

PERBAIKAN KUALITAS PRODUK *FURNITURE* DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *DMAIC* DI PT.PROSPEK MANUNGGAL ERA INDUSTRY

Lia Caroline¹⁾, Ign Joko Mulyono²⁾, Dini Endah Setyo Rahaju²⁾

E-mail: Lia_caroline84@yahoo.com

ABSTRAK

*PT. Prospek Manunggal Era Industry merupakan sebuah pabrik yang bergerak di bidang furniture dengan bahan baku utamanya rotan dan marmer terletak di Jalan Wates Ngoro, Kec Ngoro. Pengendalian kualitas mencakup keseluruhan kegiatan produksi, mulai dari perencanaan (Plan), kemudian mengimplementasikan perencanaan itu menjadi kenyataan (Do), dan meninjau kembali sejauh mana kesesuaian antara hasil dengan rencana semula (Check). Selanjutnya harus dilakukan perbaikan yang perlu agar kesesuaian antara hasil dengan rencana tercapai (Action). Pengendalian kualitas adalah sebuah diagnostic. Apabila terjadi sebuah produk cacat muncul, penyebabnya dicari dan dilakukan perbaikan, untuk itu metode yang digunakan dengan *DMAIC*. Di mana penggunaan metode ini disesuaikan dengan kebutuhan dan jenis permasalahannya. Dari *DMAIC* (define, measure, analyze, improve, control) semua masalah akan dapat teratasi dan metode ini dapat memberikan usulan perbaikan dan dapat diimplementasikan pada perusahaan ini. Dengan menggunakan diagram pareto, menghitung *DPO* dan *DPMO* untuk mengetahui besar sigma. Dengan menggunakan *DMAIC* menunjukkan banyak perubahan yang nyata pada perusahaan dan berarti perusahaan memerlukan perbaikan dengan menambah alat bantu.*

Kata Kunci : perbaikan, kualitas, *furniture*, *DMAIC*, *DPO* dan *DPMO*

PENDAHULUAN

Kualitas merupakan suatu hal yang sangat penting agar suatu produk atau jasa dapat tetap eksis dalam persaingan yang ada. PT Prospek Manunggal Era Industry adalah pabrik manufaktur *furniture* dan eksportir dengan bahan dasar rotan dan marmer. Di PT Prospek Manunggal Era Industry ini sering terjadi kecatatan dalam proses produksi. Misal cacat dalam hal pewarnaan yang kurang merata. Hal tersebut sangat penting bagi perusahaan karena perusahaan harus melakukan pengecatan ulang sehingga proses produksi akan menjadi lebih lama. Masalah tersebut dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang karena dianggap melakukan pemborosan sumber daya yang dimiliki perusahaan.

Pendekatan *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*) merupakan suatu metode perbaikan yang terdapat dalam *Six Sigma*^[1] untuk membantu perusahaan dalam meningkatkan kualitas produknya. Dengan pendekatan *DMAIC* diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari

produk *furniture* tersebut. Pada tahap *improve* dari *DMAIC* dapat menggunakan berbagai cara antara lain *QFD*, *DOE* dan desain alat. Alat – alat yang digunakan dalam melakukan langkah *DMAIC* antara lain adalah diagram *SIPOC* (*Supplier Input Proses Output Customer*), *flowchart*, *fishbone*, *check sheet*, *histogram*, *pareto*, *control chart*, *scatter plot*). Dengan menggunakan alat – alat bantu tersebut diharapkan mampu mengurangi *defect* dan meningkatkan kualitas produk di PT Prospek Manunggal Era Industry.

TINJAUAN PUSTAKA

Siklus *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*)

DMAIC merupakan proses perbaikan untuk peningkatan terus menerus menuju target *Six Sigma*. Proses ini menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran-pengukuran baru,

¹⁾ Mahasiswa di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

²⁾ Staf Pengajar di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

dan menetapkan teknologi untuk peningkatan kualitas. Penggunaan *DMAIC* dapat diterapkan baik pada usaha perbaikan proses maupun pada desain atau desain ulang proses.

1. **Define (D)** merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* yaitu identifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki.
2. **Measure (M)** merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* yaitu melakukan pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output*.
3. **Analyze (A)** merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* yaitu mengidentifikasi sumber – sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan.
4. **Improve (I)**. Pada tahap ini ditetapkan suatu rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *SixSigma*.
5. **Control (C)**. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar.

Keuntungan potensial *DMAIC* adalah sebagai berikut:

1. Membuat awal yang baik;
2. Memberikan sebuah konteks yang baru terhadap alat-alat yang familier;
3. Menciptakan suatu pendekatan yang konsisten;
4. Memprioritaskan ”pelanggan” dan ”pengukuran”;
5. Menawarkan jalur ”Perbaikan Proses” dan juga ”Desain atau Desain Ulang Proses”.

Alat-Alat *DMAIC*

Alat – alat yang digunakan dalam pendekatan *DMAIC* adalah sebagai berikut:

1. **Diagram SIPOC** digunakan untuk menunjukkan aktivitas mayor atau

subproses, dalam sebuah proses bisnis, bersama-sama dengan kerangka kerja dari proses yang disajikan dalam *Supplier, Input, Process, Output, dan Customer*. Diagram *SIPOC* digunakan untuk membantu menentukan batasan-batasan dan elemen-elemen kritis dari sebuah proses, tanpa menjadi begitu detil sehingga kehilangan gambar besar;

2. **Diagram Pareto** merupakan diagram batang yang khusus membagi satu kelompok berdasarkan kategori, dan membandingkannya dari yang terbesar sampai terkecil. Diagram pareto membantu praktisi dalam memfokuskan proyek dan solusi kepada hal-hal yang paling berpengaruh. Diagram pareto mengacu pada ”hukum 80-20”: kebanyakan masalah (80) berasal dari sedikit penyebab (20);
3. **Diagram sebab akibat** adalah diagram untuk memperlihatkan faktor-faktor yang berpengaruh pada kualitas atau dengan kata lain diagram ini dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu. Diagram ini disusun dengan memperhatikan elemen-elemen yang meliputi 5 M + 1 P, yaitu: *Machine* (mesin), *Method* (metode), *Material* (bahan baku), *Measure* (pengukuran), *Mother nature* (lingkungan), *People* (manusia). Kegunaan lain dari diagram Pareto adalah untuk:
 - a. Menyaring komplain pelanggan menurut tipe komplain, untuk mengetahui komplain yang paling umum;
 - b. Membandingkan data *defect* menurut tipe dan mengetahui *defect* mana yang paling umum.

Perencanaan Produk

Perancangan untuk mendefinisikan bentuk fisik produk, mencakup desain engineering dan desain industri. Perencanaan desain adalah mempertimbangkan platform dan arsitektur produk, memperkirakan teknologi-teknologi baru. Perencanaan produk harus mempertimbangkan peluang-peluang

pengembangan produk misal perusahaan harus melihat tingkat penjualan, membuat prototipe, mempertimbangkan keluhan-keluhan dari karyawan, perusahaan harus memeriksa kesesuaian dengan kemampuan perusahaan.

Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses tersebut mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh manajemen berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan.

Data atribut merupakan data kualitatif yang dihitung menggunakan daftar pencacahan atau *tally* untuk keperluan pencatatan analisis. Manfaat yang diperoleh dari analisis kapabilitas proses adalah sebagai berikut:

1. Membantu perancang produk dalam memilih atau mengubah proses;
2. Mengurangi variasi proses produksi;
3. Mengetahui seberapa baik suatu proses dapat memenuhi toleransi;
4. Merencanakan urutan proses produksi apabila ada pengaruh interaktif proses pada toleransi.

Dalam konteks pengendalian proses statistik dikenal dua jenis data atribut, yaitu:

1. **Defect per opportunity (DPO)** Ukuran kegagalan yang dihitung dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu kesempatan.

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat yang ditemukan}}{\text{Banyaknya unit yang diperiksa} \times CTQ \text{ potensial}} \quad (1)$$

2. **Defect per million opportunity (DPMO)** Ukuran kegagalan dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* yang menunjukkan kegagalan per sejuta kesempatan. Target dari pengendalian kualitas *Six Sigma* yang dijalankan Motorola sebesar 3,4 *DPMO*.

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (2)$$

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian diungkapkan dalam bentuk diagram blok sebagaimana disajikan pada Gambar 1.

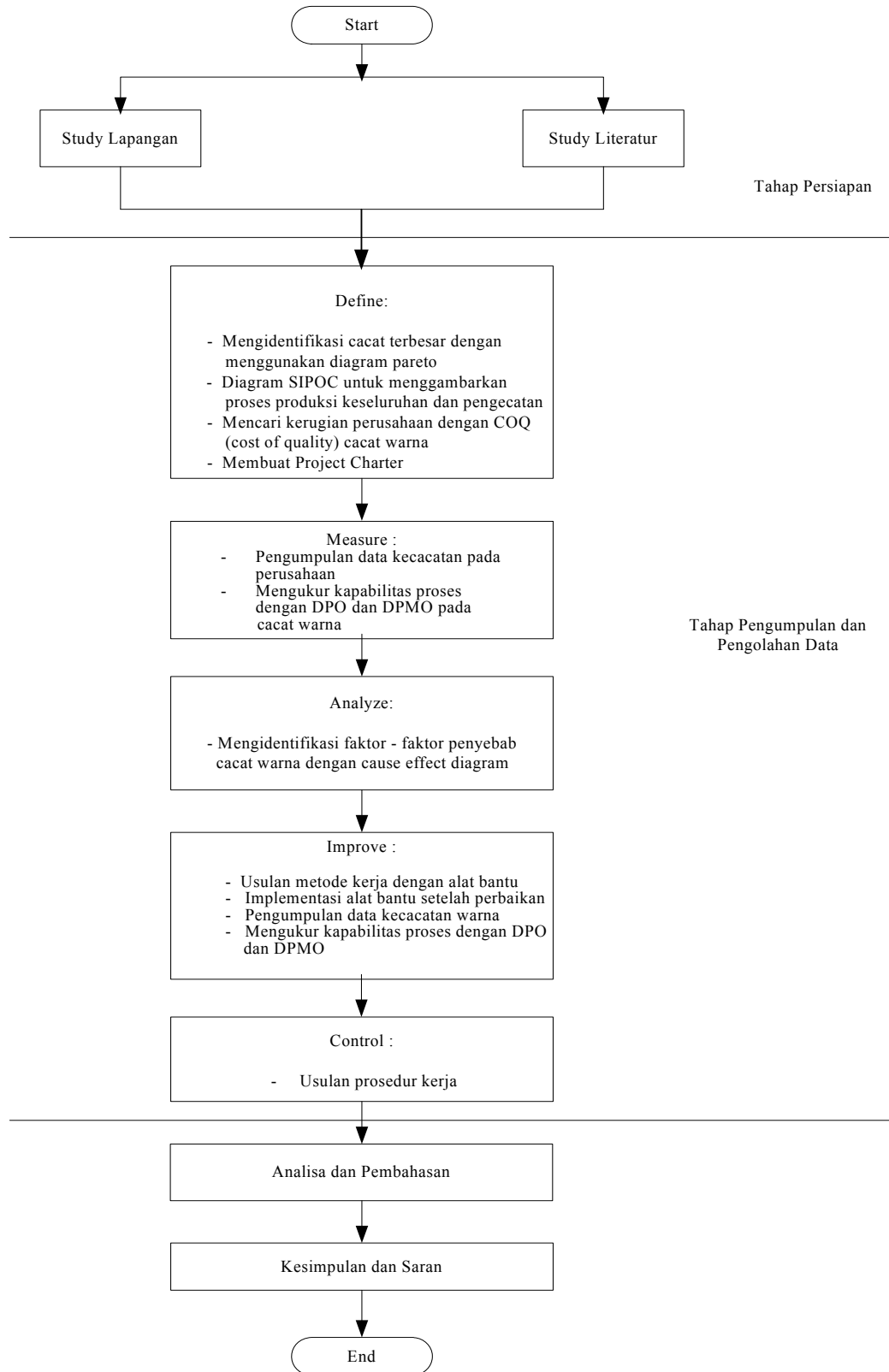
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data diambil dengan melakukan survey dan mencari permasalahan yang timbul saat proses produksi berlangsung dan untuk pengolahan data dengan menggunakan metode *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

Define

Pelaksanaan inspeksi yang dilakukan oleh perusahaan adalah proses pemeriksaan secara keseluruhan seperti cacat warna, proses perakitan, kondisi permukaan sebelum produk siap dikemas. Melakukan pengamatan data kecacatan yang telah di ambil dengan sampel. sebanyak 90 unit setiap satu hari pengamatan. Dengan jangka waktu 2 bulan (1 minggu 5 hari kerja) maka data yang di ambil sebanyak 3600 unit. Jenis cacat yang sering terjadi adalah retak, pengecatan (vernisi), beret, salah pemasangan komponen. Di mana cacat warna yang dimaksud adalah pengecatan komponen meja antara tebal atau tipisnya dan pewarnaan tidak rata. Retak adalah cacat setelah proses pengecatan dilakukan. Beret adalah cacat pada bagian meja seperti terbentur dengan produk lain atau meja lain. Salah pemasangan komponen artinya pada saat perakitan masih ada komponen yang tertinggal/tidak dipasang. Data pengamatan kecacatan disajikan pada Tabel 1.

Untuk mengetahui seberapa besar tingkat kecacatan pada produk *furniture* dapat digambarkan dengan menggunakan diagram Pareto (*Pareto chart*) seperti sebagaimana disajikan pada Gambar 2. Dalam *Pareto chart* tersebut dapat dilihat bahwa persentase tertinggi adalah bagian cacat warna/vernisi sebesar 37,4%. Kemudian cacat beret 28,5%, cacat retak 24,9% dan yang terakhir salah pemasangan komponen 9,3%. Setelah membuat diagram pareto dapat dilihat bahwa perusahaan mengalami masalah



Gambar 1. Diagram blok metode penelitian

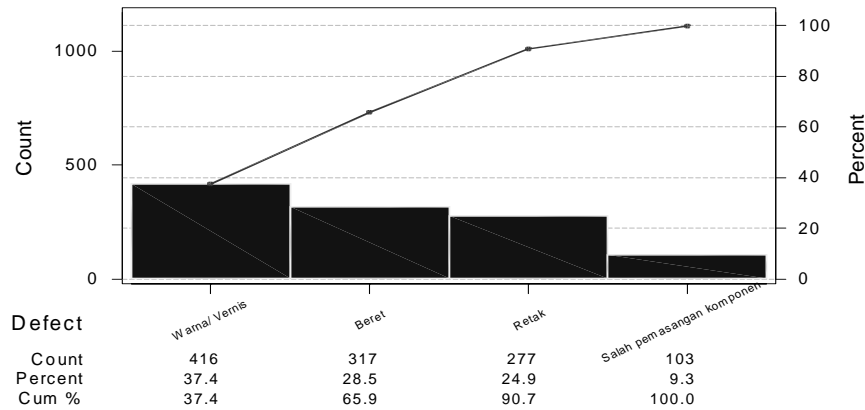
Table 1. Data Cacat Produksi Meja pada PT. Prospek Manunggal Era Industry

Pengamatan ke-	Jumlah cacat	Warna/ Vernis	Retak	Beret	Salah pemasangan komponen
1	21	9	4	6	2
2	13	8	2	1	2
3	21	9	4	6	2
4	22	11	4	3	4
5	26	11	7	7	1
6	20	5	6	6	3
7	13	4	3	4	2
8	14	4	4	3	3
9	20	8	3	7	2
10	19	8	2	8	1
11	23	9	4	8	2
12	19	8	5	6	0
13	16	3	4	6	3
14	9	3	2	3	1
15	27	8	7	8	4
16	31	8	7	11	5
17	24	7	6	10	1
18	23	8	8	7	0
19	18	7	5	5	1
20	16	7	3	4	2
21	9	4	2	2	1
22	16	8	2	3	3
23	24	7	4	8	5
24	25	12	8	4	1
25	13	8	2	2	1
26	15	4	5	4	2
27	13	6	2	3	2
28	15	6	3	1	5
29	21	8	2	3	8
30	23	9	3	6	5
31	19	8	4	5	2
32	7	4	0	3	0
33	26	7	7	11	1
34	15	6	4	5	0
35	11	5	0	5	1
36	10	5	3	2	0
37	16	6	4	6	0
38	20	5	7	8	0
39	18	8	5	5	0
40	21	9	7	4	1

Table 1. Data Cacat Produksi Meja pada PT. Prospek Manunggal Era Industry (lanjutan)

Pengamatan ke-	Jumlah cacat	Warna/ Vernis	Retak	Beret	Salah pemasangan komponen
41	21	6	8	5	2
42	10	1	5	3	1
43	25	10	11	4	0
44	19	10	4	4	1
45	14	5	4	5	0
46	22	10	7	5	0
47	20	7	5	7	1
48	16	6	5	5	0
49	8	3	4	1	0
50	17	7	5	4	1
51	16	7	4	4	1
52	22	7	6	6	3
53	17	6	4	6	1
54	11	2	5	4	0
55	7	5	0	1	1
56	13	3	4	5	1
57	24	10	5	8	1
58	25	7	5	7	6
59	27	8	8	8	3
60	29	12	8	8	1
Jumlah	1113	416	277	317	103
Persen, %		37	25	28	9

Pareto chart for jenis cacat



Gambar 2. Pareto Chart cacat produksi

pada bagian pengecatan. Dampak yang diperoleh dari timbulnya produk cacat adalah

adanya kerugian yang dialami oleh perusahaan. Dengan menggunakan *COQ* dapat diketahui

kerugian perusahaan dalam jangka waktu 1 tahun^{[2][3]}. *COQ* yang terdiri atas biaya *preventive*, *appraisal*, *internal failure* dan *external failure*. Di mana biaya *internal failure* adalah biaya yang dihubungkan dengan ketidaksesuaian material, komponen, atau produk yang menyebabkan kerugian akibat pengerjaan ulang sebelum dipasarkan. Sedangkan biaya *external failure* adalah biaya yang dihubungkan dengan ketidaksesuaian produk yang menyebabkan kerugian seperti garansi, pengembalian setelah dipasarkan. Hasil perhitungan *COQ* disajikan pada Tabel 3.

Project charter

Project charter adalah kontrak kerja antara *team charter* dengan *organizational leadership* dalam pelaksanaan proyek perbaikan *six sigma*

Tabel 3. Hasil perhitungan *COQ*

<i>COQ</i>	Total	Persentase, %
<i>Preventive</i>	Rp 718.750	2
<i>Appraisal</i>	Rp 200.000	1
<i>Internal Failure</i>	Rp 39.000.000	93
<i>External Failure</i>	Rp 2.000.000	4,70

di perusahaan untuk mendapatkan sasaran perbaikan. *Project charter* menggambarkan rangkuman atau perencanaan proyek *six sigma*. Isi dari *project charter* adalah deskripsi singkat tentang masalah yang dialami perusahaan beserta kerugian yang dialami perusahaan selama ini. *Project Charter* pada PT. Prospek Manunggal Era Industry disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. *Project Charter* pada PT. Prospek Manunggal Era Industry

<i>Big Y</i>	<i>MFG Cost Innovation</i>		<i>TDR/IPIP</i>	<i>IPIP</i>
<i>Theme</i>	Kecacatan pada <i>Furniture</i> (Meja dan Kursi)		<i>OWNER</i>	Bpk.Peter
<i>Project Summary (Plan)</i>	1. Masalah yang terjadi pada perusahaan adalah terletak pada bagian proses produksinya yaitu masalah pengecatan (<i>vernish</i>), beret pada body, retak, salah pemasangan komponen. 2. Tujuannya untuk mengurangi jumlah produk cacat pada perusahaan dan memperbaiki masalah yang timbul dalam perusahaan. 3. Perbaikannya adalah dengan metode <i>DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve, Control)</i> yaitu dengan mengidentifikasi masalah yang ada kemudian mencari solusi yang terbaik.			
<i>Activity Duration</i>	Nov – Des 2006	<i>Team Member</i>	Pemilik Prsh : Bpk Peter	
<i>Main KPI</i>	Prosentase Jumlah Cacat	<i>Current:</i> 37%	<i>Quantity:</i> 416 unit	
<i>Project Impact (US\$) and Formula of Cost Impact</i>	Dilihat dari jumlah cacat yang dialami khususnya pada cacat warna disebabkan : Kerugian : Rp 41.000.000/bln Formulasi : 1 tahun x kerugian = 12 x 41.000.000 = Rp 492.000.000,-			

Measure

Pada tahap *measure* ini merupakan langkah operasional kedua dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*^{[4][5]}. Dengan menggunakan satuan pengukuran *DPO* dan *DPMO*, Pengukuran tersebut dapat diketahui sejauh mana output dari proses dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Setelah membuat *Pareto chart* yang disajikan pada Gambar 2 cacat yang

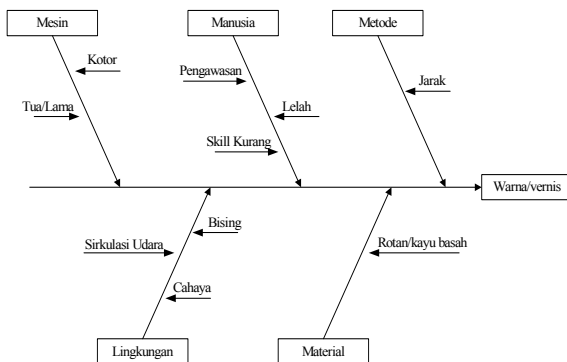
terbesar adalah cacat warna/vernish. *DPO* dan *DPMO* dan sigma selanjutnya dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 DPO &= \frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Unit x Peluang}} \\
 &= \frac{416}{3600 \times 1} = 0,11555 \\
 DPMO &= 0,11555 \times 1.000.000 \\
 &= 115555
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sigma}(\sigma) &= 0,8406 + \sqrt{29,37 - 2,22 \ln v(DPMO)} \\ &= 0,8406 + \sqrt{29,37 - 2,22 \ln v(11555)} \\ &= 2,7 \sigma \end{aligned}$$

Analyze

Dengan menggunakan diagram sebab-akibat dapat diketahui faktor-faktor penyebab dari masalah yang timbul dalam perusahaan. Penyebab terjadinya cacat warna/vernis diakibatkan oleh 5 faktor. Penyebab tersebut dapat dilihat pada diagram sebab-akibat sebagaimana disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram sebab-akibat untuk cacat warna/vernis

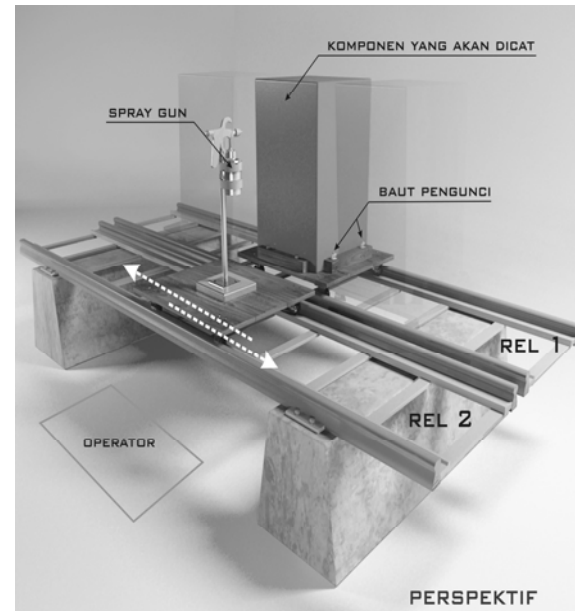
Improve

Improve (I) merupakan langkah operasional keempat dalam program peningkatan kualitas *Six sigma*. Langkah ini dilakukan setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi. Langkah ini dilakukan setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi. Pada tahap ini ditetapkan suatu rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six sigma*.

Pada tahap perbaikan ini perusahaan akan memperbaiki pada bagian pewarnaan atau vernis karena cacat warna memiliki tingkat kecacatan yang besar seperti hasil pengecatan terlalu tebal dan tidak merata hal tersebut disebabkan karena faktor jarak. Untuk mengatasi masalah di atas perusahaan telah merencanakan membuat alat bantu yang dapat

mengatasi masalah pada bagian pengecatan agar tidak ada produk cacat lagi. Berikut adalah gambar alat bantu pada perusahaan sebagaimana disajikan pada Gambar 4. Alat bantu ini terdiri dari 2 rel yaitu rel 1 untuk meletakkan produk yang akan dicat sedangkan rel 2 untuk meletakkan *spray gun* di mana *spray gun* dapat di *setting* sesuai kebutuhan dalam mengecat. Jarak rel 1 dan rel 2 sekitar 60 cm, tinggi tiang *spray gun* ± 140cm. Posisi operator pada saat proses pengecatan adalah berdiri.

Cara kerja dari alat bantu ini adalah bagian rel 1 untuk menempatkan komponen yang akan dicat kemudian rel 2 adalah tempat dimana *spray gun* diletakkan pada tiang yang ada dan pada tiang tersebut *spray gun* dapat diubah-ubah dengan cara menaik-turunkan *spray gun* agar dapat menjangkau komponen yang akan dicat.



Gambar 4. Alat bantu pengecatan

Dari sini dapat dilihat dengan adanya perubahan pada faktor metode karena dahulunya menggunakan *spray gun* dengan cara yang asal-asalan atau karyawan mengecat dengan membungkuk dan proses tersebut dilakukan di bawah sehingga banyak produk cacat (warna), sekarang perusahaan menggunakan alat bantu yang telah diusulkan. Dengan alat bantu ini dapat mengatasi masalah

jarak pada waktu pengecatan berlangsung yaitu jarak antara *spray gun* dengan komponen yang akan dicat. Pada tahap setelah perbaikan dilakukan pengamatan pada bagian pengecatan saja dengan sampel 90 unit meja setiap kali pengamatan yang dilakukan selama 4 hari kerja dengan 60 kali pengamatan. Alat bantu yang digunakan dalam perbaikan sebanyak 16 buah. Untuk membandingkan hasil perbaikan dengan sebelumnya maka dihitung kembali *DPO*, *DPMO* dan sigma sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 DPO &= \frac{\text{Jumlah defect}}{\text{Unit x Peluang}} \\
 &= \frac{182}{3600 \times 1} = 0,0505 \\
 DPMO &= 0,0505 \times 1.000.000 \\
 &= 50.500 \\
 \text{Sigma}(\sigma) &= 0,8406 + \sqrt{29,37 - 2,22 \ln v(DPMO)} \\
 &= 0,8406 + \sqrt{29,37 - 2,22 \ln v(50500)} \\
 &= 3,14 \sigma
 \end{aligned}$$

Control

Control adalah fase mengontrol kinerja proses dan menjamin cacat tidak muncul. Standarisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama atau kesalahan- kesalahan lama terulang kembali. Standarisasi yang digunakan dalam perusahaan pada bagian pengecatan adalah:

1. Hasil perbaikan tidak boleh ngeblok ± 30% - 70% tingkat sheen/kilap;
2. Hasil perbaikan dikontrol terlebih dahulu sebelum di *top coat* (cat);
3. Cara-cara perbaikan perlu diperhatikan terutama pada alas, tempat perbaikan agar tidak menimbulkan cacat baru;
4. Semua produk (kayu) harus di tes MC ≤ 12%

Usulan prosedur kerja pada PT. Prospek Manunggal Era Industry adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan sistem pencahayaan khususnya pada bagian pengecatan dan perusahaan harus meningkatkan kesehatan pada karyawan pada bagian pengecatan seperti memberi susu pada karyawan agar tidak keracunan saat pengecatan berlangsung;

2. Meningkatkan pengawasan pada bagian pengecatan;
3. Membuat sirkulasi udara yang baru guna menjaga kesehatan karyawan agar dapat bekerja dengan baik.

Analisis Data

Dengan *COQ* dapat dilihat bahwa PT. Prospek Manunggal Era Industry mengalami perubahan yang besar karena sebelum menggunakan alat bantu tersebut kerugiannya mencapai sebesar Rp 41.000.000,- dan setelah menggunakan alat bantu ini kerugiannya adalah Rp 16.600.000,- dengan perincian sebagai berikut:

Internal Failure + External Failure = Kerugian
 Sebelum menggunakan alat bantu:
 Rp.39.000.000 + Rp.2.000.000 =
 Rp.41.000.000/bln
 Sesudah menggunakan alat bantu :
 Rp.15.600.000 +Rp.1.000.000 =
 Rp.16.600.000/bln.

Maka selisih kerugian sebelum menggunakan alat bantu dan sesudah menggunakan alat bantu Rp 24.400.000/bln. Dan dapat dilihat juga bahwa persentase yang diperoleh perusahaan dengan menggunakan *COQ* sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan persentase *COQ*

Persentasi	Sebelum,%	Sesudah,%
<i>Preventive</i>	2	4,1
<i>Appraisal</i>	1	1,2
<i>Internal Failure</i>	93	89
<i>Eksternal Failure</i>	4,7	5,7

Ini adalah perbandingan dalam penggunaan bahan baku sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan dengan menggunakan alat bantu yang telah dibuat oleh perusahaan sebagaimana disajikan pada Tabel 5:

Tabel 5. Perbandingan bahan baku

Perbandingan Bahan Baku	Harga bahan baku
Sebelum Perbaikan	Rp 26.000.000/bln
Sesudah Perbaikan	Rp14.000.000/bln

KESIMPULAN

Dari penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut, yaitu:

- Produk cacat yang dialami oleh perusahaan dapat diselesaikan dengan menggunakan alat bantu pengecatan;
- Nilai sigma pada bagian pengecatan sebelum perbaikan sebesar $2,7\sigma$ dan setelah perbaikan sebesar $3,14\sigma$ hal ini berarti proses berjalan semakin baik atau menunjukkan tingkat kecacatan yang sedikit;
- Kerugian yang dialami perusahaan sebelum menggunakan alat bantu adalah sebesar Rp 41.000.000/bln dan setelah menggunakan alat bantu mengalami kerugian Rp 16.600.000/bln. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan dapat menghemat biaya produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendradi, C. Tri, 2006, *Statistik SIX SIGMA dengan MINITAB*, Peberbit Andi, Yogyakarta, 2006.
- [2] Bank, John, *Total Quality Management*, Prentice Hall Europe, London, 1992
- [3] Ross, Joel E. , *Total Quality Management*, St. Lucie Press., 1999
- [4] Pande, Peter S, 2002, *The Six Sigma Way*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2002
- [5] Pande, Pete dan Holpp, Larry, *Berpikir Cepat Six Sigma*, Andi, Yogyakarta, 2003