analisis sebab-akibat dan diteruskan analisis 5W-1H yang menghasilkan jenis implementasi perbaikan dan usulan perbaikan.. Implementasi dilakukan selama 21 hari pengamatan selama bulan September 2016.

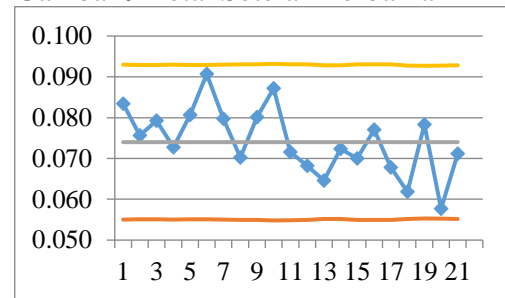
1. Pembuatan Peta Kendali P Sesudah Perbaikan

Perbaikan yang telah diimplementasikan pada proses *painting* akan diukur kembali. Pengukuran dilakukan mulai tanggal 1 sampai dengan 30 September 2016, maka hasil perbaikan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Jumlah Cacat Harian *Stay mirror* K64A R Setelah Perbaikan

Tgl Produksi	Total Produksi (Unit)	Jenis Cacat (Unit)			Total Cacat (Unit)
		Cat Tipis	Cat Meler	Baret	
1	1.715	32	99	12	143
2	1.719	25	97	8	130
5	1.729	29	89	19	137
6	1.705	14	109	1	124
7	1.723	27	112	-	139
8	1.731	41	116	-	157
9	1.705	21	104	11	136
13	1.695	27	92	-	119
14	1.698	12	124	-	136
15	1.675	37	109	-	146
16	1.690	21	93	7	121
19	1.700	22	89	5	116
20	1.735	16	92	4	112
22	1.742	29	97	-	126
22	1.700	38	81	-	119
23	1.700	35	93	3	131
26	1.696	34	81	-	115
27	1.747	16	92	-	108
28	1.762	33	98	7	138
29	1.752	18	83	-	101
30	1.742	29	89	6	124
Total	36.061	556	2.039	83	2.678

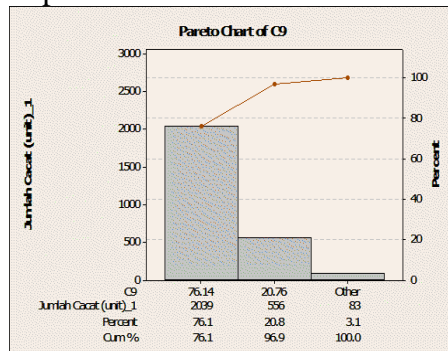
Berdasarkan data perhitungan peta P pada data Tabel 5.6 dapat dibuat peta. Peta dapat dilihat pada Gambar 9. Gambar 9 Peta Setelah Perbaikan



Berdasarkan gambar peta kendali diatas, menunjukkan bahwa tidak ada satupun data yang berada diluar batas kendali. Hal ini dapat disimpulkan bahwa proses dalam keadaan terkendali, kemudian tahap analisis diagram Pareto untuk melengkapi analisa implementasi perbaikan dilihat pada Tabel 6.

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Unit)	Presentase Cacat (%)	Kumulatif Cacat
Cat Meler	2.577	76,1	76,1
Cat Tipis	556	20,8	26,9
Baret	83	3,1	100,00
Total	3.647		

Berdasarkan tabel 6 dibuatlah diagram Pareto. Diagram Pareto untuk ketiga jenis cacat tersebut dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Diagram Pareto Cacat Produk *Stay Mirror K64A R*.

Berdasarkan diagram Pareto, cacat yang dominan menunjukkan pada cacat meler sehingga dapat dibandingkan dengan analisis sebelumnya bahwa tidak adanya penurunan dengan pada permasalahan cacat meler.

Tahap selanjutnya setelah membuat peta adalah menghitung nilai DPMO dan level *sigma* sesudah implementasi, sebagai berikut:

1. Perhitungan besar nilai DPMO, dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus baku yang telah ditentukan, nilai DPMO yang telah diperoleh kemudian dikonversikan ke dalam tabel *sigma*. Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan pada *stay mirror K64A R* sebesar 74.263 unit.
2. Menentukan Level *Sigma*
Tabel *sigma*, untuk level *sigma* 2,94 memiliki nilai DPMO 74.934, sedangkan untuk level *sigma* 2,95 memiliki nilai DPMO 73.529. Maka untuk mengetahui

level *sigma* perusahaan dengan tepat, dapat dilakukan interpolasi dengan perhitungan:

$$\frac{74.934 - 74.263}{74.263 - 73.529} = \frac{2,94 - X}{X - 2,95}$$

$$X = 2,94$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui level *sigma* yang saat ini yang dimiliki PT Kurnia Manunggal Sejahtera setelah dilakukan perbaikan adalah sebesar 2,94. Perbandingan nilai DPMO dan level *sigma* sebelum dan setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 7.

Baseline kinerja	Nilai		Selisih	Keterangan
	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan		
Nilai DPMO	101.305	74.263	26.737	Turun
Level <i>Sigma</i>	2,774	2,94	0,06	Naik
Cacat	3.647 unit	2.039 unit	722 unit	Turun

4. Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, diolah dan dianalisis pada bab sebelumnya, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyebab dari faktor manusia adalah kurangnya operator pada bagian pengecatan. Penyebab dari faktor material adalah kurang ketatnya pengecekan pada bahan baku. Penyebab dari faktor mesin adalah *nozzle* yang digunakan sudah bocor. Penyebab dari faktor metode adalah tidak adanya SOP pada bagian *painting*. Penyebab dari faktor lingkungan adalah minimnya jumlah *blower* pada ruang *painting*.
2. Tindakan perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses pengecatan pada produk *stay mirror K64A R* dengan metode DMAIC menghasilkan perbaikan SOP untuk operator yang telah dilaksanakan pada bulan Juni 2016, perbaikan

untuk material menghasilkan proses pengecakan oleh QC telah dilaksanakan pada bulan Juni 2016. Hasil usulan perbaikan pada mesin adalah menghilangkan kebiasaan merendam *partspray gun* ke dalam cairan thinner dan usulan perbaikan pada lingkungan adalah memperbanyak *blower* pada setiap titik area produksi bagian *painting*.

3. Nilai DPMO dan level sigma implementasi pengendalian kualitas produk *stay mirror* K64A R pada proses pengecatan sebelum adanya perbaikan masing-masing sebesar 101.305 dan 2,774 sigma. Nilai DPMO dan level sigma implementasi pengendalian kualitas produk *stay mirror* K64A R pada proses pengecatan setelah adanya perbaikan masing-masing sebesar 74.263 dan
3. *Supervisor* melakukan perbaikan berkala supaya *part* pada produksi *painting* tidak mudah rusak dan evaluasi kinerja karyawan supaya meningkat pada kinerjanya.
4. PT Kurnia Manunggal Sejahtera mencapai 2,94 sigma menunjukkan pencapaian

2,94 sigma. Jumlah cacat meler sebelum perbaikan sebesar 3.647 unit mengalami penurunan jumlah cacat saat setelah perbaikan sebesar 2.039 unit.

5. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan di atas, perlu diajukan beberapa saran untuk peningkatan kualitas proses *painting* pada part *stay mirror* K64R adalah sebagai berikut:

1. Operator sebaiknya tidak merendam alat *spray gun* ke dalam thinner karena hal ini dapat menyebabkan keausan pada ulir *nozzle* dan melakukan pemeriksaan menggunakan *checksheet* untuk masa pemeliharaan *nozzle*.
2. *Supervisor* pabrik PT Kurnia Manunggal Sejahtera harus melakukan pengawasan terhadap operator saat proses produksi berlangsung. sigma tidak baik, maka perlu menaikkan *sigma* dengan cara menerapkan SOP, melakukan pemeliharaan pada alat *painting* dan mengadakan pelatihan keterampilan karyawan serta menambahkan karyawan baru.

Daftar Pustaka

1. Evans, James R & Lindsay, William M. 2007. *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. Jakarta. Salemba Empat.
2. Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six*

Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBQNA, dan HACCP. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.