

ANALISIS PENGURANGAN DEFECT PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA PADA UNIT PAINTING SMARTPHONE MERK POLYTRON

(Studi Kasus pada PT. Hartono Istana Teknologi Kudus)

Muhammad Sya'roni¹⁾, Dr. Hery Suliantoro, S.T., M.T.²⁾

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275
Telp. (024) 7460052

Email: syaroni11.muhammad@gmail.com¹⁾

ABSTRAK

PT Hartono Istana Teknologi adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bagian produksi barang elektronik. Pada akhir tahun 2016 PT.HIT mulai melakukan produksi handphone android. Pada pembuatan produksi hp tersebut salah satu proses produksi yang dikerjakan di pabrik Kudus adalah pembuatan Battery cover. Berdasarkan data laporan produksi lini proses Top coat pada 14 desember 2016 – 4 januari 2017, diketahui bahwa jumlah produk yang tergolong dalam kriteria defect nilainya cukup tinggi. Persentase jumlah defect dibandingkan dengan total produksi secara keseluruhan adalah 16%. Nilai ini perlu untuk direduksi karena semakin banyaknya produk defect yang dihasilkan maka semakin banyak juga kerugian yang harus ditanggung perusahaan atas material yang terbuang percuma. Salah satu metode yang dapat digunakan oleh perusahaan untuk meminimalisir kuantitas produk kecacatan adalah dengan menggunakan metode six sigma. Six sigma merupakan target kualitas dengan nilainya yaitu 3,4 DPMO (Defect per Million Oppurtunity) atau 3,4 kecacatan dari per sejuta kesempatan. Adanya pencapaian six sigma yang 3,4 DPMO maka dapat dikatakan realitas untuk dicapai dari kualitas yang berdasarkan pada zero defect. Pengurangan kuantitas kecacatan dalam penelitian menggunakan metode six sigma dengan pembahasan DMAIC (Define, Measure, Analize, Improve, Control). Dari hasil analisis dan penelitian yang telah dilakukan ternyata jumlah produk kecacatan pada lini topcoat unit painting PT. Hartono Istana Teknologi berada di tingkat nilai sigma 3,374 dengan DPMO sebesar 30.438 dari hal tersebut dapat diidentifikasi bahwa ternyata kualitas produk masih berada jauh dari tingkat produk 6 sigma. Dengan penggunaan alat analisis diagram sebab-akibat dapat diketahui faktor penyebab kerusakan produk dalam produksi yaitu berasal dari manusia, mesin, bahan baku dan lingkungan kerja.

Kata kunci: Six Sigma, DMAIC (Define, Measure, Analize, Improve, Control), DPMO (Defect per Million Oppurtunity), Diagram Sebab-Akibat.

(Analysis Of Defect Production Reduction Using Six Sigma Method In Painting Unit Smartphone Merk Polytron). *PT Hartono Istana Teknologi is one of the companies engaged in the production of electronics goods. At the end of 2016 PT.HIT began to produce android phones. In making the production of android phones, one of the production process undertaken at the Kudus factory is the manufacture of Battery cover. Based on the production report of Top Coat process line on 14 December 2016 - 4 January 2017, it is known that the number of products belonging to the criteria of defect is quite high. The percentage of total defect compared to the total production as a whole is 16%. This value needs to be reduced as more defect products are generated the more losses the company will incur on wasted material. One method that can be used by companies to minimize the quantity of disability products is by using the six sigma method. Six sigma is a quality target of 3.4 DPMO (Defect per Million Oppurtunity) or 3.4 defects per million opportunities. The existence of the achievement of six sigma 3.4 DPMO it can be said the reality to be achieved from the quality based on zero defect. Reduction in the quantity of disability in the study using six sigma method with DMAIC discussion (Define, Measure, Analize, Improve, Control). From the results of analysis and research that has been done turns out the number of defects products on topcoat line painting unit PT. Hartono Istana Teknologi is at the level of sigma value 3,374 with DPMO of 30,438 from it can be identified that the product quality is still far from 6 sigma product level. With the use of analysis tools causality diagram can be known factors causing damage to the product in the production that comes from humans, machinery, raw materials and work environment.*

Keywords: Six Sigma, DMAIC (Defense, Measure, Analize, Improve, Control), DPMO (Defects per Million Oppurtunity), Cause-and-effect diagram.

1. PENDAHULUAN

PT Hartono Istana Teknologi adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bagian produksi barang barang elektronika. Pada akhir tahun 2016 PT. HIT mulai melakukan produksi handphone android. Pada pembuatan produksi hp tersebut salah satu proses produksi yang dikerjakan di pabrik Kudus adalah pembuatan Battery cover. Dalam pembuatan battery cover didalamnya terdapat unit Painting, pada unit painting terdapat 3 lini produksi yaitu Pad printing, Base coat, dan Top Coat.

Dalam proses Top coat out put yang dihasilkan dengan mesin rentan mengalami defect (cacat). Bentuk cacat yang paling sering dijumpai terjadi pada proses Top Coat misalnya memiliki karakteristik defect berupa adanya titik, warna menjadi kusam serta adanya goresan-goresan di sekitar permukaan Battery cover yang telah di Top coat.

PT. Hartono Istana Teknologi memiliki suatu kebijakan bahwa di masing masing lini output yang diproduksi dengan menggunakan mesin nantinya akan diperiksa kembali oleh bagian *Quality Control* (QC) dan digolongkan ke dalam tiga kriteria, yaitu: Good, Repair, dan Reject. Battery cover yang tergolong Good akan langsung diangkut oleh bagian distribusi ke lini produksi assembly/perakitan. Untuk yang tergolong Repair cacat yang dimiliki yaitu berupa adanya 1-2 titik yang terdapat di permukaan battery cover yang telah di Top Coat yang dapat diperbaiki lagi. Dan yang ketiga yaitu yang tergolong dalam produk Reject yaitu produk yang dihasilkan memiliki tingkat kecacatan yang parah sehingga tidak dapat diperbaiki lagi, yang kemudian dipisahkan dan dibuang. Aktivitas pembuangan produk yang sia-sia karena reject merupakan suatu bentuk pemborosan.

Yang menjadi permasalahan dalam lantai Produksi battery cover pada unit painting PT. HIT adalah besarnya jumlah cacat produk *Battery Cover* pada PT. Hartono Istana Teknologi yang mencapai 16% sehingga berdampak pada tidak tercapainya target produksi perusahaan. Melihat permasalahan tersebut, perlu diadakan analisis pengendalian kualitas menggunakan metode *Six Sigma* sehingga dapat menurunkan jumlah cacat produk hingga dibawah 10% sehingga membantu pencapaian target produksi perusahaan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Secara etimologi six sigma tersusun dari 2 kata yaitu: *six* yang berarti enam dan *sigma* yang merupakan simbol dari simpangan baku atau dapat pula diartikan sebagai ukuran satuan statistik yang menggambarkan kemampuan suatu proses dan

ukuran nilai sigma dinyatakan dalam DPU (*Defect Per Unit*) atau PPM (*Part Per Million*).

Six sigma adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk baik barang maupun jasa (Jardine, 1987). Semakin tinggi target sigma yang dicapai, kinerja sistem industri akan semakin baik. six sigma juga dapat dianggap sebagai terobosan yang memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan luar biasa (dramatis) dan sebagai pengendalian proses industri yang berfokus pada pelanggan, melalui penekanan pada kemampuan proses (*process capability*).

2.1 METODOLOGI SIX SIGMA

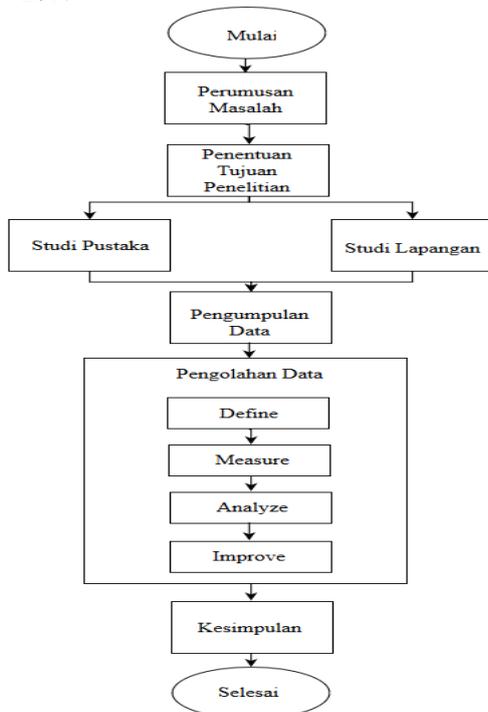
Metodologi Six Sigma pertama kali diperkenalkan oleh Motorola pada tahun 1987 oleh seorang Engineer yang bernama Bill Smith dan mendapat dukungan sepenuhnya oleh Bob Galvin sebagai CEO Motorola pada saat itu sebagai Strategi untuk memperbaiki dan meningkatkan proses serta pengendalian kualitas (Proses Improvement and Quality Control) di perusahaannya. Six Sigma mulai terkenal dan menjadi Populer di seluruh dunia setelah Jack Welch mempergunakannya sebagai Bisnis Strategi di General Electric (GE) pada tahun 1995. Secara umum, Six Sigma adalah metodologi yang dipergunakan untuk melakukan upaya perbaikan dan peningkatan proses yang berkesinambungan atau terus menerus (Continuous Improvement). Dan berikut tahapan tahapan dalam metodologi six sigma:

1. *Tahap Define* : Tahap *Define* harus dapat menemukan CTQ (Critical to Quality) agar dapat mengetahui keinginan dari pengguna layanan yang sesuai dengan tujuan dari metode *Six Sigma* untuk memberikan kepuasan kepada pengguna, mengidentifikasi proses pada layanan yang mempengaruhi CTQ atau biasa disebut sebagai CTP (Critical to Process).
2. *Tahap Measure* : Dilakukan untuk menilai kondisi proses yang ada, diantaranya mengukur kinerja sekarang (current performance) tingkat proses dan kemampuan proses untuk ditetapkan sebagai baseline kinerja pada awal proyek six sigma (Gaspersz, 2002). DPMO (defect per million opportunities) merupakan suatu ukuran kegagalan dalam Six. Sigma yang menunjukkan kerusakan suatu produk dalam satu juta barang yang diproduksi. Sedangkan tingkat sigma (k) merupakan ukuran dari kinerja perusahaan yang menggambarkan kemampuan dalam mengurangi produk yang cacat (Gaspersz, 2002). Untuk mengetahui besarnya tingkat sigma (k) dengan mengkonversi nilai DPMO ke tingkat sigma menggunakan Tabel Konversi Sigma.

3. *Tahap Analyze* : Mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan dalam proses (Gaspersz, 2002). Dalam melakukan analyze menggunakan tools diagram pareto dan diagram sebab akibat. Diagram pareto digunakan untuk mengurutkan data dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Diagram pareto membantu untuk mengidentifikasi kejadiankejadian atau penyebab masalah yang paling umum. Untuk menggunakan diagram pareto, perlu dipastikan bahwa harus memiliki data diskrit atau kategori. Angkanya tidak selalu tepat 80% dan 20%, tetapi efeknya seringkali sama (Kostas, 1981). Diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Diagram ini digunakan untuk menganalisis persoalan dan faktor yang menimbulkan persoalan tersebut (Yunus,2008).
4. *Tahap Improve* : Membuat ide-ide perbaikan terhadap faktor- faktor yang telah ditemukan dalam tahap *Analyze*. Pada tahap ini melakukan usulan perbaikan agar proses dapat terkendali dan mencegah agar tidak terjadi kecacatan pada proses (Gaspersz, 2002).

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini berisi mengenai alur yang dilakukan penulis saat melakukan penelitian di PT. Hartono Istana Teknologi yang dilaksanakan pada tanggal Januari 2017 sampai dengan Februari 2017.



Gambar 1 Metodologi Penelitian

Desain penelitian merupakan prosedur untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk menyusun atau

menyelesaikan masalah dalam penelitian. Pada penelitian ini digunakan desain penelitian eksploratif dengan menggunakan pendekatan deskriptif. Secara lebih spesifik, pendekatan deskriptif yang digunakan adalah metode studi kasus. Tujuan dari studi kasus adalah untuk memberikan gambaran secara mendetail tentang latar belakang, sifat-sifat serta karakter-karakter yang khas dari suatu kasus yang kemudian dari sifat-sifat khas tersebut dijadikan suatu hal yang bersifat umum. Hal ini dikarenakan penelitian ini hanya mencari tahu penyebab terjadinya defect produksi, kemudian memberikan saran untuk mengurangi terjadinya defect produksi.

Pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian ini dilakukan dengan observasi dan wawancara. Dimana observasi yang dilakukan ialah terhadap keadaan yang ada pada saat terjadinya defect produksi, keadaan yang ada pada saat itu diketahui dengan melakukan wawancara terhadap karyawan dan teknisi mesin yang terkait. Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari karyawan setempat, diantaranya; Data sekunder adalah data berupa referensi pendukung dalam studi yang dilakukan. Data berasal dari internet, literatur, dan buku tertulis yang mendukung penelitian.

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahap Define

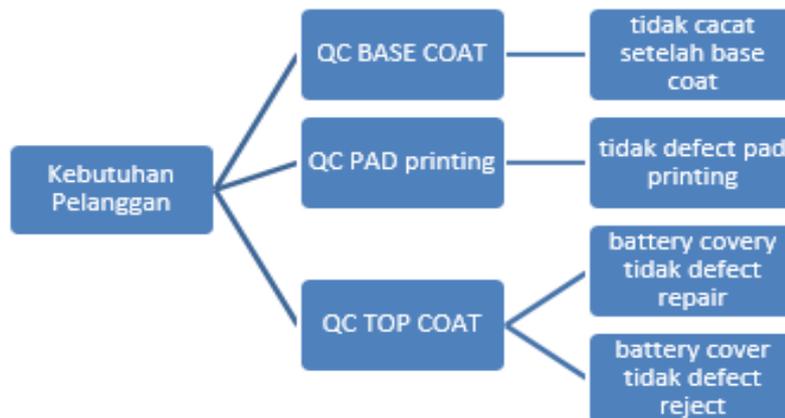
Pada tahap ini akan dijelaskan dan diidentifikasi hal-hal terkait proses painting pada produk Battery cover. Tahap define ini mencakup identifikasi proses, identifikasi proses-proses kunci serta identifikasi kebutuhan pelanggan dan CTQ (Critical to Quality).

4.2 Identifikasi proses pada lini Top coat

Pada proses top coat pada Battery cover. Tahapan dimulai dari start – loading – autospray – ionizer – pengecatan – penyinaran UV – pengecekan – pelepasan –unloading.

4.3 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan dan CTQ (Critical To Quality)

Pada unit painting PT. Hartono Istana Teknologi, pihak assembly selaku pelanggan menginginkan kebutuhan produk yang diterima adalah produk yang tidak memiliki defect. Dan standar ukuran kualitas yang di terapkan yaitu produk dikatakan berkualitas apabila produk yang dihasilkan pada unit painting tidak ada defect sekecil apapun. Sehingga nilai Critical To Quality mengarah pada lolosnya uji quality control pada tiap proses baik Base coat, Pad printing, maupun Top coat



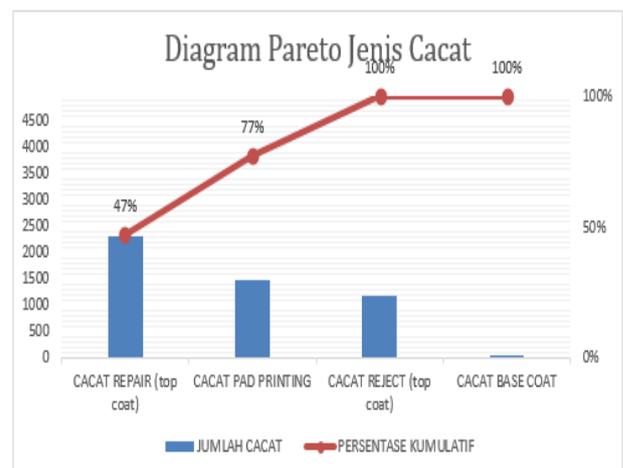
Gambar 2 Critical to Quality

Untuk mengetahui persentase jenis cacat (defect) yang dialami oleh produk battery cover dari yang kecil hingga terbesar digunakan diagram pareto. Berikut tabel rincian jumlah dan persentase cacat yang dialami oleh battery cover :

Tabel 1 Data Jumlah Cacat

JENIS CACAT	JUMLAH CACAT	PERSENTASE	PERSENTASE KUMULATIF
CACAT REPAIR (top coat)	2318	47%	47%
CACAT PAD PRINTING	1472	30%	77%
CACAT REJECT (top coat)	1181	23%	100%
CACAT BASE COAT	1	0%	100%
Total	4972		

Diagram pareto merupakan alat statistik yang digunakan untuk mengetahui permasalahan kualitas yang utama dengan cara menghitung frekuensi kejadian cacat terbesar. Berikut diagram pareto untuk produk battery cover berdasarkan hasil perhitungan:



Gambar 3 Diagram Pareto Cacat

Berdasarkan diagram pareto diatas terlihat bahwa jenis cacat yang paling sering dialami oleh produk battery cover adalah cacat repair pada saat proses Top coat. Jenis cacat ini memiliki persentase tertinggi diantara jenis cacat lainnya sebesar 47%. Sehingga jenis cacat repair pada Top coat dapat dikatakan sebagai Critical to Quality yang paling perlu diperhatikan.

4.4 Tahap Measure

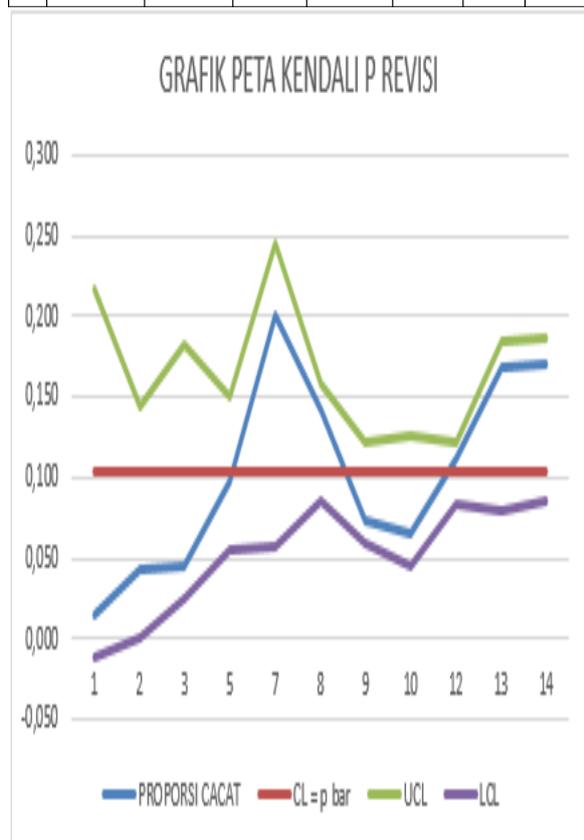
Tahap *Measure* merupakan tahap kedua dari DMAIC. Pada tahap ini dilakukan perhitungan data secara kuantitatif untuk mengetahui bagaimana kondisi kualitas produk di perusahaan. Kemudian akan dilakukan perhitungan nilai sigma dan usulan peningkatan nilai sigma dalam beberapa periode ke depan.

Peta kendali merupakan suatu alat statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu proses terkendali atau tidak. Peta kontrol yang digunakan adalah peta kendali p karena data yang diolah adalah data jumlah defect (nonconforming)

dan jumlah produksinya berbeda-beda. Berikut tabel perhitungan peta kendali p:

Tabel 2 Peta Kendali P

NO	TANGGAL	TOTAL PRODUKSI	JUMLAH REJECT	PROPORSI CACAT	CL = p bar	UCL	LCL
1	14/12/2016	64	1	0,016	0,103	0,217	-0,011
2	15/12/2016	500	21	0,042	0,103	0,144	0,000
3	16/12/2016	135	6	0,044	0,103	0,181	0,025
5	19/12/2016	362	35	0,097	0,103	0,151	0,055
7	21/12/2016	387	84	0,200	0,103	0,246	0,057
8	22/12/2016	2894	411	0,142	0,103	0,158	0,086
9	23/12/2016	2501	185	0,074	0,103	0,121	0,059
10	24/12/2016	1598	105	0,066	0,103	0,126	0,045
12	27/12/2016	2133	237	0,111	0,103	0,123	0,083
13	28/12/2016	1472	249	0,169	0,103	0,185	0,079
14	29/12/2016	2599	449	0,170	0,103	0,186	0,085



Gambar 4 Peta Kendali P

Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai DPMO proses dan DPMO sampel. Nilai DPMO digunakan untuk menentukan nilai sigma yang dicapai perusahaan. Berikut merupakan tabel perhitungan DPMO dan nilai sigma :

Tabel 3 DPMO

NO	total produksi	jumlah reject	CTQ	DPO	DPMO	DPMO PROSES	SIGMA	SIGMA PROSES
1	64	1	4	0,003906	3906,25	30437,009	4,160067	3,374409406
2	500	21	4	0,0105	10500	30437,009	3,807984	3,374409406
3	135	6	4	0,011111	11111,11	30437,009	3,786548	3,374409406
5	362	35	4	0,024171	24171,27	30437,009	3,474345	3,374409406
7	387	84	4	0,054264	54263,57	30437,009	3,104849	3,374409406
8	2894	411	4	0,035504	35504,49	30437,009	3,30542	3,374409406
9	2501	185	4	0,018493	18492,6	30437,009	3,585927	3,374409406
10	1598	105	4	0,016427	16426,78	30437,009	3,633868	3,374409406
12	2133	237	4	0,027778	27777,78	30437,009	3,414506	3,374409406
13	1472	249	4	0,042289	42289,4	30437,009	3,224715	3,374409406
14	2599	449	4	0,04319	43189,69	30437,009	3,214814	3,374409406

Contoh perhitungan: Data 1 (14 desember 2016)

$$\begin{aligned}
 DPO &= \frac{\text{jumlah cacat}}{(\text{jumlah produksi} \times \text{nilai CTQ})} \\
 &= \frac{1}{(64 \times 4)} \\
 &= 0,003906
 \end{aligned}$$

Nilai CTQ didapatkan dari identifikasi CTQ pada tahap Define yaitu 4

$$\begin{aligned}
 DPMO &= DPO \times 1.000.000 \\
 &= 3906,25
 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai sigma menggunakan software Ms.Excel berikut ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Sigma} &= \text{normsinv}((1000000 - DPMO) / 1000000) + 1,5 \\
 &= \text{normsinv}((1000000 - 3906,25) / 1000000) + 1,5 \\
 &= 4,16006
 \end{aligned}$$

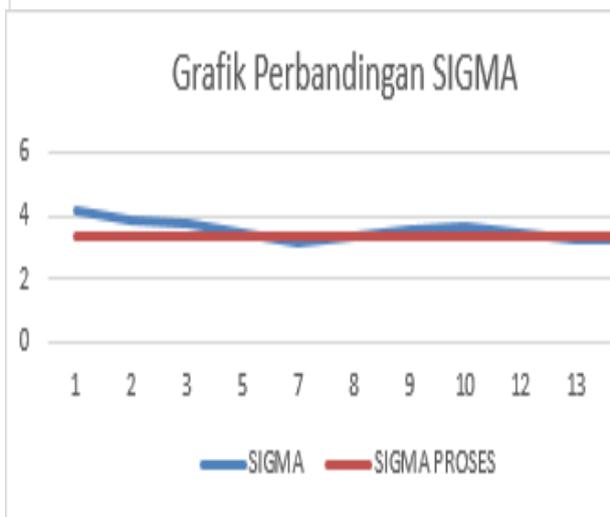
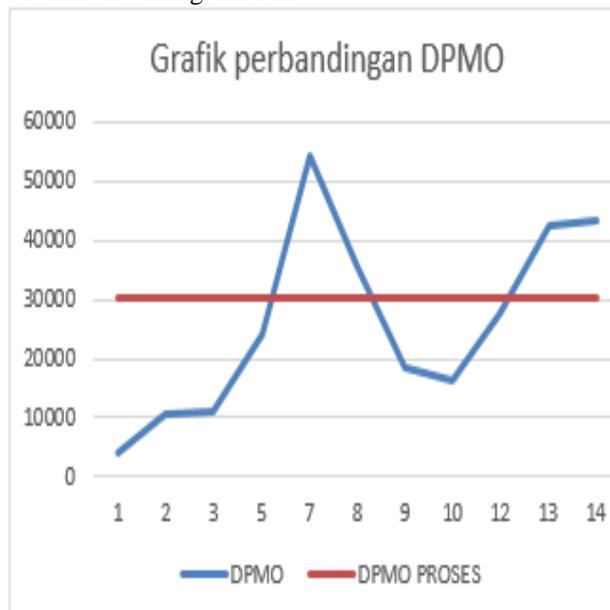
$$\begin{aligned}
 \text{DPMO Proses} &= \frac{\sum D_i}{(\sum N \times \text{CTQ})} \\
 &= \frac{1782}{(14645 \times 4)} \times 1.000.000 \\
 &= 30437,009
 \end{aligned}$$

Nilai DPMO proses merupakan jumlah kemungkinan terjadinya defect per 1.000.000 produksi yang dimiliki oleh unit painting yaitu senilai 30.438

$$\begin{aligned}
 \text{Sigma proses} &= \text{normsinv}((1000000 - DPMO \text{ proses}) / 1000000) + 1,5 \\
 &= \text{normsinv}((1000000 - 30437,009) / 1000000) + 1,5 \\
 &= 3,374
 \end{aligned}$$

Sigma proses merupakan kondisi nilai sigma yang dimiliki oleh unit painting pada saat ini yaitu 3,374.

Grafik Perbandingan DPMO:



Gambar 5 Perbandingan DPMO dan SIGMA

Pengukuran baseline kinerja dilakukan untuk melihat berada pada level manakah tingkat kualitas produk yang dihasilkan, kemudian dilakukan penentuan target peningkatan kualitas berdasarkan nilai DPMO dan nilai sigma proses secara keseluruhan

1. Menghitung DPMO Baseline

$$\begin{aligned} \text{DPMO Proses} &= \frac{\sum D_i}{(\sum N \times CTQ)} \\ &= \frac{1783}{(14645 \times 4)} \times 1.000.000 \\ &= 30437,009 \end{aligned}$$

2. Menentukan Nilai Sigma Berdasarkan DPMO Baseline

Dengan menggunakan tabel konversi nilai sigma didapatkan bahwa nilai sigma pada DPMO Baseline sebesar 30437,009 adalah 3,374 sigma.

3. Penentuan Nilai Sigma yang harus dicapai
Nilai sigma yang ingin dicapai adalah 6 sigma.
4. Menghitung besar peningkatan nilai sigma yang harus dicapai

$$\begin{aligned} \text{Peningkatan Sigma (\%)} &= \frac{\text{Sigma target} - \text{Sigma baseline}}{\text{Sigma baseline}} \\ &= \frac{6 - 3,374}{3,374} \times 100\% \\ &= 77,83\% \end{aligned}$$

5. Penentuan DPMO target

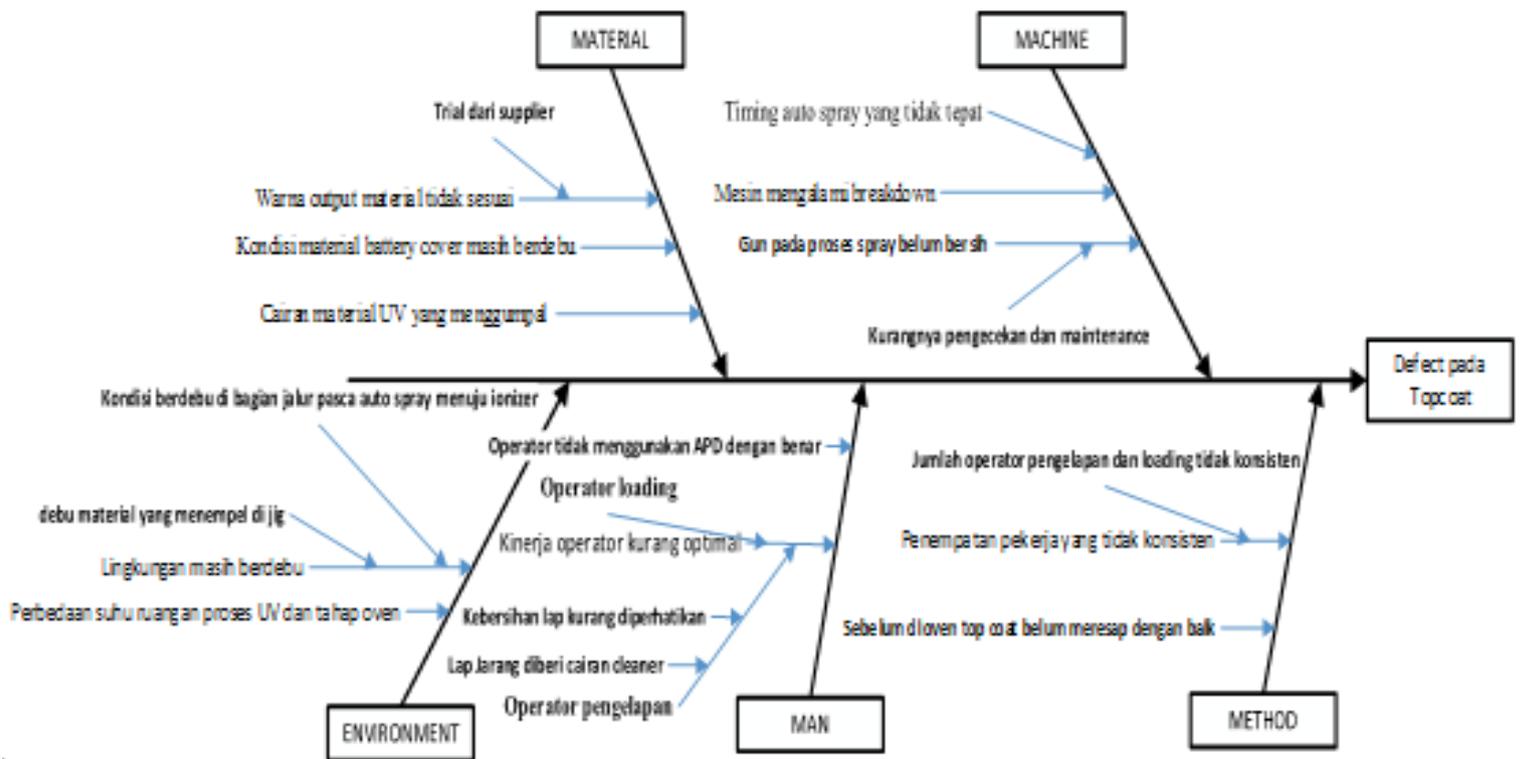
Target DPMO = 3,4 DPMO

6. Menghitung besar penurunan DPMO yang harus dicapai

$$\begin{aligned} \text{Penurunan DPMO (\%)} &= \frac{\text{DPMO Baseline} - \text{DPMO Target}}{\text{DPMO Baseline}} \\ &= \frac{30437,009 - 3,4}{30437,009} \times 100\% \\ &= 99,98\% \end{aligned}$$

4.5 Tahap Analyze

Langkah selanjutnya adalah identifikasi penyebab masalah terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Masalah yang diidentifikasi adalah penyebab defect dengan frekuensi tertinggi yaitu produk reject dari proses Topcoat. Identifikasi penyebab masalah tersebut dengan menggunakan diagram sebab akibat. Data penyebab yang diperoleh berasal dari pengamatan langsung proses produksi, dan wawancara. Berikut ini merupakan diagram sebab akibat yang mengakibatkan defect pada proses Topcoat:



Gambar 6 Fishbone

1. Mesin : Salah satu faktor penyebab terjadinya defect pada proses Top coat yaitu Mesin. Pada proses Top coat salah satu penyebab terjadinya defect adalah karena adanya debu, untuk meminimalisir adanya debu maka pada proses Topcoat digunakan mesin autospray/ gas remover. Akan tetapi pada kenyataannya kinerja dari mesin ini masih kurang maksimal karena kerap kali dijumpai semprotan angin dari mesin auto spray tidak tepat sasaran. Hal ini dikarenakan timing yang tidak tepat yang digunakan pada mesin ini, seharusnya pada mestinya mesin akan menyemprot angin apabila sensor pada mesin tersebut mendeteksi jig produk yang akan disemprot..
2. Metode : Dari segi metode terdapat 2 faktor terjadinya defect yaitu penempatan pekerja yang tidak konsisten, dan faktor sebelum di oven kondisi material Topcoat yang belum meresap dengan baik. Dari faktor pertama yaitu penempatan pekerja yang tidak konsisten, faktor ini dapat mempengaruhi terjadinya defect karena jumlah operator yang berubah ubah khususnya pada operator pengelapan biasanya 1 atau 2. Padahal faktor kebersihan sangatlah penting dan seharusnya untuk pengelapan dilakukan oleh 2 orang lebih baik untuk memastikan bahwa produk bebas debu. Faktor kedua yaitu sebelum di oven kondisi material Topcoat yang belum meresap

dengan baik, faktor ini sangatlah berpengaruh dalam pengurangan jumlah defect karena suhu ruangan yang ada pada proses pelapisan material UV dan proses oven sangatlah berbanding terbalik sehingga memerlukan proses preheating agar sebelum memasuki tahap oven produk yang sudah dicat sudah meresap secara sempurna dan produk masuk ke tahap oven sudah dalam kondisi yang siap oven.

3. Material : Dari segi material terdapat 3 faktor terjadinya defect yaitu warna output material tidak sesuai, kondisi battery cover yang masih berdebu, cairan material UV yang menggumpal. Faktor pertama yaitu warna output material tidak sesuai, faktor ini mempengaruhi cacat defect hasil output yang memiliki warna yang tidak sesuai dengan yang diinginkan misalnya pada top coat battery cover warna putih tetapi ternyata setelah diproses top coat warnanya berubah menjadi agak kemerah mudaan dibagian tepi. Hal ini bisa terjadi karena adanya trial dari supplier. Faktor kedua yaitu kondisi battery cover yang masih berdebu, faktor ini dikarenakan fungsi pengelapan ,auto spray yang tidak tepat dan breakdown pada mesin ionizer yang mengakibatkan pada proses pelapisan UV material battery cover masih berdebu , faktor ini mengakibatkan adanya jenis defect titik

titik dan kotor pada permukaan battery cover yang sudah di topcoat. Faktor ketiga cairan UV material yang menggumpal faktor ini dapat mengakibatkan terjadinya defect titik titik, material UV yang menggumpal disebabkan karena material yang kering dan menempel di Gun spray dan tidak dibersihkan dengan baik sebelum proses kerja dilaksanakan.

4. **Manusia :** Dari segi manusia faktor faktor yang mempengaruhi terhadap timbulnya defect yaitu kinerja operator yang kurang optimal dan operator yang tidak menggunakan APD dengan semestinya. Faktor pertama yaitu kinerja operator yang kurang optimal misalnya operator pengelapan yang mengelap tidak dengan teliti dan pemberian cairan cleaner yang tidak teratur, contoh lain yaitu operator yang bertugas menekan produk ke jig pernah dijumpai pada saat setelah ditekan ternyata produk yang ditekan tidak menempel secara sempurna dan contoh lain operator pada tahap loading operator yang bertugas menaruh produk ke jig tidak menaruh produk ke jig dengan baik sehingga mengakibatkan produk battery cover jatuh ke lantai dan berpotensi menimbulkan defect karena produk yang lecet / kotor terkena debu. Faktor kedua yaitu operator yang tidak menggunakan APD khususnya sarung tangan, faktor ini dapat mempengaruhi terjadinya debu yang menempel di battery cover karena operator melakukan kontak langsung dengan objek yang akan dikerjakan, maka seharusnya operator menggunakan sarung tangan dan kelengkapan APD yang telah ditentukan untuk meminimalisir faktor faktor penyebab timbulnya defect.
5. **Lingkungan :** Dari segi lingkungan terdapat 2 faktor penyebab defect, faktor pertama berasal dari lingkungan sekitar area produksi yang masih berdebu sehingga mengakibatkan debu tersebut menempel pada battery cover dan mengakibatkan produk akhir menjadi reject. Faktor kedua berasal dari perbedaan suhu ruangan pada proses pengecatan dan oven. Pada proses pengecatan / pelapisan UV material suhu didalam ruangan pengerjaan tersebut sangat lembab sedangkan untuk proses selanjutnya dalam kurun waktu yang berdekatan langsung dilakukan proses oven /pengerian dengan sinar UV. Hal ini dapat mengakibatkan adanya reject karena perubahan suhu yang cepat dari proses satu ke proses selanjut

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal:

1. PT Hartono Istana Teknologi merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi barang elektronik. Salah unit yang digunakan oleh PT.Hartono Istana Teknologi Kudus adalah unit Painting. Berdasarkan data laporan jumlah produksi dan jumlah defect selama kurun waktu 14 desember 2016 – 4 januari 2017, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode Six Sigma yang menunjukkan bahwa tingkat cacat produk perusahaan untuk hasil produksi lini proses Topcoat adalah 30437,009 DPMO. Nilai sigma perusahaan adalah 3,374. Nilai ini dikatakan belum baik karena masih jauh dari nilai 6 sigma yang memiliki kriteria 3,4 DPMO (hanya dihasilkan sebanyak 3,4 DPMO). Berdasarkan perhitungan pada proses Top coat mampu mencapai nilai 6 sigma pada periode ke 42 dengan nilai sigma 6,01 dan nilai DPMO senilai 3,23. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan mampu mencapai target 6 sigma pada 42 bulan kedepan atau 3 tahun 5 bulan apabila mampu menurunkan DPMO sebesar 20% setiap bulannya
2. Terjadinya produk cacat dapat disebabkan oleh banyak hal. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat lima aspek yang berpotensi menyebabkan produk cacat. Kelima aspek tersebut meliputi Manusia, Metode, Material, Lingkungan dan Mesin. Identifikasi terhadap penyebab terjadinya produk cacat ini dilakukan dengan menggunakan Diagram Sebab-Akibat Fishbone. Penyebab timbulnya cacat pada lini Topcoat ditinjau dari 5 aspek tersebut yaitu Mesin : Timing autospray tidak tepat, mesin mengalami breakdown, Gun pada spray tidak bersih. Material : warna output material tidak sesuai, kondisi material battery cover masih berdebu, cairan UV material yang menggumpal. Metode : penempatan pekerja tidak konsisten, sebelum di oven Topcoat belum meresap dengan baik. Manusia : operator tidak menggunakan APD dengan lengkap, Kinerja operator kurang optimal. Lingkungan : lingkungan masih terdapat debu dan adanya perbedaan suhu ruangan proses UV dan tahap oven.
3. Untuk dapat menurunkan tingkat cacat produk, diberikan beberapa usulan perbaikan agar terjadinya produk cacat dapat diminimasi secara optimal, usulan perbaikan terhadap kecacatan yang disebabkan oleh 5 aspek manusia, material, mesin, metode, lingkungan sesuai dengan tabel usulan perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dervitsiotis, Kostas N. 1981. *Operational Managament*. New York: Mc Graw-Hill Book Company.
- Effendi, Yunus. 2008. *Perencanaan Model Preventive Maintenance dengan Desain Modularity untuk Penggantian Komponen Produksi RG4 yang Optimal di PT.X*.
- Jardine, A.K.S.1987. *Maintenance, Replacement and Reliability*. New York: Pitman Publising
- Gasperz, Vincent.1992. *Analisis Sistem Terapan Berdasarkan Pendekatan Teknik Industri*. Edisi Pertama. Bandung: Tassano.