

BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI

5.1 Analisis Tahap *Define*

Pengumpulan data *Defect* Produk dimulai pada bulan Juli s.d September 2017. Adapun jumlah produk *defect* pada produk *Phythalie Anhydrite* selama tiga bulan adalah 74.592 *Bag* dari kuantitas produksi 602.240 *Bag* atau memiliki nilai persen cacat sebanyak 12,38 %. Pada proses tahapan *define* ini dibentuk tim proyek sigma untuk menentukan permasalahan berikut perencanaan tahapan selanjutnya yang akan dikerjakan dalam upaya mengurangi *defect* Produk. Terdapat tujuh anggota dalam tim proyek sigma ini yang terdiri dari 1 *Asst Manager*, 1 *Supervisor QC*, 1 *Supervisor Produksi*, 2 *QC Field* dan 2 *Operator produksi*. Dari masing-masing personil memiliki tanggungjawab masing-masing dan saling berkontribusi satu sama lain.

Pada Tabel 4.2 dibuat jadwal proyek *Six Sigma* yang menjelaskan sebuah gambaran yang jelas mengenai proses tahapan proyek *Six Sigma* mulai pembentukan team proyek hingga pelaporan ringkasan proyek dan *close out*.

5.2 Analisis Tahap *Measure*

5.2.1 *Critical to Quality (CTQ)*

Terdapat tiga *critical to quality* potensial dalam penentuan *defect* produk *phythalite anhydrite* yakni:

1. Nilai *Purity* harus sesuai standart yang ditentukan. (99,8% - 99,5%)
2. Nilai *Density* harus sesuai standart yang ditentukan. (berkisar antara 0.982 – 0.988 gr/ml)
3. Nilai *Acidity* harus sesuai standart yang ditentukan. (0,50% - 0,80%)

5.2.2 Diagram Pareto

Berdasarkan gambar 4.2 bisa dilihat untuk *Defect phythalite anhydrite* paling dominan periode Juli – September 2017 yakni *Density* (37,7 %), *Purity* (35,4 %), dan *Acidity* (26,9 %)

5.2.3 Analisis Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma.

Adapun perhitungan nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO) dan nilai Sigma diperoleh hasil seperti yang dapat dilihat pada tabel 5.1 dan tabel 5.2 sebagai berikut:

Tabel 5.1 Tabel DPMO dan Nilai Sigma Kondisi Aktual

Bulan	Purity		Density		Acidity	
	DPMO	Sigma	DPMO	Sigma	DPMO	Sigma
Juli	160.837	2,49	152.820	2,52	247.452	2,18
Agustus	131.614	2,62	123.150	2,66	199.648	2,34
September	154.969	2,57	141.686	2,57	237.939	2,21

Tabel 5.2 Tabel DPMO dan Nilai Sigma Target Perusahaan

Bulan	Purity		Density		Acidity	
	DPMO	Sigma	DPMO	Sigma	DPMO	Sigma
Juli	1.000	4.5	1.000	4.5	1.000	4.5
Agustus	1.000	4.5	1.000	4.5	1.000	4.5
September	1.000	4.5	1.000	4.5	1.000	4.5

Sumber Data : PT. Petrowidada Gresik

Berdasarkan tabel 5.1 diperoleh nilai DPMO dan persentase *defect* produk pada kondisi aktual cukup tinggi (lebih dari target yang telah ditetapkan oleh perusahaan). Semakin rendah nilai DPMO maka nilai Sigma semakin tinggi.

5.2.4 Analisis COPQ

Berdasarkan perhitungan diperoleh Biaya perbaikan *defect purity* sebesar Rp. 494.587.500, biaya perbaikan *defect density* sebesar Rp. 527.306.250 biaya perbaikan *defect acidity* sebesar Rp. 376.706.250

Sedangkan untuk perhitungan *cost of poor quality* selama periode juli – September 2017 sebanyak Rp 1.398.600.000 atau rata-rata biaya COPQ per bulannya Rp 466.200.000 dan termasuk kategori cukup banyak

5.2.5 Uji Batas Kontrol *Defect* Produk dengan *Xbar R-Chart*

1. *Nilai Purity*

Peta Kendali X

- a. Nilai UCL = 99,76
- b. Nilai LCL = 99,46

Peta Kendali R

- a. Nilai UCL = 0,47
- b. Nilai LCL = 0

2. *Nilai Density*

Peta Kendali X

- a. Nilai UCL = 0,9887
- b. Nilai LCL = 0,9837

Peta Kendali R

- a. Nilai UCL = 0,0078
- b. Nilai LCL = 0

3. *Nilai Acidity*

Peta Kendali X

- a. Nilai UCL = 0,81
- b. Nilai LCL = 0,46

Peta Kendali R

- a. Nilai UCL = 0,55
- b. Nilai LCL = 0

5.3 Analisis Tahap *Analyze*

5.3.1 Kapabilitas Proses

1. **Kapabilitas Produksi Untuk *Defect Purity***

Pada perhitungan kapabilitas proses *defect purity* Sampel diambil satu bulan (19 hari) pada bulan september, dikarenakan bahwa pada

bulan sebelumnya hasil pengukuran relatif sama belum ada perubahan. Dengan nilai $\mu = 99,6132$ dan $\sigma = 0,0987145$ dan melihat gambar 4.6 bahwa nilai kapabilitas proses dari CTQ *purity* untuk produk *phthalic anhydride* adalah sebesar 0,48 dan nilai tersebut menunjukkan bahwa kemampuan proses dari produk *phthalic anhydride* untuk CTQ *purity* masih berada dibawah angka 1 yang menunjukkan bahwa kapabilitas rendah dan sangat tidak mampu memenuhi standart spesifikasi yang ditetapkan.

2. Kapabilitas Produksi Untuk *Defect Density*

Pada perhitungan kapabilitas proses *defect density* sampel diambil satu bulan (19 hari) pada bulan september, dikarenakan bahwa pada bulan sebelumnya hasil pengukuran relatif sama belum ada perubahan. Dengan nilai $\mu = 0,986263$ dan $\sigma = 0,00159414$ dan melihat gambar 4.7 bahwa nilai kapabilitas proses dari CTQ *purity* untuk produk *phthalic anhydride* adalah sebesar 0,75 dan nilai tersebut menunjukkan bahwa kemampuan proses dari produk *phthalic anhydride* untuk CTQ *purity* masih berada dibawah angka 1 yang menunjukkan bahwa kapabilitas rendah dan sangat tidak mampu memenuhi standart spesifikasi yang ditetapkan.

3. Kapabilitas Produksi Untuk *Defect Acidity*

Pada perhitungan kapabilitas proses *defect acidity* Sampel diambil satu bulan (19 hari) pada bulan september, dikarenakan bahwa pada bulan sebelumnya hasil pengukuran relatif sama belum ada perubahan. Dengan nilai $\mu = 0,640658$ dan $\sigma = 0,126758$ dan melihat gambar 4.8 bahwa nilai kapabilitas proses dari CTQ *purity* untuk produk *phthalic anhydride* adalah sebesar 0,43 dan nilai tersebut menunjukkan bahwa kemampuan proses dari produk *phthalic anhydride* untuk CTQ *purity* masih berada dibawah angka 1 yang menunjukkan bahwa kapabilitas rendah dan sangat tidak mampu memenuhi standart spesifikasi yang ditetapkan.

5.3.2 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Pada FMEA ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis resiko kegagalan pada proses maupun produk yang berpengaruh pada kualitas produk akhir. Dalam penggunaan FMEA diidentifikasi setiap mode kegagalan potensial yang merupakan keseriusan dari efek kegagalan potensial fungsi produk, frekuensi terjadinya kegagalan potensial akibat penyebab tertentu dan kemungkinan kegagalan potensial yang dapat dideteksi. Dari hasil FMEA diperoleh nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi yakni 280 pada mode kegagalan nilai *purity* sedangkan penyebab kegagalannya yakni akurasi pengukuran yang rendah, efek dari kegagalan tersebut dapat mengakibatkan pemborosan pemakaian produk sehingga mengakibatkan biaya bertambah. Adapun nilai *Severity* = 8, *Occurance* = 7 dan *Detection* = 5.

5.4 Analisis Tahap Improve

5.4.1 Analisis Usulan Rancangan Perbaikan

Tabel 5.3 Usulan Rancangan Perbaikan

Penyebab Kegagalan	Usulan Perbaikan
Gagal Melting	Menambah Pendinginan <i>Vapor</i> pada Tahap <i>Overhead Condenser</i> sehingga komponen yang bertitik didih rendah dapat mencair
Indikator Mesin Kurang Akurat	Memeriksa Indikator mesin secara rutin keakuratannya apabila sudah tidak akurat dan presisi segera direpair atau diganti baru
Waktu Set up Mesin Tidak Sesuai	Persiapan (<i>heating</i>) dan pengecekan <i>raw material</i> dengan matang atau membuat checklist pengaturan (<i>set up</i>) mesin
Pendinginan Kurang Maksimal	Menambah jumlah (<i>rate</i>) udara dingin yang masuk pada pendinginan (<i>cooler</i>)
Akurasi Pengukuran yang Rendah	Membuat Instrumentasi untuk mengontrol sifat-sifat fisika dan kimia material untuk mendapatkan nilai tambah dan meminimalisir akurasi pengukuran yang rendah
Bahan Baku Tidak Sesuai Spesifikasi	Memilih spesifikasi bahan baku yang lebih bagus kepada supplier yang lain dan melakukan <i>complain</i>

Sistem Kerja	Melaksanakan kerja sesuai SOP dan Instruksi atasan atau Supervisor (melakukan briefieng sebelum melakukan pekerjaan)
Pemanasan Tidak Maksimal	Menambah Pressure pada proses Reboiler
Suhu Tidak Stabil	Menstabilkan suhu sesuai standart yang ditentukan perusahaan
Komponen Tercampur	Menjaga tekanan dan suhu dalam kolom distilasi secara konstan pada titik tertentu
PH Rendah	Menaikkan PH Produk dengan cara menambah takaran larutan Nafthaline
Pengetahuan Operator Kurang	Melakukan <i>training</i> atau pelatihan secara berkala (3 bulan sekali) kepada operator
Kondisi Tangki Penyimpanan	<i>Cleaning</i> Tangki penyimpanan produk jadi secara berkala enam bulan sekali

5.4.2 Implementasi Perbaikan *Defect* Produk

Pengimplementasian hanya pada prioritas penyebab kegagalan proses yang memiliki nilai *risk perioritas number* 1 sampai 3, hal tersebut dikarenakan keterbatasan waktu dari penelitian

Tabel 5.4 Implementasi Perbaikan *Defect* Produk

Jenis Kegagalan	Penyebab Kegagalan	RPN	Implementasi
Purity 99.5% - 99.8%	Akurasi Pengukuran yang Rendah	280	Perbaikan dilakukan dengan cara Membuat Instrumentasi untuk mengontrol sifat-sifat fisika dan kimia material untuk meminimalisir Akurasi Pengukuran yang Rendah
Density 0.982 – 0.988 gr / ml	Sistem Kerja	256	Perbaikan dilakukan dengan cara Melaksanakan kerja sesuai SOP dan Instruksi atasan atau Supervisor (melakukan <i>briefieng</i> sebelum melakukan pekerjaan)
Acidity 0.50% 0.80%	Komponen Tercampur	210	Perbaikan dilakukan dengan cara Menjaga tekanan dan suhu dalam kolom distilasi secara konstan pada titik tertentu

5.4.3 Perbandingan DPMO dan Level Sigma antara Sebelum dan Setelah Tahap Implementasi

Tabel 5.5 Perbandingan Nilai DPMO, Level sigma Produk *Phythalite Anhydrite*

Sebelum Implementasi					
Purity		Density		Acidity	
DPMO	Sigma	DPMO	Sigma	DPMO	Sigma
149.140	2,56	139.219	2,58	228.346	2,24
Sesudah Implementasi					
Purity		Density		Acidity	
DPMO	Sigma	DPMO	Sigma	DPMO	Sigma
93.580	2.82	76.365	2.93	81.618	2.89

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa nilai DPMO pada proses produksi *phythalite anhydrite* mengalami penurunan disetiap cacat produknya (*purity* 149.140 menjadi 93.580), (*density* 139.219 menjadi 76.365), dan (*acidity* 228.346 menjadi 81.618). Sedangkan Level sigma mengalami peningkatan (*purity* 2,82 atau mengalami peningkatan 0,26), (*density* 2.93 atau mengalami peningkatan 0,35) dan (*acidity* 2.95 atau mengalami peningkatan 0,65)

5.4.4 Perbandingan Nilai COPQ sebelum dan setelah Implementasi

Total biaya perbaikan berdasarkan perhitungan COPQ setelah tahap implementasi adalah Rp 323.250.000. Dan dapat disimpulkan bahwa nilai COPQ pada proses produksi *phythalite anhydrite* mengalami penurunan sebesar Rp 142.950.000 (perhitungan rata-rata nilai COPQ selama tiga bulan sebelum tahap implementasi Rp 466.200.000)

5.5 Analisis Tahap Control

5.5.1 Uji Batas Kontrol Defect Produk dengan *Xbar R-Chart* Setelah Tahap Implementasi

1. Nilai Purity

Peta Kendali X

- a. Nilai UCL = 99,709
- b. Nilai LCL = 99,491

Peta Kendali R

- a. Nilai UCL = 0,3416
- b. Nilai LCL = 0

2. Nilai Density

Peta Kendali X

- a. Nilai UCL = 0,9853
- b. Nilai LCL = 0,9821

Peta Kendali R

- a. Nilai UCL = 0,0051
- b. Nilai LCL = 0

3. Nilai Acidity

Peta Kendali X

- a. Nilai UCL = 0,8083
- b. Nilai LCL = 0,5641

Peta Kendali R

- a. Nilai UCL = 0,3824
- b. Nilai LCL = 0

5.5.2 Kapabilitas Proses (CP) Setelah Implementasi

1. Kapabilitas Produksi Untuk Defect Purity

Melihat gambar 4.12 bahwa nilai kapabilitas proses dari CTQ *purity* untuk produk *phthalic anhydride* setelah tahap implementasi adalah sebesar 0,67 mengalami peningkatan sebesar 0,19 dan akan tetapi nilai tersebut menunjukkan bahwa kemampuan proses dari produk *phthalic anhydride* untuk CTQ *purity* masih berada dibawah

angka 1 yang menunjukkan bahwa kapabilitas rendah dan sangat tidak mampu memenuhi standart spesifikasi yang ditetapkan.

2. Kapabilitas Produksi Untuk *Defect Density*

Melihat gambar 4.13 bahwa nilai kapabilitas proses dari CTQ *density* untuk produk *phthalic anhydride* adalah sebesar 1,04 mengalami peningkatan sebesar 0,29 nilai tersebut menunjukkan bahwa kemampuan proses dari produk *phthalic anhydride* untuk CTQ *purity* berada diatas angka 1 yang menunjukkan bahwa kapabilitas berada antara tidak sampai cukup mampu memenuhi standart spesifikasi yang ditetapkan.

3. Kapabilitas Produksi Untuk *Defect Acidity*

Melihat gambar 4.14 bahwa nilai kapabilitas proses dari CTQ *purity* untuk produk *phthalic anhydride* adalah sebesar 0,60 mengalami peningkatan sebesar 0,17 dan akan tetapi nilai tersebut menunjukkan bahwa kemampuan proses dari produk *phthalic anhydride* untuk CTQ *purity* masih berada dibawah angka 1 yang menunjukkan bahwa kapabilitas rendah dan sangat tidak mampu memenuhi standart spesifikasi yang ditetapkan.