

USULAN PENGURANGAN JUMLAH PRODUK CACAT PADA CAT MELAMINE DENGAN METODE SIX SIGMA DI PT. P

Iphov Kumala Sriwana¹, Nius Tri Haryanto²
Teknik Industri Universitas ESA UNGGUL
Jln Arjuna Utara No.9 Kebon Jeruk Jakarta
iphov.kumala@esaunggul.ac.id

Abstrak

Pada saat ini, kondisi dunia sedang berada dalam masa-masa krisis namun demikian negara Indonesia masih bisa dibilang telah melewati masa krisis dari tahun 1998. Dampak yang telah ditimbulkan masih terasa didunia Industri. PT. P adalah perusahaan yang bergerak dibidang *Industrial Coating Chemical*. Produk yang dihasilkan salah satunya adalah cat ML (*Melamine*) seperti ML-1413 Clear Satin, ML-1413 Clear Dof, ML-1413 Dead Matt, ML-1413 Medium Gloss dan lain-lain. Masalah yang dihadapi oleh PT. P yaitu tingginya produk cacat dalam bulan Februari -Mei 2010. Metode yang dipakai untuk mengurangi cacat yaitu dengan metode six sigma. Cat melamine yang diteliti yaitu tipe ML-1413 MB F LC Clear Dof. Data cacat yang paling besar adalah *fineness* cat susah halus. Berdasarkan penelitian di lapangan dapat diketahui bahwa PT .P perlu meningkatkan kualitas, karena nilai tingkat kemampuan prosesnya (*Process Capability*) untuk salah satu produk PT. P yaitu ML-1413 MB F LC Clear Dof selama bulan Februari - Mei adalah $C_p = 0.58$, $C_{pk} = 0.58$ dan level sigmanya = 2.56 sigma dengan DPMO sebesar 145365. Setelah dilakukan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) maka diketahui penyebabnya yaitu tidak terbentuknya *Effect Dought* saat proses dispersi yang dikarenakan cakram untuk dispersi berukuran $\frac{1}{4}$ diameter cakram. Setelah mendapatkan hasil pengolahan data diatas, maka perusahaan perlu melakukan perbaikan pada proses dispersi terutama pada mesin pendraulik dengan cara mengganti cakram yang lebih besar beserta perbaikan sistem pemasangan cakram dari permanent menjadi portable sehingga ukuran cakram untuk proses dispersi bisa disesuaikan dengan ukuran tangki.

Kata kunci:

Pendahuluan

Perusahaan yang ingin berkembang harus mampu bersaing dengan perusahaan lain dalam segala bidang. Persaingan tersebut salah satunya tentang kualitas produk. Produk yang berkualitas tentu saja melalui proses yang berkualitas. Hal tersebut menjadi wacana bagi perusahaan untuk mampu menciptakan proses yang berkualitas. Proses yang berkualitas tentu saja akan mendapatkan produk yang berkualitas pula. Untuk dapat menciptakan proses yang berkualitas adalah dengan melakukan perbaikan proses secara berkesinambungan sehingga tercipta *zerro defect*.

PT. P adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang Industri pembuatan berbagai macam cat. Cat dibuat melalui beberapa tahapan proses yang dalam tiap tahapan diperlukan ketelitian, mulai penimbangan bahan baku, proses penghalusan atau dikenal dengan proses dispersi bahkan sampai pengemasan.

Faktor penting yang mempengaruhi kualitas adalah proses produksinya. Dengan dilakukan proses produksi yang sesuai SOP (*Standart Operational Process*) dan kualitas bahan baku yang tidak mengalami penurunan maka diharapkan kualitas produk akhir selalu stabil.

Dalam suatu urutan proses produksi, tiap-tiap proses produksi tentu mempunyai hubungan yang bersifat saling ketergantungan. Kegagalan produk pada suatu proses akan berpengaruh besar terhadap performansi proses produksi secara keseluruhan. Produk yang dihasilkan pada satu proses produksi merupakan *input* bagi proses produksi berikutnya. Dengan kata lain, *input* dengan kualitas yang baik bagi suatu proses produksi dapat menunjang untuk dihasilkannya *output* dengan kualitas yang baik pula pada proses produksi berikutnya.

Agar produk mampu bersaing di dunia bisnis ada sebuah metode yang sedang menjadi pembicaraan di kalangan pebisnis, karena metode tersebut dapat membantu meningkatkan mutu produk maupun jasa agar bisa bersaing dengan para *competitor* kelas dunia. Metode yang di maksudkan adalah filosofi *six sigma*, yaitu salah satu metode untuk bekerja lebih pintar, tidak keras dan 6 *sigma* membuat kesalahan semakin berkurang dan berkurang terhadap pekerjaan yang kita lakukan.

Dasar Teori

Six Sigma

Six sigma adalah sebuah ukuran dari kualitas dan efisiensi, dan sebuah pengukuran kesempurnaan. Yang berarti memberikan pelayanan kualitas dan produk tinggi dengan mengurangi semua ketidakefisiensi internal. Six sigma merupakan sebuah tujuan proses kualitas yang keluar dari pengukuran probabilitas secara statistik dan teknik kapabilitas proses. Organisasi six sigma tidak hanya memproduksi produk yang sempurna, tetapi juga mempertahankan efisiensi produksi yang tinggi dan system administrasi yang bekerja efektif dengan keseluruhan dengan proses-proses perusahaan termasuk dukungan, pembelian, tenaga kerja dan pelayanan pelanggan.

Setelah menyadari kualitas adalah kunci penting untuk kesuksesan bisnis, Motorola menciptakan metodologi pengukuran kualitas ini, dan menjadi sebuah *Benchmark* dalam dunia industri, dan pada tahun 1988 menjadi salah satu dari perusahaan pertama yang menerima penghargaan *Malcom Balridge National Quality Award*.

Melaksanakan *six sigma* secara manufaktur berarti lebih dari pada sekedar mengirimkan produk-produk tanpa cacat, melainkan mengeliminasi hampir semua jenis cacat, *rework*, dan *scrap*. Juga termasuk mengerjakan proses dibawah pengendalian *statistic*, mengendalikan variabel-variabel input, dari pada hanya sekedar menginspeksi cacat pada akhir proses saja, dan juga memaksimalkan waktu siklus.

Diantara proses non-manufaktur, seperti pelayanan pelanggan, pembelian dan keamanan, six sigma berarti pengurangan waktu siklus yang jelas dan nyata, waktu respon yang cepat kepada konsumen, kecepatan dan keakuratan pengendalian persediaan dan manajemen pemasokan.

(*Vincent Gaspersz, hal 38, 2007.*)

Dfss (Design For Six Sigma)

Berdasarkan artikel yang dibuat oleh Kerri Simon di situs internet *Six Sigma*, menyatakan bahwa langkah-langkah DFSS tidak secara universal didefinisikan sama. Hampir seluruh perusahaan atau organisasi pelatihan akan mendefinisikan DFSS dengan berbeda. Beberapa waktu suatu perusahaan akan menerapkan DFSS untuk mengaktifkan bisnis, industri dan budaya. Di lain waktu mereka akan menerapkan versi dari DFSS digunakan berkonsultasi pada perusahaan yang telah maju. Karena DFSS merupakan lebih dari sebuah metode dari suatu definisi metodologi.

DFSS digunakan untuk mendesain suatu produk atau pelayanan dari pertumbuhan. Harapan dari proses sigma level untuk DFSS produk dan pelayanan adalah kurang dari 4.5 (tidak lebih dari 1

cacat per seribu kesempatan), tetapi dapat menjadi 6 sigma atau besarnya tergantung dari produk. Produksi dengan level rendah cacat dari produk atau pelayanan tercipta memiliki maksud bahwa harapan dan keinginan konsumen sudah seharusnya sangat dimengerti dengan lengkap sebelum disain dapat diterapkan.

Ketika sebagian besar orang membicarakan tentang *six sigma*, mereka dalam faktanya membicarakan tentang DMAIC metodologi. Metodologi DMAIC sudah seharusnya digunakan ketika produk atau proses telah berjalan pada perusahaan anda karena ini tidak akan menemui kriteria dari keinginan konsumen.

Metodologi DMAIC datang seluruhnya dikenal dan didefinisikan dengan mudah dengan mengikuti lima tahap : *Define, Measure, Analyze, Improve dan Control*.

Tahap Definisi (DEFINE)

Pada tahap ini team pelaksana mengidentifikasi permasalahan, mendefinisikan spesifikasi pelanggan, dan menentukan tujuan (pengurangan cacat/biaya dan target waktu). *Define* merupakan langkah awal dalam pendekatan *six sigma* dari DMAIC. Pengertian untuk langkah ini adalah melakukan pendekatan dalam mengidentifikasi secara rinci apa yang menjadi bagian dari proyek *six sigma* dan apa yang bukan. Dalam pengerjaan proyek ini menggunakan metode 5 W + 1 H yang terdiri dari:

1. *What* : rencana tindakan apa yang akan dilaksanakan.
2. *When* : periode waktu pelaksanaan rencana tindakan.
3. *Where*: dalam tahap proses mana rencana tindakan itu akan dilaksanakan dan diterapkan.
4. *Who*: personil siapa yang akan bertanggung jawab dalam pelaksanaan.
5. *Why* : mengapa rencana tindakan itu dipilih.
6. *Dan How* : bagaimana rencana tindakan itu akan diterapkan.

Tahap Pengukuran (Measure)

Tahap *measure* merupakan langkah kedua dalam proyek *six sigma*, dalam tahap ini kita mencoba untuk memahami masalah serta pengukuran kondisi perusahaan secara lebih detail dengan *collecting* data yang ada di sekitar perusahaan. Untuk itu mencoba melakukan pemahaman data yang didapat berdasarkan dari masalah dan proses untuk membantu mengetahui permasalahan yang ada di perusahaan tersebut. Tujuan dari pemahaman diatas adalah untuk mengetahui apa yang sesungguhnya menjadi permasalahan, di mana dan kapan itu terjadi serta

apa yang menyebabkannya dan bagaimana itu bisa terjadi.

Tahap pengukuran adalah melakukan pengukuran untuk mengetahui tingkat performansi perusahaan dalam memproduksi suatu produk.

Tahap Analisa (Analyze)

Dalam proses ini kita menganalisa data yang telah diperoleh dan bekerjasama dengan orang-orang yang mempunyai pengetahuan untuk mencoba dan menemukan penyebab utama mengapa pada proses itu sering terjadi masalah.

Langkah yang dilakukan pada proses ini adalah dengan menggunakan metode *Fishbone Diagram* untuk melihat lebih rinci dari akar permasalahan yang terjadi dan diagram CTQ untuk pembagian ide secara terperinci dari permasalahan yang utama sampai permasalahan yang kecil.

Tahap Perbaikan (Improve)

Tahap perbaikan mencakup pengajuan usulan perbaikan-perbaikan mengenai kualitas dari seluruh proses dan metode dengan membuat FMEA (*Failure Mode and Effect Analyze*). Salah satu tujuan dari FMEA adalah mengarahkan ketersediaan sumber kearah kesempatan yang paling menjanjikan (Thomas Phyzdek, 2002).

Metode Penelitian

Metode Penelitian merupakan langkah-langkah atau tahapan-tahapan penelitian yang sudah ditetapkan terlebih dahulu sebelum dilakukan pemecahan masalah yang dihadapi. Metode Penelitian bertujuan agar penelitian dapat dilakukan secara terarah dan juga memudahkan dalam menganalisa serta memecahkan permasalahan yang terjadi sehingga penelitian dapat berhasil dengan baik

Penelitian dilakukan dibagian produksi *Melamine Top Coat* di PT P, dilaksanakan pada bulan Februari - Mei 2010.

Sistematika dan Metode Analisa Data

Pengolahan data yang dilakukan berguna untuk mendapatkan pemecahan masalah yang dihadapi. Setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul maka dapat dilakukan pengolahan data dengan urutan sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memahami produk melamine *top coat* dan membuat peta operasi.
2. Mengidentifikasi cacat yang dihadapi dalam pembuatan cat melamine *top coat*.
3. Melakukan perhitungan peta kendali p, untuk mengetahui apakah cacat yang terjadi berada dalam batas kendali, tahap-tahap perhitungan kendali :

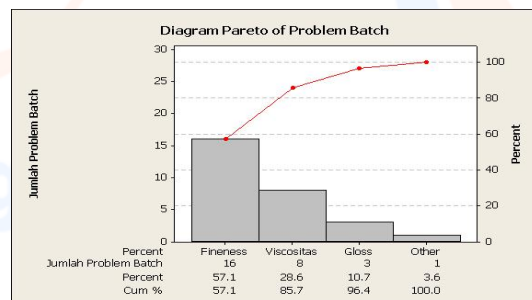
- Menentukan banyaknya *batch* yang diperiksa (n)
 - Menentukan jumlah *batch* cacat (np)
 - Menghitung proporsi cacat (p) dan presentase cacat (p,%)
 - Menghitung batas kendali atas (upper control limit) dan batas kendali bawah (lower control limit)
 - Menghitung kemampuan proses potensial (Cp) dan kemampuan proses aktual (Cpk) dari data produksi yang telah berada dalam batas kendali (in control)
4. Mencari faktor dan sub faktor penyebab cacat dominan yang menjadi prioritas penelitian menggunakan diagram sebab akibat.
 5. Memilih faktor dan sub faktor yang diduga kuat menjadi penyebab timbulnya cacat.
 6. Memberi bobot faktor dan sub faktor penyebab cacat menggunakan FMEA dan memberi analisa serta rekomendasi tindakan perbaikan.

Pembahasan

Data cacat / *problem batch* yang didapatkan dari PT. P dapat dilihat pada table dibawah ini:

No	Cacat	FEB	MAR	APR	MEI	Jumlah	Satuan Dalam (KG)
1	Viscosity	1	3	3	1	8	8,693
2	Gloss	1	2	0	0	3	3,906
3	NV	0	0	1	0	1	2,000
4	Blocking	0	0	0	0	0	0
5	Fineness	4	6	3	3	16	9,997
6	SG	0	0	0	0	0	0
7	Appearance	0	0	1	0	1	1,214
	Total	6	11	8	4	29	25,810

Pembuatan *diagram pareto* dilakukan untuk mengetahui dan menentukan jenis cacat atau *problem batch* yang paling dominan terjadi yang memerlukan prioritas penanganan dan digunakan untuk melihat atau mengidentifikasi masalah, jenis *problem batch* dan penyebab yang paling sering terjadi sehingga kita dapat menyelesaikan masalah. Data yang digunakan untuk membuat *diagram pareto* adalah data yang terjadi selama bulan Februari – Mei 2010.



Dalam pembuatan peta *control X-bar R* data yang diambil atau digunakan adalah jumlah cacat *fineness* (Kehalusan) yang terjadi saat pengamatan selama bulan Februari sampai dengan Mei 2010. Perhitungan data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan *X-bar* karena data yang telah dikumpulkan adalah data variabel yang dapat dihitung dan dianalisis. Data produksi perhitungan proporsi cacat / *problem batch* yang terjadi selama bulan Februari – Mei 2010 yaitu mengambil data tiga kali hasil pengujian *Fineness* sebanyak 72 *batch* atau selama empat bulan produksi cat ML-1413 MB F LC Clear Dof.

Perhitungan $\bar{\bar{X}}$:

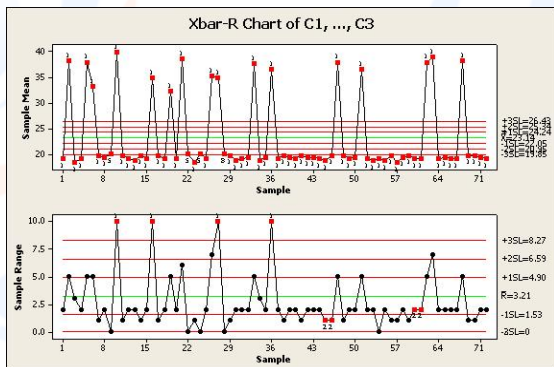
$$\bar{\bar{X}} = (\sum X) / k$$

Dimana $(\sum X)$ = Total X – bar

k = Jumlah Pengukuran / pengamatan

$$\bar{\bar{X}} = (\sum X) / k = 1666.33 / 72 = \mathbf{23.14}$$

Data yang telah ada pada tabel kemudian diolah dengan menggunakan software minitab 15 sehingga didapatkan gambar X bar-R chart seperti tercantum pada gambar dibawah ini



Peta Kendali $\bar{\bar{X}}$

Untuk menghitung UCL dan LCL pada peta kendali $\bar{\bar{X}}$, Langkah pertama adalah menghitung CL (*Center Line*) Dimana:

$$CL = \text{Rata – rata dari X – bar}$$

Langkah kedua menghitung UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*) dengan rumus :

$$UCL = \bar{\bar{X}} + (A2 * \bar{R})$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - (A2 * \bar{R})$$

Dimana :

$\bar{\bar{X}}$ = Rata – rata dari X – bar

A2 = Untuk menentukan batas tengah dan batas pengendali, nilainya dilihat di konstanta tabel kontrol sebesar : **1.023**

\bar{R} = Rata – rata dari Range

Jika dilihat dari gambar 4.8 maka rata-rata dari Range adalah **3.21**

$$CL = \bar{\bar{X}} = 23.14$$

$$UCL = \bar{\bar{X}} + (A2 * \bar{R}) = 23.14 + (1.023 * 3.21) = 26.424$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - (A2 * \bar{R}) = 23.14 - (1.023 * 3.21) = 19.856$$

Peta kendali R:

Untuk menghitung UCL dan LCL pada peta kendali R, langkah pertama adalah menghitung CL (*Center Line*). Dimana:

$$CL = \text{Rata – rata dari X – bar}$$

Langkah kedua adalah menghitung UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*) dengan rumus :

$$UCL = D4 * \bar{R}$$

$$LCL = D3 * \bar{R}$$

Dimana:

D4 = untuk menentukan garis tengah dan batas pengendali, nilainya dapat dilihat pada *table* konstanta tabel kontrol sebesar : **2.574**

D3 = untuk menentukan garis tengah dan batas pengendali, nilainya dapat dilihat pada *table* konstanta tabel kontrol sebesar : **0**

\bar{R} = Rata – rata dari Range

$$CL = \bar{R} = 3.21$$

$$UCL = D4 * \bar{R} = 2.574 * 3.21 = 8.27$$

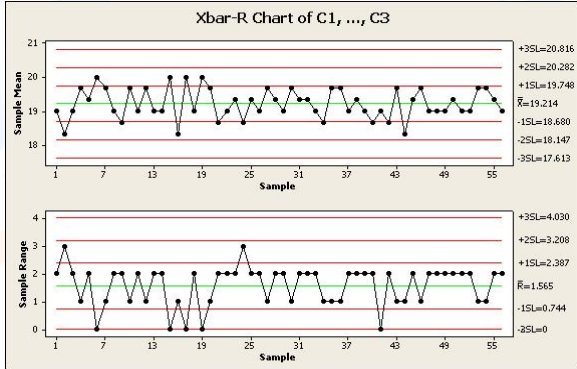
$$LCL = D3 * \bar{R} = 0 * 3.21 = 0$$

Dari bagan kendali X – Bar – Range yang telah dibuat diatas dengan menggunakan *software* minitab, data tersebut menunjukkan proses tidak berada dalam pengendalian *statistical* yang terjadi pada bulan Februari, Maret dan Mei 2010 yang melewati batas kontrol (*out of control*) atau tidak terkendali dari batas-batas yang telah ditentukan yaitu terjadi pada produksi ke 2, 5, 6, 10, 16, 19, 21, 26, 27, 33, 36, 47, 51, 62, 63 dan 68. Hal ini disebabkan karena adanya penyebab khusus. Penyebab khusus tersebut akan dicari permasalahannya pada tahap selanjutnya.

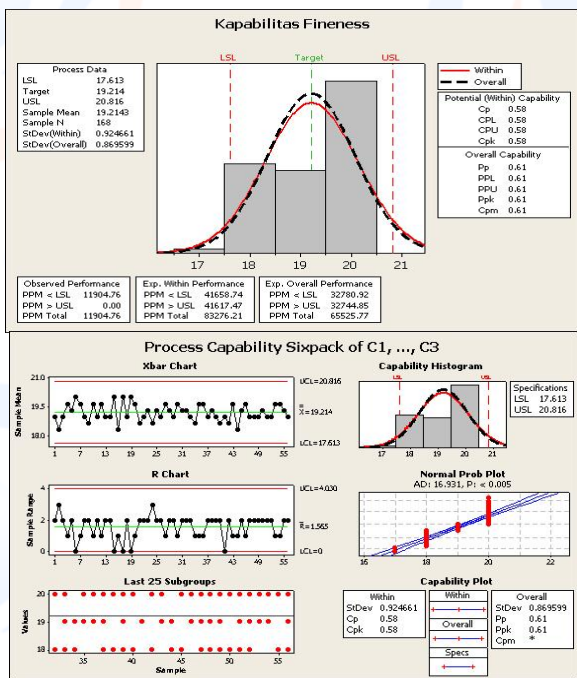
Karena dalam perhitungan diatas masih berada diluar pengendalian *statistical* maka untuk menghitung kapabilitas proses perlu diadakan perbaikan perhitungan / normalisasi data, dengan cara mengasumsikan penyebab khusus sudah dapat ditangani, sehingga semua data terdapat didalam batas kendali. Hal ini disebabkan Indeks kapabilitas

proses baru layak untuk dihitung apabila proses berada pada dalam pengendalian *statistical*.

Setelah dilakukan revisi data yaitu menghilangkan data yang diluar batas kendali pada proses pembuatan produk cat ML-1413 MB F LC Clear satin, maka dibawah ini adalah grafik X – bar – Range setelah revisi.



Indeks kemampuan proses digunakan untuk menentukan kemampuan proses yang sedang berlangsung, apakah memenuhi target yang telah ditetapkan sebelumnya. Untuk menentukan Indeks kemampuan proses pada peta X-bar R dapat dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini : Perhitungan Cp, Cpk dilakukan dengan menggunakan Program Minitab15.



Data diatas adalah data perhitungan berdasarkan *software minitab*. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

$$Cp = \frac{usl - lsl}{6s} = \frac{20.816 - 17.613}{6(0.92)} = 0.58$$

Dimana:

USL (*Upper Spesification Limit*) dan LSL (*Lower Spesification Limit*) adalah batas toleransi cacat

yang ditentukan oleh perusahaan

$$CPU = \frac{USL - \mu}{3s} = \frac{20.816 - 19.214}{3(0.92)} = 0.58$$

$$CPL = \frac{\mu - LSL}{3s} = \frac{19.214 - 17.613}{3(0.92)} = 0.58$$

Dimana :

CPU adalah perbandingan rentang atas rata-rata.

CPL adalah perbandingan rentang bawah rata-rata.

$$Cpk = \min \left[CPU = \frac{USL - \mu}{3s}, CPL = \frac{\mu - LSL}{3s} \right]$$

$$Cpk = \min [0.58, 0.58]$$

$$= 0.58$$

Perhitungan nilai sigma pertama kali yang harus diketahui adalah nilai daripada DPMO-nya. DPMO bisa dicari dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$= 1,000,000(P((Z < (USL - \mu) / \sigma_{overall})))$$

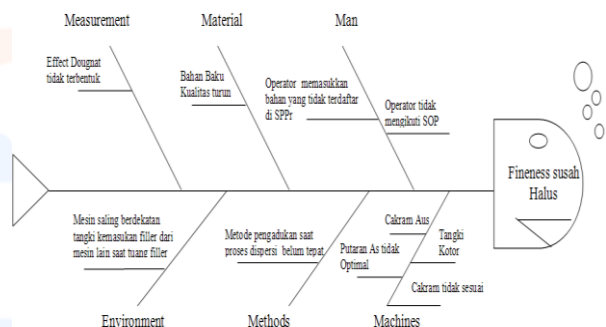
$$\begin{aligned} DPMO &= 1,000,000(P((Z < (USL - \mu) / \sigma_{overall})) \\ &= 1,000,000(1 - (\text{normdist}(USL - \mu) / \sigma)) \\ &= 1,000,000(1 - (\text{normdist}(20.816 - 19.214) / 0.92)) \\ &= 145365 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk mencari nilai sigma sebagai berikut :

$$= \text{normsinv}((1,000,000 - DPMO) / 1,000,000) + 1.5$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai sigma} &= \text{normsinv}((1,000,000 - DPMO) / 1,000,000) + 1.5 \\ &= \text{normsinv}((1,000,000 - 145365) / 1,000,000) + 1.5 \\ &= 2.56 \end{aligned}$$

Pada tahap analisis diidentifikasi penyebab variasi (akar – akar permasalahan) dari suatu *problem batch* / cacat serta hubungan sebab dan akibatnya. Analisa dilakukan dengan menggunakan berbagai cara yaitu dengan diagram tulang ikan / *Fishbone*.



Pada tahap perbaikan (*Improve*) ini langkah – langkah yang akan dilakukan adalah membuat tabel FMEA dan lalu memberikan usulan – usulan, dimana usulan – usulan ini diberikan berdasarkan penyebab – penyebab masalah yang sudah ditunjukkan pada diagram pareto dan diagram sebab – akibat yaitu penyebab terjadinya cacat / *problem batch fineness* susah halus pada produk cat tipe ML-1413 MB F LC Clear Dof yang disebabkan sebagian besar oleh *machines* atau mesin yang dipakai dalam proses dispersi yaitu mesin pendraulik. Hal ini bertujuan untuk mengurangi cacat yang terjadi.

Pada saat ini perusahaan berada pada 2.56 sigma dengan DPMO sebesar 145365 dan kapabilitas prosesnya sebesar 0.58. Target perusahaan pada tahun 2010 ini adalah mengurangi jumlah *problem batch fineness* susah halus yang terjadi pada produk cat tipe ML-1413 MB F LC Clear Dof, yang menjadi *problem batch* paling dominan, dengan tujuan untuk meningkatkan *level sigma* dan kapabilitas proses di PT. P tersebut.

Setelah diagram tulang ikan dibuat, langkah yang selanjutnya adalah membuat *Failure Mode and Effect Diagram* (FMEA) yang bertujuan untuk memberikan langkah – langkah yang harus dilakukan, data yang dibutuhkan untuk membuat tabel FMEA ini adalah data dari hasil diagram matrix CTQ yang kemudian dikembangkan kedalam tabel FMEA dan selanjutnya dilakukan usulan – usulan perbaikan.

FMEA digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai resiko – resiko yang berhubungan dengan potensi terjadinya cacat / *problem batch*. Cacat *Fineness* pada produk cat ML-1413 MB F LC Clear Dof disebabkan oleh factor mesin yang saat melakukan dispersi memakai cakram ¼ diameter tangki, seperti ditunjukkan oleh diagram CTQ penentuan matrix pada mesin. Perhitungan pada FMEA ini adalah RPN (*Risk Priority Number*) yaitu perkalian antara *occurance* (O), *severity* (S), dan *detectability* (D).

Analisa potensi kegagalan dan efek yang terjadi pada Melamine tipe ML-1413 MB F LC Clear Dof pada proses dispersi dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi adanya efek dari potensi kegagalan, kemudian mengidentifikasi penyebab dari modus potensi kegagalan sampai dengan menetapkan usulan-usulan yang bertujuan meminimasi cacat yang ada di PT. Dalam pengisian tabel FMEA penanggulangan masalah *Fineness* susah halus maka melibatkan beberapa personil terkait FMEA yang meliputi Departemen Produksi, QC, PCE dan PD.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Tujuan dari penelitian ini tentu saja untuk mengurangi cacat yang dihadapi oleh PT. P. Hasil yang telah diperoleh bisa diterapkan di PT. P. Adapun hasil yang telah diperoleh adalah :

1. Setelah diidentifikasi dan dianalisa maka masalah paling besar yang dihadapi oleh PT. P untuk produk melamine ML-1413 MB F LC Clear Dof adalah *fineness* susah halus.
2. Masalah *fineness* susah halus disebabkan oleh *powder* dari *matting agent* tidak terdispersi secara maksimal, hal ini terjadi karena cakram yang dipakai untuk proses dispersi hanya ¼ diameter tangki sehingga *Effect Dounat* tidak terbentuk.
3. Tingkat kemampuan proses (*capability process*) yang dapat dicapai yaitu $C_p = 0.58$ ($C_p < 1.33$) berarti proses tidak baik atau *not capable*, proses tidak dalam proses spesifikasi limit yang telah ditentukan atau tidak memenuhi syarat dan nilai $C_{pk} = 0.58$ yang artinya proses masih berada diluar batas spesifikasi target yang telah ditentukan atau *not capable* sedangkan untuk besarnya nilai PPM atau DPMO maka dapat diukur nilai *level sigma* dari perusahaan tersebut. DPMO yang diperoleh oleh perusahaan adalah sebesar **145365** peluang cacat yang terjadi dalam sejuta kesempatan dengan *level sigma* **2.56 sigma**.
4. Dari hasil FMEA (*Failure Mode and Effect Analyze*) dapat disimpulkan bahwa penyebab *fineness* susah halus adalah pada *Machines* / mesin dimana ukuran cakram ¼ diameter tangki sehingga tidak membentuk *effek dounat* yang bisa mempercepat kehalusan partikel *matting agent*.
5. Hasil percobaan yang dilakukan di laboratorium PD bahwa ukuran cakram ½ diameter tangki akan lebih cepat halus dari pada ukuran cakram memakai ¼ diameter tangki. Hasil ini tentu bisa diterapkan pada skala produksi sehingga diharapkan cacat *fineness* susah halus bisa dikurangi.

Usulan-usulan yang akan diberikan dalam penelitian *six sigma* pada PT. P untuk mengurangi terjadinya cacat/*problem batch* adalah sebagai berikut :

1. Setelah bahan dimasukkan maka struk ditempel dibelakang SPPr sehingga ada bukti bahwa bahan yang dimasukkan sudah sesuai.
2. Memberitahu pentingnya mengikuti SOP saat dilakukan meeting bersama tiap pagi.

3. Pemeriksaan hasil cek laboratorium yang diisi bagian Quality Incoming dan lewat persetujuan kepala regu.
4. Menggunakan cakram yang telah direkomendasikan oleh bagian PPIC beserta ukuran cakram yang disediakan tetapi juga cakram yang terpasang pada mesin pendraulik bersifat portable sehingga bisa disesuaikan dengan jumlah pembuatan.
5. Pemeriksaan tangki dilakukan 2 tahap yang pertama dicek dibagian pencucian tangki dan yang kedua dilakukan oleh kepala regu.
6. Menggunakan cakram yang telah direkomendasikan oleh bagian PPIC dan dilakukan kalibrasi pada Cakram setiap 6 bulan sekali.
7. Melakukan kalibrasi setiap 6 bulan sekali untuk mesin pendraulik.
8. Pengubahan mesin untuk pemasangan cakram dari permanent menjadi portable agar bisa diganti sesuai kebutuhan
9. Perlu mengikuti kaidah dispersi
10. Memberikan pengertian kepada operator supaya selalu menutup tangki setiap waktu.

Saran

Setelah melakukan penelitian dan menganalisa masalah yang terjadi di PT. P , maka diberikan beberapa saran yang diharapkan menjadi masukan penelitian lanjutan :

1. Untuk meningkatkan kualitas produksi dan kualitas produk sebaiknya hasil pengolahan data dengan metode *Six Sigma* pada Produk ML-1413 MB F LC Clear Dof ini dapat diterapkan pada produk lain, sehingga dapat mengurangi terjadinya *problem batch*.
2. Metode Six Sigma bisa diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan yang masih dihadapi oleh PT P.
3. Tahapan DMAIC bisa diterapkan sampai Control untuk mengatasi masalah selanjutnya di PT. P

Daftar Pustaka

- Adidarma, H. (1998). *Pengetahuan dasar wood finishing*. Tangerang: PT. Propan Raya ICC.
- Aritonang, T.M.K & Wibisono, Y.T. (2007). Usaha penurunan persentase cacat ring piston tipe 4JAI pada proses HABANAKASHI mesin besly. *Jurnal Teknik Industri*, 9, hal 48-55. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung,
- Tri, H. N. (2009). Analisis proses produksi dan pengendalian kualitas melalui program QCC di PT. Propan Raya ICC. [Laporan Kerja Praktik]. Universitas INDONUSA Esa Unggul, Jakarta.
- Gaspersz. V. (2007). *Learn six sigma for manufacturing & service industries*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Lab Pengendalian Kualitas. (2007). *Modul praktikum pengendalian kualitas*, (edisi 2).
- Miranda. & Tunggal, A.W. (2002). *Six sigma gambaran umum penerapan proses dan metode-metode yang digunakan untuk GE MOTOROLA*. Jakarta : Harvindo.
- Pande, P. S., Neuman, P.R., & Cavanagh, P.R. (2002). *The six sigma way*. Yogyakarta: Andi.
- Pyzdek, T. (2002). *The six sigma handbook*, (edisi pertama). Jakarta: PT. Salemba Emban Patria.
- Software Minitab 15 English. 2009
- Harry, M. *Six Sigma and SPC*. Diakses dari: <http://www.spcwizard.com>
- Vma-getzmann. *Innovative dispersing and fine milling systems*. Diakses dari: <http://www.vma-getzmann.com>