

ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS RESIN ABC MENGGUNAKAN SIX SIGMA DI PT. PARDIC JAYA CHEMICALS

Tri Widodo, Hari Priyadi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33, Cikokol, Kota Tangerang

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di dunia bisnis dan perdagangan membuat persaingan menjadi ketat dan tajam. Dalam usahanya untuk memenuhi kepuasan konsumen yang makin tinggi, maka perusahaan harus dapat menentukan faktor kualitas yang diminta oleh konsumen, selain faktor harga, design, dan faktor lainnya. Salah satu metode yang dapat dilakukan perusahaan untuk selalu meningkatkan kualitas produksi adalah dengan menggunakan metode *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan pengendalian kualitas yang targetnya yaitu 3,4 DPMO atau 3,4 cacat per sejuta kesempatan. Dengan adanya target six sigma yang 3,4 DPMO maka dapat dikatakan realitas untuk dapat dicapai dari pengendalian kualitas yang berdasar pada *zero defect*. Pengendalian kualitas yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *six sigma* dengan metodologi DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), yang dilakukan di tiap proses produksi tetapi sebelum melaksanakan pengendalian kualitas dengan metode *six sigma* perlu adanya rencana agar pelaksanaan *six sigma* dapat sukses diterapkan. Pengendalian kualitas dibutuhkan PT. Pardic Jaya Chemicals untuk tetap menjaga proses produksi menjadi aliran proses yang kuat dan handal sehingga pencapaian level sigma sebesar 3,46 dan DPMO sebesar 25514,4 dapat lebih ditingkatkan serta tidak ada lagi hasil produksi yang cacat atau dengan kata lain tidak ada lagi kerugian bagi perusahaan karena produk cacat.

Kata kunci: *Teknologi, Six Sigma, DPMO, zero defect, DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control).*

1. PENDAHULUAN

PT. Pardic Jaya Chemicals adalah salah satu perusahaan resin sintesis yang selalu berusaha menghasilkan resin sintesis yang sesuai dengan standar demi memuaskan pelanggan. Pada kenyataannya, masih terdapat produk yang *defect/cacat*. Hal ini tentunya tidak sesuai dengan target perusahaan yang menginginkan hasil produksi yang sempurna demi menghadapi persaingan dunia bisnis yang semakin ketat.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan kualitas dan meng-

atasi cacat produk yang banyak adalah metode *six sigma*. Melalui penekanan pada kemampuan proses (*Process Capability*), industri dapat mengharapkan 3.4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO – *Defects Per Million Opportunities*). *Six sigma* sendiri merujuk kepada target kinerja operasi yang diukur secara statistik dengan hanya 3,4 cacat (*defect*) untuk setiap juta aktivitas atau peluang. Dengan kata lain, *six sigma* adalah sebuah konteks yang didalamnya kita akan dapat mengintegrasikan banyak “praktik terbaik” serta konsep manajemen yang

berharga tapi sering kali tidak berkaitan, mencakup pemikiran sistem, perbaikan terus menerus, *knowledge Management*, *mass customization*, dan manajemen berbasis aktivitas (*activity-based management*) (Pande dkk, 2002:82). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor penyebab *defect* yang terjadi pada produk resin ABC dan mengetahui prioritas usulan perbaikan yang dapat digunakan untuk mengurangi jumlah *defect* pada resin ABC.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *six sigma*. Aplikasi *six sigma* berfokus pada cacat dan variasi, dimulai dengan mengidentifikasi unsur-unsur kritis terhadap kualitas (*Critical to Quality - CTQ*) dari suatu proses. *Six sigma* menganalisa kemampuan proses dan bertujuan menstabilkannya dengan cara mengurangi atau menghilangkan variasi–variasi. Langkah mengurangi cacat dan variasi dilakukan secara sistematis dengan mendefinisikan, mengukur, menganalisa, memperbaiki, dan mengendalikannya. Langkah penelitian yang dilakukan adalah:

1. Survey pendahuluan yang dilakukan pada PT Pardic Jaya Chemicals untuk mengetahui kondisi umum perusahaan;
2. Identifikasi masalah dengan membahas masalah yang terkait atribut produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi;
3. Studi Literatur yang dilakukan dengan cara mempelajari buku dan jurnal ilmiah untuk mendapatkan referensi terkait dengan topik yang dibahas pada penelitian ini;
4. Pengumpulan data yang dilakukan untuk mendapatkan data mengenai jumlah produk *defect* serta tipe *defect*;
5. Analisa yang dilakukan melalui tahap *define*, *measure*, *analyze*, dan *improve* menggunakan data yang telah diperoleh dari tahap pengumpulan data;
6. Pembahasan yang dilakukan untuk me-

nguraikan lebih rinci terkait hasil yang diperoleh dari tahap analisa;

7. Kesimpulan yang merupakan jawaban atas permasalahan yang ada. Analisis pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *six sigma* melalui tahap sebagai berikut:

2.1. Define

Pada tahap ini PT. Pardic Jaya Chemicals mendefinisikan masalah-masalah kualitas produk resin ABC dengan cara menghitung persentase produk cacat terhadap jumlah produksi pada bulan Januari sampai September 2014. Pada tahap ini ditentukan proporsi *defect* yang menjadi penyebab paling signifikan terhadap adanya kerusakan produk. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *define* ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan kriteria pemilihan proyek yang ada di perusahaan PT. Pardic Jaya Chemicals.

Pada tahap ini PT. Pardic Jaya Chemicals mendefinisikan masalah-masalah kualitas produk resin ABC, proses produksi dengan cara menghitung persentase produk cacat terhadap jumlah produksi pada bulan Januari sampai September 2014.

$$\text{Presentase produk cacat} = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{\text{jumlah produk}} \times 100\%$$

- b. Mendefinisikan peran orang-orang yang terlibat dalam memproduksi resin ABC di PT. Pardic Jaya Chemicals.

Jabatan yang berkaitan dengan masalah produksi adalah pada jabatan bagian produksi. Permasalahan yang timbul seperti kurangnya pengawasan dalam memproduksi resin ABC, hal ini disebabkan karena mereka masih memiliki sedikit pengetahuan atau wawasan yang lebih luas mengenai pengendalian kualitas, maka salah satu cara untuk menanganinya yaitu semua individu yang terlibat pada bagian produksi diberikan sebuah

training dan penyuluhan mengenai pengendalian kualitas.

- c. Mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dari produk resin ABC dengan metode *Six Sigma*

Dengan membandingkan standarisasi yang telah ditetapkan perusahaan yaitu tidak lebih 1% dari jumlah produk pada proses produksi dengan hasil perhitungan persentase produk cacat resin ABC terhadap jumlah produk resin pada bulan Januari sampai September 2014.

2.2. Measure

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *measure* ini adalah sebagai berikut:

- a. Menetapkan karakteristik kualitas (CTQ) kunci

Langkah ini menetapkan karakteristik kunci apa saja yang dapat menyebabkan suatu produk tidak memenuhi harapan pelanggan.

- b. Melakukan pengukuran *baseline* kinerja

Pada langkah ini dilakukan pengukuran tingkat kinerja perusahaan sebelum proyek *six sigma* berlangsung dapat dilihat. Langkah-langkah untuk melakukan pengukuran *baseline* kinerja adalah sebagai berikut:

- a. Menetapkan periode waktu yang akan diuji
- b. Menuliskan jumlah produk yang akan diperiksa selama periode no.1 pada kolom tabel (B)
- c. Menuliskan jumlah produk cacat pada kolom tabel (C)
- d. Menuliskan jumlah CTQ potensial penyebab kecacatan produk pada tabel (D)
- e. Menghitung dan menuliskan DPMO pada kolom tabel D dengan menggunakan

$$\text{rumus: DPMO} = \frac{C}{B \times D} \times 1.000.000$$

- f. Mengkonversi DPMO menjadi nilai sigma, dengan menggunakan tabel Konversi Hasil Bebas Cacat ke Nilai Sigma dan DPMO

2.3. Analyze

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *analyze* adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan analisis kapabilitas proses

Pada langkah ini dilakukan perhitungan CTQ potensial untuk mengetahui CTQ potensial tertinggi yang menyebabkan terjadinya produk cacat. Langkah yang ditempuh untuk menghitung CTQ potensial tertinggi yaitu:

1. Menghitung frekuensi dari setiap CTQ yang kemudian hasilnya dituliskan ke dalam tabel
2. Menggambarkan hasil perhitungan ke dalam Diagram Pareto

- b. Mengidentifikasi sumber-sumber penyebab produk cacat

Pada langkah ini diidentifikasi sumber-sumber penyebab terjadinya produk cacat. Oleh karena itu digunakan diagram sebab akibat atau diagram Ishikawa (*Fish Bone*) yang sering disebut diagram tulang ikan. Dalam penelitian ini penyebab kerusakan produk hanya ditinjau dari:

1. *Man*/manusia yang terlibat langsung dalam proses produksi
2. *Material*/bahan baku yang digunakan dalam proses produksi
3. *Machine*/mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi
4. *Method*/metode yang digunakan dalam proses produksi
5. *Media*/lingkungan yang terlibat langsung atau yang tidak langsung dalam proses produksi

2.4. Improve

Menetapkan rencana tindakan (*action-plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *six sigma*. Rencana mendeskripsikan tentang alokasi sumber daya serta prioritas dan alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Perancangan pada tahap *improve* dilakukan dengan cara melalui tahap-tahap merancang metode 5W-1H

(*What*-tujuan, *Why*-alasan kegunaan, *Where*-lokasi, *When*-kapan, *Who*-orang, dan *How*-metode).

- a. *Improve* pada faktor *Man*: ditentukan apakah tujuan *improve* pada faktor *Man*, alasan kegunaannya, lokasi, sekuens, dan bagaimana caranya.
- b. *Improve* pada faktor *Machine*: ditentukan apakah tujuan *improve* pada faktor *Machine*, alasan kegunaannya, lokasi, sekuens, dan bagaimana caranya.
- c. *Improve* pada faktor *Material*: ditentukan apakah tujuan *improve* pada faktor *Material*, alasan kegunaannya, lokasi, sekuens, dan bagaimana caranya.
- d. *Improve* pada faktor *Method*: ditentukan apakah tujuan *improve* pada faktor *Method*, alasan kegunaannya, lokasi, sekuens, dan bagaimana caranya.
- e. *Improve* pada faktor *Media*: ditentukan apakah tujuan *improve* pada faktor *Media*, alasan kegunaannya, lokasi, sekuens, dan bagaimana caranya.

2.5. Control

Perancangan pada tahap *control* dilakukan dengan merancang hasil-hasil peningkatan kualitas yang akan kemudian akan mengintegrasikan hasil *six sigma* ke cara-cara praktek bisnisehingga tercapai pengendalian kualitas perusahaan.

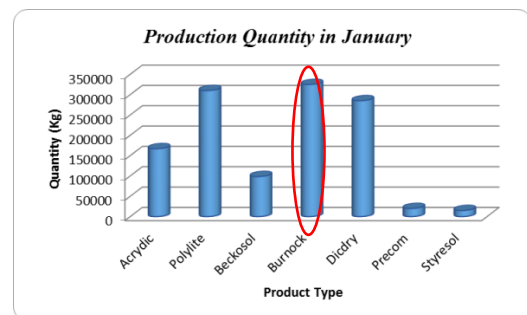
3. ANALISA & PEMBAHASAN

3.1. Tahap Define

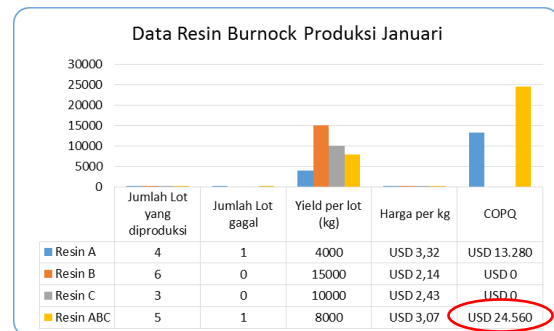
Fase ini terkait dengan identifikasi proses atau produk yang membutuhkan perbaikan. Tujuan yang akan dicapai adalah mengurangi jumlah *defect* pada hasil produksi. *Defect* yang menjadi fokus perbaikan adalah produk yang mempunyai prosentase *defect* paling besar atau paling dominan. Yang pertama dilakukan adalah mencari produk-produk yang menyebabkan kerugian terbesar karena terjadi *defect*.

No	ProductType	Quantities (kg)
1	Acrylic	167000
2	Polylite	310000
3	Beckosol	98560
4	Burnock	325000
5	Dicdry	285000
6	Precom	20000
7	Styresol	15000
Total		1220560

Dari tabel diatas terlihat produk Burnock adalah produk yang kuantiti produksinya paling besar.



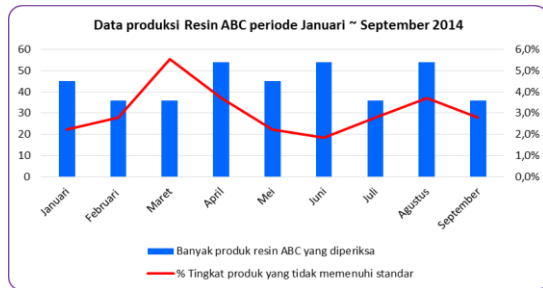
Dari tipe produk burnock ada beberapa macam resin yang diproduksi dan beberapa diantaranya terjadi *defect*. Hal ini terlihat pada grafikdibawah ini:



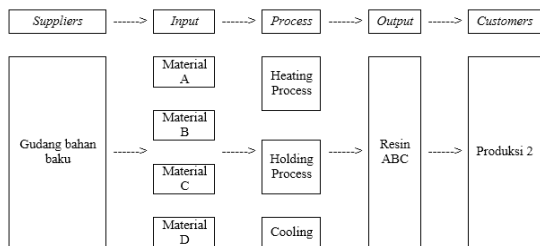
Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa produk tipe burnock yang menyebabkan kerugian terbesar adalah kegagalan produksi pada jenis resin ABC yang mempunyai tingkat COPQ terbesar yaitu USD 24.560 selama produksi bulan Januari saja. Bisa dibayangkan bila kegagalan tersebut tidak segera ditindaklanjuti maka kerugian perusahaan akan semakin bertambah besar yang dikarenakan produk cacat. Berdasarkan data diatas maka

diambil data dari total jumlah produksi yang diperiksa, banyaknya hasil produksi yang tidak memenuhi standar, dan persentase produk yang tidak memenuhi standar produksi resin ABC selama periode Januari sampai September 2014 dan datanya adalah sebagai berikut:

Bulan	Jumlah item resin ABC yang diperiksa	Jumlah item yang tidak memenuhi standar	% Tingkat produk yang tidak memenuhi standar
Januari	45	1	2,2%
Februari	36	1	2,8%
Maret	36	2	5,6%
April	54	2	3,7%
Mei	45	1	2,2%
Juni	54	1	1,9%
Juli	36	1	2,8%
Agustus	54	2	3,7%
September	36	1	2,8%
Rata-rata	44,0	1,3	3,1%



Terlihat bahwa terjadi *defect* pada resin ABC rata-rata sebanyak 1,3% tiap bulan. Hal ini pasti sangat tidak diinginkan oleh perusahaan karena menjadi kerugian yang sangat besar bagi perusahaan apalagi dilihat dari nilai uang yang dikeluarkan perusahaan. Sedangkan *flow* proses dapat dilihat dari diagram SIPOC berikut:



3.2. Tahap Measure

Measure merupakan tahap pengevaluasian sistem pengukuran dan menaksir kemampuan *baseline* kinerja (*output*) dari

perusahaan PT. Pardic Jaya Chemicals. Tahap *measure* ini terdiri dari dua langkah yaitu:

1. Menetapkan karakteristik kualitas kunci (CTQ)

Karakteristik-karakteristik kunci yang dapat menyebabkan hasil produksi resin ABC tidak dapat memenuhi harapan pelanggan adalah sebagai berikut:

- a. *OH-Valuetinggi*
- b. *Colortinggi*
- c. *Water Content tinggi*

Bulan	Banyak item resin ABC yang diperiksa	Jumlah item resin ABC cacat	Banyak CTQ potensial penyebab kecacatan	Deskripsi CTQ potensial
Januari	45	1	1	<i>OH-Value tinggi</i>
Februari	36	1	1	<i>OH-Value tinggi</i>
Maret	36	2	2	<i>OH-Value tinggi, Color tinggi</i>
April	54	2	1	<i>OH-Value tinggi</i>
Mei	45	1	1	<i>OH-Value tinggi</i>
Juni	54	1	1	<i>OH-Value tinggi</i>
Juli	36	1	1	<i>OH-Value tinggi</i>
Agustus	54	2	2	<i>OH-Value tinggi, Water content tinggi</i>
September	36	1	1	<i>OH-Value tinggi</i>

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa ada tiga karakteristik kualitas kunci (CTQ) dalam proses produksi resin ABC selama periode Januari sampai dengan September, banyak CTQ potensial yang terjadi didominasi oleh kecacatan karena *OH-Value* tinggi. Hal ini dapat terlihat pada bulan Januari ada satu cacat karena *OH-Value* tinggi, bulan Februari ada satu kecacatan potensial *OH-Value* tinggi, bulan Maret ada dua kecacatan potensial *OH-Value* tinggi dan *Color* tinggi, bulan April ada satu kecacatan potensial *OH-Value* tinggi, bulan Mei ada satu kecacatan potensial *OH-Value* tinggi, bulan Juni ada satu kecacatan potensial *OH-Valuetinggi*, bulan Juli ada satu kecacatan potensial *OH-Valuetinggi*, bulan Agustus ada dua kecacatan potensial *OH-Value* tinggi dan *Water content* tinggi, sedangkan bulan September ada satu kecacatan potensial *OH-Value* tinggi.

2. Melakukan pengukuran kinerja *output* (produk resin ABC)

Pengukuran kinerja *output* dilakukan dengan cara menghitung data hasil pemeriksaan hasil proses pembuatan resin ABC serta menghitung DPMO dan nilai *sigma* PT. Pardic Jaya Chemicals, seperti tabel berikut:

Bulan (A)	Banyak item resin ABC yang diperiksa (B)	Banyak item resin ABC yang cacat (C)	Banyak CTQ Potensial penyebab kecacatan (D)	Proporsi (E) $\frac{c}{D} \times 100\%$	DPMO (F) $\frac{c}{D \times D} \times 10^6$	Sigma Level (G)
Januari	45	1	1	2,2%	22222,2	3,51
Februari	36	1	1	2,8%	27777,8	3,41
Maret	36	2	2	5,6%	27777,8	3,41
April	54	2	1	3,7%	37037,0	3,29
Mei	45	1	1	2,2%	22222,2	3,51
Juni	54	1	1	1,9%	18518,5	3,59
Juli	36	1	1	2,8%	27777,8	3,41
Agustus	54	2	2	3,7%	18518,5	3,59
September	36	1	1	2,8%	27777,8	3,41
Total	396	12	Rata-rata	3,1%	25514,4	3,46

Tabel Konversi Sigma

Process Sigma Level Conversion Table			Process Sigma Level Conversion Table		
Yield %	DPMO	Sigma Level	Yield %	DPMO	Sigma Level
0 680000	933.200	0.000	94 790000	52.100	3.125
8 450000	915.450	0.125	95 990000	40.100	3.250
10 560000	894.400	0.250	96 960000	30.400	3.375
13 030000	869.700	0.375	97 730000	22.700	3.500
15 870000	841.300	0.500	98 320000	16.800	3.625
19 080000	809.200	0.625	98 780000	12.200	3.750
22 660000	773.400	0.750	99 120000	8.800	3.875
26 595000	734.050	0.875	99 380000	6.200	4.000
30 850000	691.600	1.000	99 565000	4.350	4.125
35 435000	645.650	1.125	99 700000	3.000	4.250
40 130000	598.700	1.250	99 795000	2.050	4.375
45 025000	549.750	1.375	99 870000	1.300	4.500
50 000000	500.000	1.500	99 910000	900	4.625
54 975000	450.250	1.625	99 940000	600	4.750
59 870000	401.300	1.750	99 960000	400	4.875
64 565000	354.350	1.875	99 977000	230	5.000
69 150000	308.500	2.000	99 982000	180	5.125
73 405000	265.950	2.125	99 987000	130	5.250
77 340000	226.600	2.250	99 992000	80	5.375
80 920000	190.800	2.375	99 997000	30	5.500
84 130000	158.700	2.500	99 99767	23	5.625
86 970000	130.300	2.625	99 99833	17	5.750
89 440000	105.600	2.750	99 99900	10	5.875
91 545000	84.500	2.875	99 99966	3	6.000
93 320000	66.800	3.000			

Berdasarkan dari hasil perhitungan diatas, maka dapat dinyatakan bahwa PT. Pardic Jaya Chemicals memiliki tingkat sigma sebesar 3,46 dengan DPMO rata-rata sebesar 25514,4 per sejuta produk resin ABC. Perusahaan dapat melakukan pengukuran *output* tentang jenis kecacatan yang ditentukan sehingga dapat diketahui kapabilitas sigma dan DPMO perusahaan saat ini, kemudian perusahaan harus melakukan perbaikan-perbaikan untuk mengurangi jumlah kecacatan produk dengan metode *six sigma* sehingga dapat mengurangi jumlah *defect/cacat* yang sering terjadi.

3.3. Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dan menemukan sumber

penyebab masalah kualitas. Tahap ini terdiri atas dua langkah yaitu:

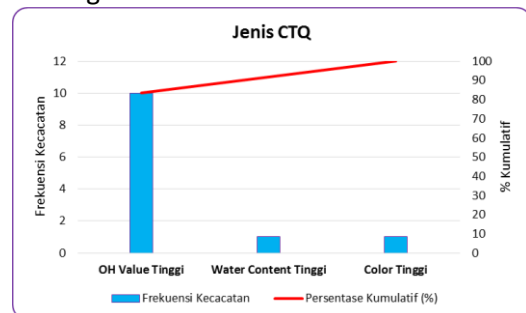
1. Analisa stabilitas dan kapabilitas (kemampuan) proses

Dalam melakukan analisis kapabilitas proses terdapat dua langkah berikut, yaitu:

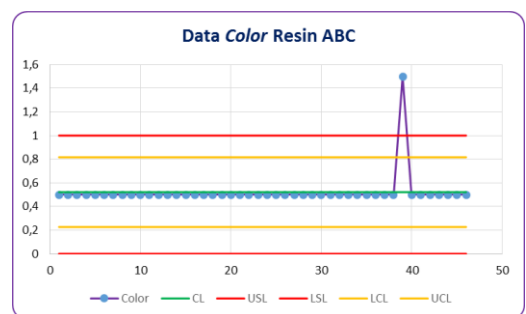
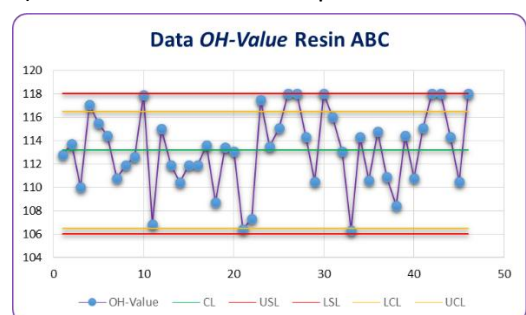
a) Menghitung frekuensi dari setiap CTQ yang kemudian hasilnya dituliskan ke dalam tabel, sebagai berikut:

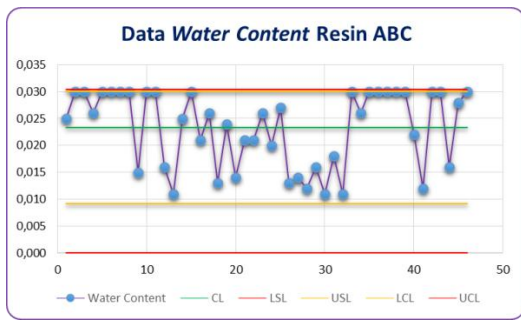
No	Jenis Kecacatan	Frekuensi Kecacatan	Frekuensi Kumulatif Kecacatan	Persentase dari total cacat (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	OH Value Tinggi	10	10	83,33	83,33
2	Water Content Tinggi	1	11	8,33	91,67
3	Color Tinggi	1	12	8,33	100,00
Total		12		100,00	

b) Menggunakan hasil perhitungan ke dalam diagram Pareto

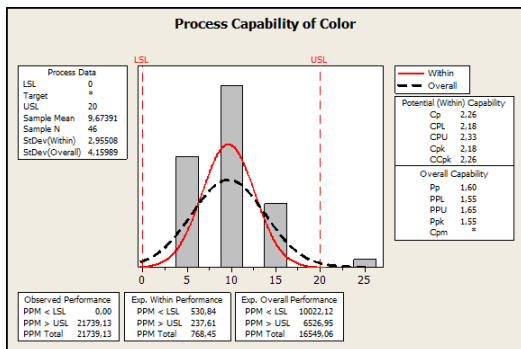
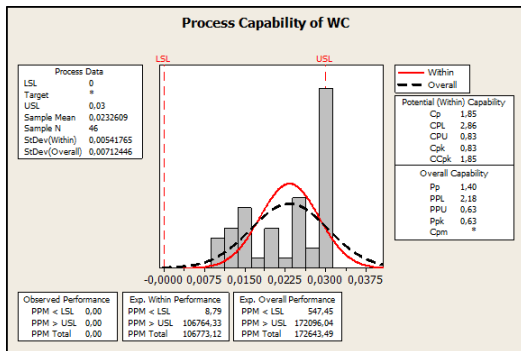
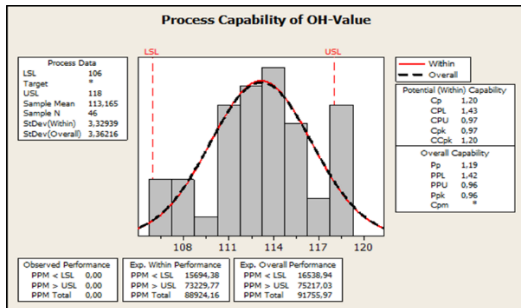


c) Data dan *controlchart* proses





d) Menghitung Kapabilitas Proses (Cp) & Cpk menggunakan software Minitab



Berdasarkan tabel dan gambar diatas, dapat diketahui rincian tidak terpenuhinya jenis CTQ yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya produk cacat di PT. Pardic Jaya Chemicals. Dari diagram pareto dapat

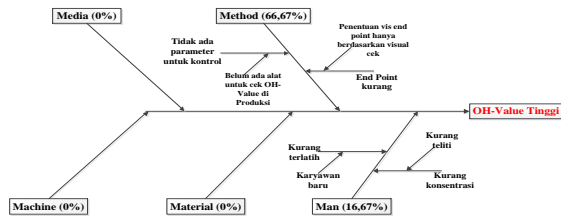
langsung dilihat bahwa jenis dan jumlah kecacatan terbesar pada resin ABC yaitu diakibatkan oleh hasil *OH-Value* yang tinggi sebesar 10 kecacatan sedangkan tabel 4.4 dapat diketahui jumlah persentase dari kecacatan sebesar 83,33% dari total kecacatan. Jenis kecacatan kedua adalah *color* tinggi sebanyak 1 kecacatan dengan persentase sebesar 8,33% dan jenis kecacatan ketiga adalah *watercontent* tinggi sebanyak 1 kecacatan dengan persentase sebesar 8,33%. Pada kenyataannya di PT. Pardic Jaya Chemicals untuk proses pembuatan resin X yang menggunakan resin ABC sebagai bahan baku ada beberapa yang juga harus mengalami kegagalan karena penanganan yang kurang tepat. Maka dari itu dibutuhkan cara untuk menanggulangi jenis-jenis kecacatan yang terjadi pada resin ABC agar tidak berlanjut pada terjadinya kecacatan lain saat proses pembuatan resin X.

Sedangkan pada perhitungan menggunakan minitab dapat diketahui nilai Cp&Cpk dengan menggunakan software Minitab bahwa untuk *OH-Value* mempunyai Cp dan Cpk sebesar 1,20 dan 0,97. Untuk *watercontent* sebesar 1,85 dan 0,83 sedangkan untuk *color* adalah sebesar 2,26 dan 2,18. Hal ini menandakan bahwa *OH-Value* adalah proses yang paling tidak *capable* karena $Cp < 1,33$.

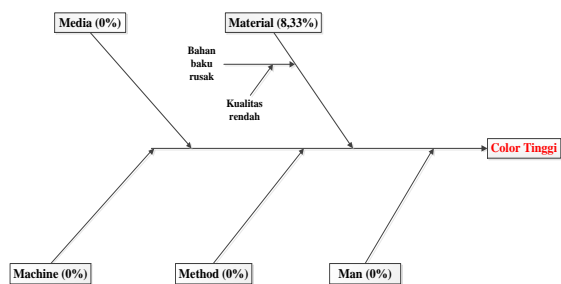
2. Mengidentifikasi sumber-sumber dan akar masalah penyebab kualitas

No	Jenis Kecacatan	Faktor Penyebab Kecacatan					Total
		Man	Material	Method	Machine	Media	
1	<i>OH-Value</i> Tinggi	2	0	8	0	0	10
		16,67%	0%	66,67%	0%	0%	83,33%
2	<i>Color</i> Tinggi	0	1	0	0	0	1
		0%	8,33%	0%	0%	0%	8,33%
3	<i>Water Content</i> Tinggi	0	0	1	0	0	1
		0%	0%	8,33%	0%	0%	8,33%
Total		2	1	9	0	0	12
		16,67%	8,33%	75,00%	0,00%	0,00%	100%

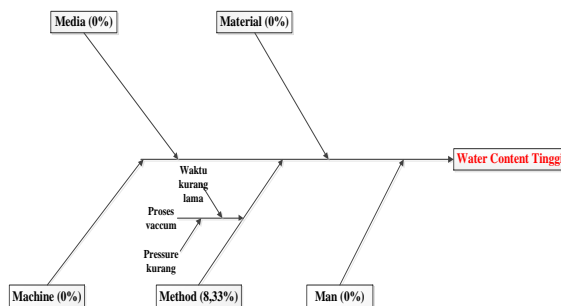
Setelah melakukan penghitungan pada tabel diatas maka selanjutnya hasil dari perhitungan diatas tersebut dituangkan pada diagram sebab akibat (*Fish Bone*) seperti gambar berikut:



Gambar fishbone OH-Value tinggi



Gambar fishbone Color tinggi



Gambar fishbone Water Content tinggi

Dari tabel dan diagram sebab akibat diatas, dapat diketahui bahwa faktor penyebab kecacatan tertinggi ada pada unsur *Method*, yaitu sebesar 75%. *Method* dapat menjadi penyebab kecacatan hasil pembuatan resin ABC dikarenakan beberapa faktor, yaitu:

1. Tidak/belum adanya parameter untuk kontrol *OH-Value* saat proses pembuatan resin ABC sehingga menyulitkan operator untuk menentukan *endpoint* yang tepat sebelum *cooling* karena produksi tidak mempunyai alat untuk cek *OH-value*.

2. *Endpoint* viskositas kurang juga merupakan salah satu penyebab *OH-Value* menjadi tinggi karena penentuan *endpoint* viskositas menggunakan viskometer gardner yang pengecekannya adalah secara visual sehingga persepsi masing-masing operator pasti berbeda.

Faktor kedua penyebab kecacatan adalah *Man*, yaitu sebesar 16,67%. Manusia dapat menjadi penyebab kecacatan pembuatan resin ABC dikarenakan beberapa faktor, antar lain:

1. Karyawan bekerja kurang konsentrasi, hal ini sering menyebabkan ketelitian pekerjaan karyawan menjadi berkurang.
2. Karyawan belum memiliki *skill*/kemampuan yang cukup karena karyawan tersebut merupakan karyawan baru yang masih perlu bimbingan dan belajar.

Faktor ketiga penyebab kecacatan adalah *Material*, yaitu sebesar 8,33%. Penyebabnya adalah kurangnya kontrol terhadap penanganan bahan baku yang akan dipakai untuk produksi. Karena ada beberapa jenis bahan baku yang perlu penanganan khusus sebelum dipastikan bahan baku itu layak pakai. Dari tiga faktor itulah penyebab terjadinya kecacatan pada proses pembuatan resin ABC.

3.4. Tahap *Improve*

Pada tahapan ini yang dilakukan adalah menetapkan rencana-rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas menggunakan metode *Six Sigma*, berdasarkan 5W-1H (*WHAT*-tujuan utama, *WHY*-alasan, *WHERE*-lokasi, *WHEN*-waktu, *WHO*-orang, *HOW*-metode). Rencana tindakan/usulan-usulan pada faktor *man*, *material*, *method* untuk masing-masing jenis kecacatan dapat dilihat pada beberapa tabel berikut:

a. Tabel perbaikan masalah *OH-Value* tinggi prinsip 5W-1H

Jenis	5W-1H	Deskripsi Rencana Perbaikan
Tujuan utama	<i>What</i> (Apa)	Menetapkan prosedur kerja bagi karyawan bagian produksi
Alasan Kegunaan	<i>Why</i> (Mengapa)	Agar proses produksi sesuai dengan prosedur kerja yang telah ditetapkan sehingga menghasilkan produk yang sesuai spesifikasi
Lokasi	<i>Where</i> (Dimana)	Dilaksanakan di PT. Pardic Jaya Chemicals, tepatnya di ruang produksi dan ruang untuk pelatihan karyawan
Sekuens (Urutan)	<i>When</i> (Kapan)	Pada saat stop proses produksi (<i>dayshift</i>)
Orang	<i>Who</i> (Siapa)	Tanggung jawab diserahkan kepada kepala bagian produksi
Metode	<i>How</i> (Bagaimana)	1. Melakukan percobaan penentuan <i>endpoint</i> menggunakan viskometer <i>Cone & Plate</i> 2. Standarisasi hasil percobaan 3. Memberikan pelatihan kepada karyawan agar dapat menghasilkan produk yang baik

b. Tabel perbaikan masalah *Water Content* tinggi prinsip 5W-1H

Jenis	5W-1H	Deskripsi Rencana Perbaikan
Tujuan utama	<i>What</i> (Apa)	Menetapkan prosedur kerja bagi karyawan bagian produksi
Alasan Kegunaan	<i>Why</i> (Mengapa)	Agar proses produksi sesuai dengan prosedur kerja yang telah ditetapkan sehingga menghasilkan produk yang sesuai spesifikasi
Lokasi	<i>Where</i> (Dimana)	Dilaksanakan di PT. Pardic Jaya Chemicals, tepatnya di ruang produksi dan ruang untuk pelatihan karyawan
Sekuens (Urutan)	<i>When</i> (Kapan)	Pada saat proses produksi
Orang	<i>Who</i> (Siapa)	Tanggung jawab diserahkan kepada kepala bagian produksi
Metode	<i>How</i> (Bagaimana)	1. Menambah waktu <i>holding vaccum</i> dengan asumsi dapat mengambil kadar air yang tertinggal saat akhir reaksi 2. Standarisasi petunjuk kerja 3. Memberikan pelatihan kepada karyawan agar dapat menghasilkan produk yang baik

Tabel perbaikan masalah *Color* tinggi prinsip 5W-1H

Jenis	5W-1H	Deskripsi Rencana Perbaikan
Tujuan utama	<i>What</i> (Apa)	Menentukan bahan baku untuk resin ABC secara tepat dan berkualitas
Alasan Kegunaan	<i>Why</i> (Mengapa)	Agar bahan baku sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan sehingga menghasilkan produk yang sesuai spesifikasi
Lokasi	<i>Where</i> (Dimana)	Dilaksanakan di PT. Pardic Jaya Chemicals, tepatnya di bagian penerimaan barang
Sekuens (Urutan)	<i>When</i> (Kapan)	Pada saat bahan baku dikirim oleh <i>supplier</i>
Orang	<i>Who</i> (Siapa)	Tanggung jawab diserahkan kepada bagian <i>quality control</i> (penerimaan RM)
Metode	<i>How</i> (Bagaimana)	Mengadakan penjelasan tentang pentingnya pemeriksaan bahan baku terlebih dahulu agar memudahkan kontrol bahan baku yang akan dipakai proses saat produksi, menetapkan standar kualitas bahan baku

3.5. Tahap *Control*

Rencana tindakan perbaikan yang dilakukan di PT. Pardic Jaya Chemicals akan dilaksanakan dalam jangka waktu satu tahun sehingga dapat mencapai target yang diinginkan perusahaan. Target yang ingin dicapai perusahaan yaitu mengurangi produk off-grade/outspec tidak lebih dari 1% dari jumlah produksi yang dihasilkan. Setelah melaksanakan rencana tindakan, perlu adanya perencanaan yang berupa alat kontrol untuk mengetahui apakah ada peningkatan kualitas pembuatan resin ABC. Tabel untuk mengontrol perencanaan yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Jenis Kecacatan	Faktor Penyebab	Rencana Tindakan	Alat Kontrol
<i>Water Content</i> Tinggi	<i>Method</i>	1. Penjelasan mengenai cara kontrol proses yang benar 2. Penjelasan mengenai teknik kontrol <i>vaccum</i> proses	1. Setelah dilakukan penjelasan tentang cara kerja perlu dilakukan pengawasan dan evaluasi pada karyawan secara berkala 2. Kontrol mengenai cara kerja karyawan dilakukan oleh Kepala seksi setiap bulan sekali 3. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menghitung persentase tingkat kecacatan selama beberapa periode dan menghitung nilai sigma perusahaan hingga mencapai tingkat sigma tertinggi

Tabel Rencana Tindakan dan Alat Kontrol untuk mengatasi OH-Value Tinggi

Jenis Kecacatan	Faktor Penyebab	Rencana Tindakan	Alat Kontrol
OH-ValueTinggi	Man	1. Pelatihan keterampilan kerja karyawan dalam mengontrol proses pembuatan resin ABC 2. Peningkatan kedisiplinan karyawan 3. Pelatihan akan kesadaran pentingnya kualitas produk	1. Setelah dilakukan keterampilan keahlian, maka diperlukan pengontrolan apakah terdapat peningkatan kualitas 2. Pengontrolan dilakukan pada saat proses berlangsung 3. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menghitung persentase tingkat cacatan selama beberapa periode dan menghitung nilai sigma PT. Pardic Jaya Chemicals hingga mencapai tingkat sigma tertinggi. Pemeriksaan ini dilakukan tiap bulan
	Method	Penjelasan tentang petunjuk kerja dan pengoperasian alat viskometer Cone&Plate	1. Setelah dilakukan penjelasan tentang cara kerja perlu dilakukan pengawasan dan evaluasi pada karyawan secara berkala 2. Kontrol mengenai cara kerja karyawan dilakukan oleh Kepala seksi setiap bulan sekali 3. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menghitung persentase tingkat cacatan selama beberapa periode dan menghitung nilai sigma perusahaan hingga mencapai tingkat sigma tertinggi

Tabel rencana Tindakan dan Alat Kontrol untuk mengatasi Water Content Tinggi

Jenis Kecacatan	Faktor Penyebab	Rencana Tindakan	Alat Kontrol
ColorTinggi	Material	1. Pemeriksaan yang lebih efektif terhadap bahan baku sebelum proses produksi 2. Penggunaan bahan baku yang baik (tidak melebihi shelflife / kadaluwarsa)	1. Pengawasan dan pengevaluasian kualitas bahan baku dari supplier pada saat barang tiba 2. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menghitung persentase tingkat cacat beberapa periode dan menghitung nilai sigma perusahaan hingga mencapai tingkat sigma tertinggi

Rencana hasil tindakan diatas perlu dilakukan untuk peningkatan kualitas pembuatan resin ABC. Hal-hal yang perlu diperhatikan oleh PT. Pardic Jaya Chemicals dalam mengontrol semua rencana tindakan yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Secara berkala (setiap 1 atau 2 bulan sekali) menghitung data hasil pembuatan resin ABC yang cacat kemudian menghitung persentase tingkat kecacatannya.
2. Mencari potensial penyebab timbulnya kecacatan pembuatan resin ABC.
3. Menghitung DPMO dan nilai *sigma* untuk melihat peningkatan nilai *sigma*, dan seterusnya dilakukan perhitungan untuk dapat mencapai level 6 *sigma* dengan melebihi pencapaian sigma level sebesar 3,46 dan DPMO sebesar 25514,4. Setelah peningkatan kualitas *six sigma* berhasil, maka hasil-hasil yang telah tercapai dari tindakan peningkatan kualitas harus distandarisi dan didokumentasikan.

4. KESIMPULAN & SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perusahaan PT. Pardic Jaya Chemicals sampai sekarang masih belum menerapkan *six sigma* secara keseluruhan karena memang metode *six sigma* belum dipakai di PT. Pardic Jaya Chemicals. Namun metode *six sigma* dapat dipakai sebagai metode pembanding untuk *improvement* yang lebih baik. Untuk penerapan konsep secara sederhana dapat dikatakan bahwa perusahaan belum mampu mencapai target yang telah ditetapkan yaitu tidak lebih 1% produk cacat dari jumlah produksi perbulan. Hal ini terjadi karena perusahaan belum melakukan program perencanaan *six sigma* secara keseluruhan. Kesimpulannya adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan data produksi yang diperoleh dari PT. Pardic Jaya Chemicals diketahui jumlah produksi resin ABC dari bulan Januari sampai September 2014 adalah sebanyak 396 item yang diperiksa dengan jumlah item cacat terjadi 12 item. Berdasarkan perhitungan, PT. Pardic Jaya Chemicals memiliki tingkat

σ 3,46 dengan kemungkinan 25514,4 untuk sejuta produksi (DPMO). Kapabilitas proses yang dicapai untuk masing-masing item yang masih terdapat kecacatan didalamnya adalah sebagai berikut Cp&CpkOH-Value 1,20 & 0,97. Cp&Cpkwatercontent 1,85 & 0,83. Sedangkan Cp&Cpkcolor 2,26 & 2,18. Hal ini tentunya menjadi sebuah kerugian yang sangat besar apabila tidak ditangani sebab semakin banyak produk yang gagal dalam proses produksi tentunya mengakibatkan pembengkakan biaya produksi. Jadi secara prinsip, *six sigma* dapat diterapkan untuk merencanakan pengendalian kualitas.

2. Jenis-jenis kerusakan yang sering terjadi pada produksi resin ABC yaitu disebabkan karena *OH-Value* tinggi sebanyak 10 kali, *watercontent* tinggi sebanyak 1 kali, serta jenis cacat berupa *color* tinggi sebanyak 1 kali. Atau dengan kata lain CTQ (*Critical to Quality*) yang terjadi adalah 83,33% adalah *OH-Value* tinggi, 8,33% *watercontent* tinggi, dan 8,33% adalah *color* tinggi. Faktor penyebab 16,67% pada faktor *man* & 66,67% pada faktor *method* untuk *OH-Value*. Faktor penyebab pada faktor *method* 8,33% untuk *watercontent*, dan faktor penyebab pada faktor *material* 8,33% untuk *color*.
3. *Six sigma* merupakan metode dan konsep yang tepat untuk dipadukan dengan sistem *Total Quality Control* yang selama ini sudah diterapkan di PT. Pardic Jaya Chemicals karena secara detail bisa diaplikasikan untuk mencari penyebab *defect/cacat* yang terjadi hingga menghitung tingkat kemungkinan kecacatan setiap sejuta peluang serta melakukan improvisasi terhadap permasalahan *defect* yang sering terjadi.

Pada tahap akhir yaitu *control*, dilakukan rencana tindakan dan alat kontrolnya pada masing-masing kecacatan. Rencana tindakan-

nya adalah berupa pelatihan ketrampilan karyawan dalam proses produksi resin ABC, peningkatan kedisiplinan karyawan, pelatihan karyawan untuk penggunaan alat baru. Sedangkan alat kontrol diperlukan untuk dapat mengetahui bahwa terjadi peningkatan kualitas atau tidak.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan kepada PT. Pardic Jaya Chemicals adalah perusahaan perlu menerapkan rencana pengendalian kualitas sebelum melakukan produksi yaitu dengan cara:

1. Perusahaan harus dapat memberikan pengarahan kepada karyawannya tentang pentingnya kualitas produk resin ABC dan meningkatkan disiplin kerja karyawannya.
2. Pimpinan Produksi harus sering melakukan kontrol terhadap semua hal yang menyangkut proses produksi khususnya pada tahapan analisa.
3. PT. Pardic Jaya Chemicals hendaklah lebih memperketat standar kualitas bahan baku yang nantinya akan dijadikan patokan untuk proses produksi.
4. Perusahaan harus dapat memberikan pelatihan kepada karyawan agar dapat menghasilkan produk yang berkualitas.
5. Pimpinan harus dapat membuat peningkatan pada kinerja para karyawan dengan cara menciptakan lingkungan kerja yang kondusif.

DAFTAR PUSTAKA

- Yamit, Z. (2013). *Manajemen Kualitas Produk & Jasa*. Yogyakarta: Ekonisia.
- Evans, J.R. & Lindsay, W.M. (2007). *Pengantar Six Sigma An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. Singapore: South Western.
- Pande, P.S., Neuman, R.P., & Cavanagh, R.R.

(2000). *The Six Sigma Way*. New York: McGraw-Hill Companies.

Hendradi, C.T. (2006). *Statistik Six Sigma dengan Minitab*. Yogyakarta: Andi Offset.

Pzydek, T. (2003). *The Six Sigma Handbook*. New York: McGraw-Hill Companies.

(Dari Buku)

Sudianto, M.D. (2008). *Penggunaan Metode Six Sigma dalam Perencanaan Pengendalian Kualitas pada U.D. Global Info Media di Ungaran, Skripsi*, Jurusan Manajemen FE Universitas Katholik Soegijapranata, Semarang

(Dari Skripsi)

Vitho dkk. (2013). *Aplikasi Six Sigma untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kecacatan produk Crumb Rubber SIR 20 pada PT. XYZ, DMAIC-FMEA, Kecacatan kadar PRI sebesar 70,42%*.

Hariri dkk. (2013). *Penerapan metode Six Sigma sebagai upaya perbaikan untuk mengurangi Packdefect susu Greenfields (Studi kasus pada PT. Greenfield Malang), DMAIC-FMEA, RPN terbesar pada mesin filling yaitu 320*.