

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang berlandaskan tahapan DMAIC dari metode Six Sigma dalam Bab IV, kemudian dilakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil yang telah diperoleh.

5.1 ANALISIS KONDISI AWAL DENGAN SIX SIGMA

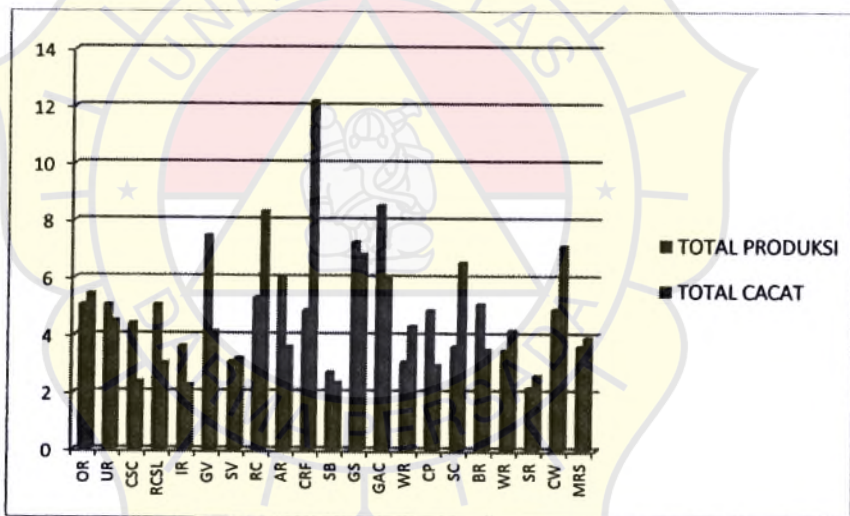
Analisis kondisi awal disini adalah mengenai data tahap awal yang diambil dan digunakan dalam memulai penelitian ini. Data awal yang diidentifikasi berkaitan dengan penelitian ini adalah data hasil produksi dan cacat pada perusahaan. Setelah melakukan pengamatan dan analisa didapat produk Cap Reservoir Filler 13233110020 yang akan ditingkatkan kualitasnya.

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan yaitu peningkatan kualitas yang mengarah ke 6-Sigma dengan tingkat DPMO 3,4 maka harus diketahui terlebih dahulu sistem kinerja sekarang sebagai acuan untuk melakukan perbaikan, dalam menerapkan metode Six Sigma untuk mengurangi variasi pada proses produksi tentunya harus menggunakan tahapan yang sistematis dari metode Six Sigma. Untuk itu tahapan-tahapan sistematis yang diketahui dalam metode Six Sigma adalah DMAIC.

5.2 ANALISIS TAHAPAN DMAIC

5.2.1 Analisis Tahap Define

Berdasarkan data dari bagian *Quality Control*, ada permasalahan tingginya jumlah cacat pada tiap jenis produk yang terdapat diperusahaan. Berdasarkan dari hasil perhitungan di bab IV dapat dianalisa dan di lihat pada tabel 4.3 halaman 108 diketahui bahwa data jumlah persentase total produksi sebesar 4,9% untuk persentase total cacat sebesar 12,21% pada produk Cap Reservoir Filler 13233110020. Dimana cacat tersebut paling tinggi diantara jenis – jenis produk yang lain.



Gambar 5.1 Histogram Persentase Total Produksi dan Total Cacat

Berdasarkan gambar histogram diatas maka jenis produksi Cap Reservoir Filler 13233110020 dijadikan proyek Six Sigma karena memiliki persentase unit cacat terbesar.

5.2.2 Analisis Tahap Measure

Measure merupakan kegiatan yang penting bagi peningkatan suatu kemajuan atau perubahan kearah yang lebih baik. Ada beberapa hal pokok yang dilaksanakan pada tahap measure, yaitu : mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat output dan mengukur kinerja sekarang pada tingkat output untuk ditetapkan sebagai baseline kinerja pada awal proyek Six Sigma.

Dari data hasil pemeriksaan yang dilakukan pada produk Cap Reservoir Filler 13233110020, didapat ada tiga karakteristik jenis cacat yang dominan terjadi yaitu cacat weld, cacat crack dan cacat kotor material yang kemudian dijadikan CTQ potensial. Data hasil pemeriksaan kemudian dikendalikan datanya dengan menggunakan peta kendali U seperti pada gambar 4.3 (halaman 115), bahwa nilai proporsi hasil pemeriksaan masih dalam batas kontrol atau terkendali.

Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan pada tabel 4.7 halaman 117 maka didapat nilai **DPMO** sebesar **12.676** dengan level sigma berada pada tingkat **3,74-Sigma**, hal ini juga dapat diinterpretasikan bahwa dengan kapasitas produksi Cap Reservoir Filler 13233110020 per shift sebesar 1.008 pcs dengan kemampuan 3,74-Sigma yang memiliki DPMO 12.676 maka akan terdapat kemungkinan sekitar 38 pcs produk yang cacat. Untuk mencapai tingkat level sigma sebesar 6-Sigma dengan nilai

**Tabel 5.1 Hasil Analisis Pareto Jenis Cacat/Kegagalan Cap Reservoir
Filler 13233110020**

Jenis Cacat/Kegagalan	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Persentase dari Total	Persentase Kumulatif
Weld	1753	1753	61.0	61.0
Crack	785	2538	27.3	88.3
Kotor Material	337	2875	11.7	100
Total	2875	-	100	-

Berdasarkan hasil analisis tabel diatas maka dalam pemilihan jenis cacat produk yang menjadi prioritas yang akan diteliti guna mengurangi cacat tersebut adalah jenis cacat weld yang terjadi pada produk Cap Reservoir Filler 13233110020.

Berdasarkan diagram fishbone pada gambar 4.7 (halaman 121) diidentifikasi faktor apa saja yang bisa menyebabkan terjadinya cacat weld pada produk Cap Reservoir Filler 13233110020, faktor – faktor penyebab terjadinya cacat weld pada produk Cap Reservoir Filler kemungkinan besar penyebab masalahnya didasarkan pada 5 faktor yaitu, Manusia, Mesin, Metode, Lingkungan dan Material.

1. Mesin

Mesin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi cacat pada Cap Reservoir Filler. Kondisi mesin dan perlengkapannya sangat berperan dalam menentukan keberhasilan proses memenuhi target yang diinginkan. Beberapa hal sehubungan

dengan mesin yang perlu diperhatikan lebih spesifik guna mengurangi cacat pada Cap Reservoir Filler adalah :

a) Keakuratan mesin

Keakuratan setting upper mold temperature dan molding high pressure pada mesin molding sangat dibutuhkan untuk menghindari terjadinya cact weld pada Cap Reservoir Filler.

b) Maintenance

Adapun dari segi maintenance ternyata disebabkan oleh perawatan mesin yang tidak rutin dan berkala, serta belum bersifat preventive.

2. Manusia

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dar sisi manusia adalah:

a) Keahlian atau skill

Kurangnya pengetahuan operator akan parameter – parameter produksi, latihan dan pengalaman dalam menangani masalah – masalah mesin produksi. Kurang disiplin dalam melakukan pekerjaan sesuai dengan work instruction.

b) Ketelitian

Ketelitian dapat menurun akibat kejenuhan, ketidakjelasan standar inspeksi serta kurangnya keterlibatan pekerja dalam melakukan inspeksi kualitas.

3. Material

Beberapa hal yang perlu diperhatikan menyangkut material adalah :

a) Kualitas bahan baku

Kualitas bahan baku harus memenuhi standar (baik dimensi atau spesifikasi).

b) Penerimaan bahan baku

Kurang tepatnya cara penerimaan material sehingga material yang digunakan dapat terkontaminasi.

4. Metode

Kesalahan metode juga merupakan penyebab yang mempengaruhi Kesalahan metode ini terjadi pada :

a) Rekrutmen

Didalam rekrutmen pekerja cenderung berdasarkan koneksi atau dibawa oleh orang dalam, sehingga keahlian dalam bekerja kurang diperhatikan.

b) Training

Kurangnya pengetahuan operator tentang teknik prosedur pembuatan produk melalui mesin molding.

5. Lingkungan

a) Temperature

Sirkulasi udara yang kurang sehingga membuat operator akan cepat mengalami kelelahan.

b) Kebisingan

Kebisingan pada proses produksi yang berasal dari mesin.

5.2.4 Analisis Tahap Improve

Faktor yang diduga berpengaruh terhadap tingginya cacat weld berdasarkan brainstorming dan diagram fishbone difokuskan pada faktor mesin molding, karena pada proses ini material yang masih berupa potongan rubber dicetak kedalam mesin press 250 ton sehingga menjadi produk Cap Reservoir Filler 13233110020. Faktor mesin yang diduga berpengaruh adalah :

1. Temperatur Mesin
2. Pressure Mesin

Untuk mengetahui level yang optimal dari faktor-faktor diatas maka dilakukan percobaan menggunakan metode Taguchi. Level yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 level, berikut adalah nilai tiap faktor pada level 1 yang menunjukkan setting usulan dan level 2 merupakan setting awal tiap faktor dalam mesin tersebut. Nilai dari setiap level ditentukan dengan mempertimbangkan akibat dari makin tinggi atau makin rendah nilai setiap faktor. Pemberian jumlah level dan nilai level hanya diberikan pada faktor yang dapat dikontrol yaitu :

Tabel 5.2 Faktor dan Level Percobaan Taguchi

Faktor	Level		Satuan
	I	II	
<i>Temperature</i> (Pemanasan)	200	180	°C
Presurre (Tekanan)	195	180	Kg / Cm ²

Berdasarkan hasil perhitungan ANOVA, Pooling up, F-ratio dan Signal to Noise, diperoleh faktor AxB yang berpengaruh secara signifikan terhadap munculnya cacat weld pada produk. Untuk pemilihan level pada setiap faktor yang berpengaruh pada munculnya cacat dilakukan berdasarkan pada sifat karakteristik yang digunakan adalah level yang mempunyai nilai main effect terkecil. Dari hasil pengolahan data, level yang digunakan untuk faktor AxB adalah level 1 dengan nilai main effectnya 2,5

Tabel 5.3 Respon Efek Faktor Utama

Kelas	Faktor		
	A	B	AxB
1	4,06	9.375	2.5
2	5.31	9.375	6.9
Difference	1.25	0	4.4
Rank*	3	2	1

5.2.5 Analisis Tahap Control

Tahap control merupakan tahapan terakhir dalam siklus DMAIC, pada tahap ini dimunculkan kembali semua hal yang digunakan untuk menganalisis suatu masalah sebelum dilakukan tindakan perbaikan untuk dibandingkan dengan hasil setelah dilakukan tindakan perbaikan. Adalah sebagai berikut :

1. Analisis Hasil Nilai DPMO Sebelum dan Sesudah Implementasi

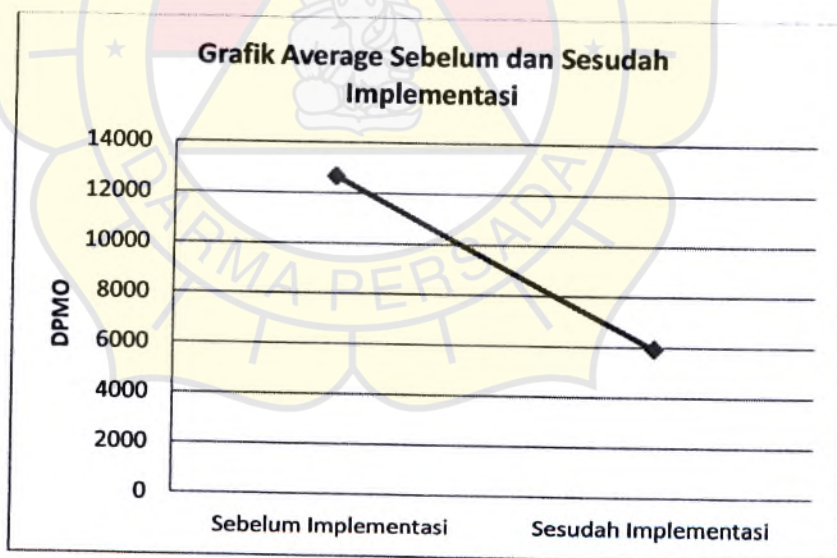
Tabel 5.3 dibawah ini merupakan perbandingan nilai rata-rata DPMO sebelum dan sesudah perbaikan dengan metode Six Sigma yang

diperoleh berdasarkan tabel 4.7 (halaman 117) dan tabel 4.24 (halaman 150).

Tabel 5.4 Perbandingan DPMO Sebelum dan Sesudah Implementasi

No	Pengukuran	DPMO
1	Sebelum Implementasi	12.676
2	Sesudah Implementasi	5.939

Berdasarkan perbandingan rata-rata DPMO pada tabel 5.3 diatas, selanjutnya akan diperjelas menggunakan grafik dibawah ini.



Gambar 5.2 Grafik Perbandingan DPMO Sebelum dan Sesudah Implementasi

Berdasarkan grafik diatas dapat dijelaskan bahwa nilai DPMO sebelum implementasi yaitu 12.676 sedangkan nilai DPMO sesudah implementasi menurun menjadi 5.939, maka dari hasil perbandingan disimpulkan terjadi penurunan nilai DPMO meskipun masih jauh dari 6-Sigma dengan DPMO 3,4.

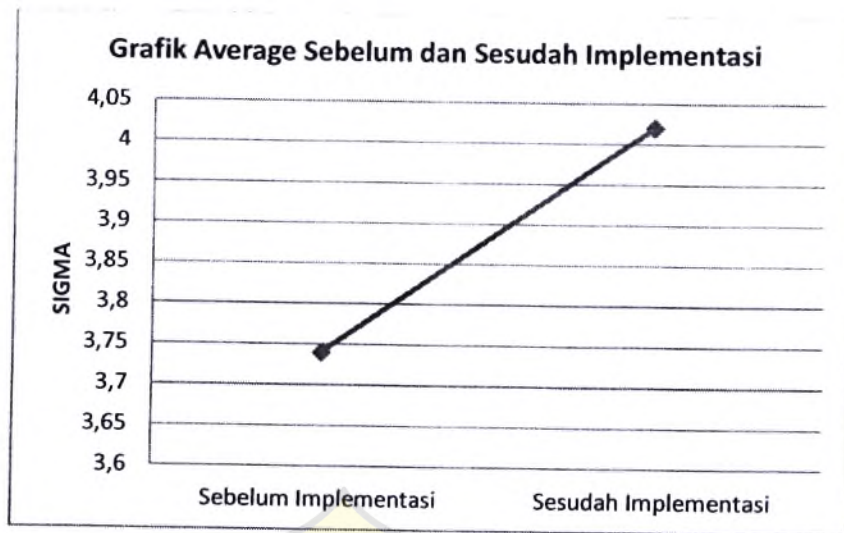
2. Analisis Hasil Nilai Sigma Sebelum dan Sesudah Implementasi

Tabel 5.4 dibawah ini merupakan perbandingan nilai rata-rata Sigma sebelum dan sesudah perbaikan dengan metode Six Sigma yang diperoleh berdasarkan tabel 4.7 (halaman 117) dan tabel 4.24 (halaman 150).

Tabel 5.5 Perbandingan Sigma Sebelum dan Sesudah Implementasi

No	Pengukuran	Sigma
1	Sebelum Implementasi	3,74
2	Sesudah Implementasi	4,02

Berdasarkan perbandingan rata-rata Sigma pada tabel 5.4 diatas, selanjutnya akan diperjelas menggunakan grafik dibawah ini.



Gambar 5.3 Grafik Perbandingan Level Sigma Sebelum dan Sesudah Implementasi

Berdasarkan grafik diatas dapat dijelaskan bahwa level Sigma sebelum implementasi yaitu 3,74-Sigma sedangkan level Sigma sesudah implementasi meningkat menjadi 4,02, maka dari hasil perbandingan disimpulkan terjadi peningkatan level Sigma meskipun masih jauh dari 6-Sigma dengan DPMO 3,4.

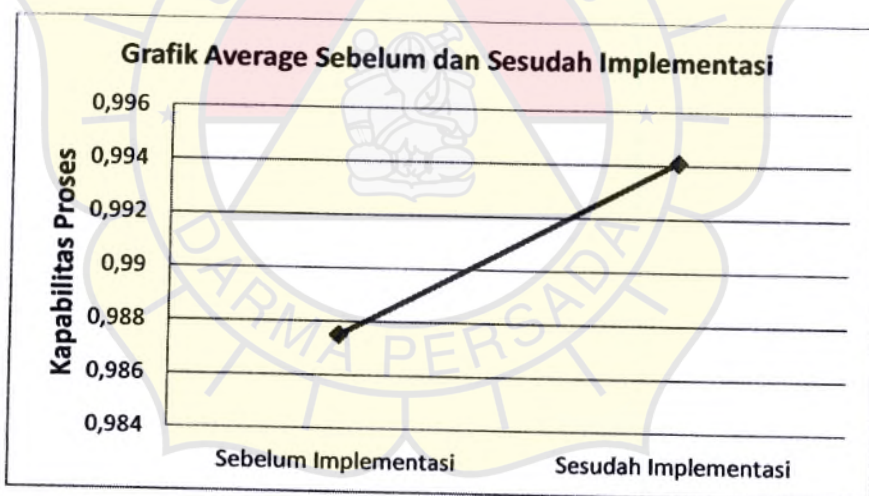
3. Analisis Kapabilitas Proses Sebelum dan Sesudah Implementasi

Perbandingan sebelum dan sesudah implementasi nilai kapabilitas proses diperoleh berdasarkan perhitungan nilai DPMO dan level Sigma sebelum dan sesudah implementasi dengan mengkonversikan nilai DPMO dan level Sigma menggunakan tabel konversi nilai DPMO dan level Sigma. Perbandingan nilai kapabilitas proses dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut ini.

Tabel 5.6 Perbandingan Kapabilitas Proses Sebelum dan Sesudah Implementasi

No	Pengukuran	Cp
1	Sebelum Implementasi	0,9875
2	Sesudah Implementasi	0,9941

Berdasarkan perbandingan nilai kapabilitas proses pada tabel 5.5 diatas, selanjutnya akan diperjelas menggunakan grafik dibawah ini.



Gambar 5.4 Grafik Perbandingan Kapabilitas Proses Sebelum dan Sesudah Implementasi

Berdasarkan grafik diatas dapat dijelaskan bahwa nilai kapabilitas proses sebelum implementasi yaitu **0,9875**, sedangkan nilai kapabilitas

proses setelah implementasi naik menjadi **0,9941**. Meskipun demikian peningkatan nilai kapabilitas proses menjadi 0,9941 masih berada dalam kriteria $C_p < 1,00$ yang berarti proses industry masih belum mampu untuk mencapai target kualitas pada tingkat kegagalan nol (*zero defect oriented*).

5.3 PEMBAHASAN

5.3.1 Kondisi Awal

Kondisi awal PT. Nesinak Industries berdasarkan dari hasil perhitungan di bab IV dimana dapat diketahui bahwa data jumlah persentase total produksi sebesar 4,9% untuk persentase total cacat sebesar 12,21% pada produk Cap Reservoir Filler 13233110020 yang mana memiliki persentase cacat paling tinggi dari jenis – jenis produk yang lain. Sedangkan untuk jenis – jenis cacat yang dominan terjadi pada produk Cap Reservoir Filler 13233110020 yaitu cacat weld, cacat crack dan cacat kotor material. Jenis – jenis cacat ini dijadikan CTQ Potensial yang mempengaruhi kualitas produk.

Dari hasil analisa pada tabel 5.1 diketahui bahwa persentase total tiap –tiap jenis cacat yaitu cacat weld 61%, cacat crack 27,3% dan cacat kotor material 11,7%, dimana cacat weld memiliki persentase paling besar.

Berdasarkan dari analisa gambar 5.2 dapat diketahui bahwa hasil DPMO sebelum implementasi sebesar 12.676, terlihat bahwa nilai DPMO

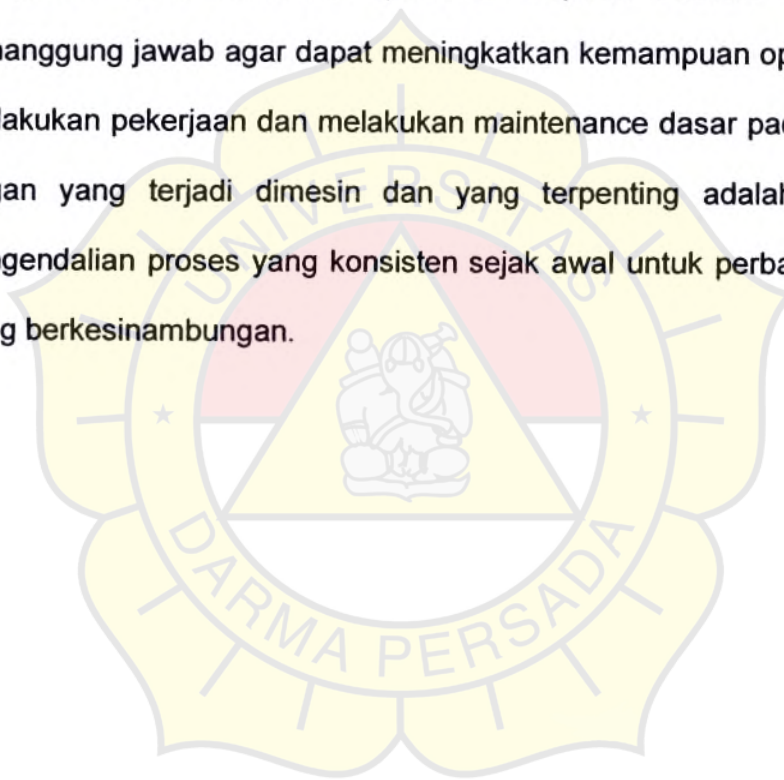
Berdasarkan dari analisa gambar 5.4 dan nilai DPMO serta level Sigma diketahui bahwa nilai kapabilitas proses sesudah implementasi sebesar 0,9941, terlihat bahwa $C_p < 1,00$ yang berarti kapabilitas proses sesudah implementasi masih belum mampu mencapai target kualitas pada tingkat kegagalan nol (*zero defect oriented*).

5.3.3 Usulan

Untuk meningkatkan kapabilitas proses (C_p), level Sigma dan menurunkan nilai DPMO berdasarkan analisa diagram fishbone mesin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi cacat pada produk Cap Reservoir Filler 13233110020. Kondisi mesin dan perlengkapannya sangat berperan dalam menentukan keberhasilan proses memenuhi target yang diinginkan. Keakuratan setting temperature dan pressure pada mesin molding sangat dibutuhkan untuk menghindari terjadinya cacat weld pada produk. Adapun dari segi maintenance ternyata disebabkan oleh perawatan mesin yang tidak rutin dan berkala, serta belum mencegah kerusakan sebelum terjadi (*preventif*).

Dalam hal ini keterlibatan semua pihak dalam mencegah terjadinya cacat pada Cap Reservoir Filler 13233110020 sangatlah diperlukan tidak hanya berasal dari faktor mesin, faktor manusia, material, metode dan lingkungan pun dapat berpengaruh, namun karena faktor mesin lah yang paling besar berpengaruh terhadap kecacatan produk, untuk itu perawatan mesin sebaiknya dilakukan secara berkala, diusulkan tiga kali dalam satu

bulan waktu kerja, tidak dilakukan setelah mesin sudah rusak karena pada saat mesin rusak biaya dan waktu yang terbuang akan lebih besar, melakukan kalibrasi terhadap mesin secara berkala, karena sangat penting seorang operator mengetahui faktor koreksi mesin yang digunakannya untuk mempermudah dalam penyettingan mesin, dan agar settingan display mesin sama dengan settingan actual mesin saat beroperasi serta melakukan pelatihan kepada seluruh operator dan penanggung jawab agar dapat meningkatkan kemampuan operator dalam melakukan pekerjaan dan melakukan maintenance dasar pada kerusakan ringan yang terjadi di mesin dan yang terpenting adalah melakukan pengendalian proses yang konsisten sejak awal untuk perbaikan kualitas yang berkesinambungan.



DPMO 3,4 diperlukan usaha perbaikan serius yang dilakukan di berbagai lini.

5.2.3 Analisis Tahap Analyze

Tahapan analisis merupakan tahapan menganalisa kapabilitas proses, menentukan CTQ potensial yang paling besar dengan menggunakan diagram pareto serta mengetahui faktor – faktor apa saja yang menyebabkan cacat yang tinggi pada produk Cap Reservoir Filler 13233110020

Analisis kapabilitas proses untuk data atribut didapat dari tabel konversi nilai Sigma dan DPMO didapat nilai kapabilitas proses sebesar **0,9875**, angka ini berada dalam kriteria **Cp < 1,00** yang berarti proses industry belum mampu untuk mencapai target kualitas pada tingkat kegagalan nol (*zero defect oriented*). Hal ini tampak pula dari nilai **DPMO = 12.676** dan **Kapabilitas Sigma = 3,74**, yang berarti dari satu juta kesempatan yang ada, maka akan terdapat 12.676 kemungkinan produk cacat.

Analisis untuk data atribut harus dilakukan dengan diagram Pareto untuk mengetahui CTQ potensial apa yang paling besar atau paling tinggi menimbulkan kegagalan. Berdasarkan gambar 4.6 (halaman 120) dapat diketahui jenis cacat yang mempunyai persentase cacat paling tinggi dibandingkan cacat lainnya, berikut tabel hasil analisis pareto jenis cacat.

sebelum penelitian sangat tinggi tingkat kegagalannya dan masih jauh dari target 3,4 DPMO.

Berdasarkan dari analisa gambar 5.3 dan nilai DPMO dapat diketahui bahwa level Sigma sebelum implementasi berada pada level 3,74 –Sigma, terlihat bahwa level Sigma sebelum penelitian masih rendah dan masih jauh dari target 6 –Sigma.

Berdasarkan dari analisa gambar 5.4 dan nilai DPMO serta level Sigma diketahui bahwa nilai kapabilitas proses sebelum implementasi sebesar 0,9875, terlihat bahwa $C_p < 1,00$ yang berarti kapabilitas proses sebelum penelitian masih belum mampu mencapai target kualitas pada tingkat kegagalan nol (*zero defect oriented*).

5.3.2 Kondisi Setelah Implementasi

Kondisi setelah dilakukan implementasi dari proses perbaikan yang dilakukan guna meningkatkan kualitas produk Cap Reservoir Filler 13233110020.

Berdasarkan dari analisa gambar 5.2 dapat diketahui bahwa hasil DPMO sesudah implementasi sebesar 5.939, terlihat bahwa nilai DPMO sesudah penelitian terjadi penurunan tingkat kegagalannya meskipun masih jauh dari target 3,4 DPMO.

Berdasarkan dari analisa gambar 5.3 dan nilai DPMO dapat diketahui bahwa level Sigma sesudah implementasi berada pada level 4,02 –Sigma, terlihat bahwa level Sigma sesudah penelitian terjadi peningkatan meskipun masih jauh dari target 6 –Sigma.