

## STRATEGI PENINGKATAN MUTU PART BENING MENGGUNAKAN PENDEKATAN METODE SIX SIGMA (STUDI KASUS: DEPARTMENT INJECTION DI PT. KG)

Lithrone Laricha Salomon, Ahmad dan Nickholaus Denata Limanjaya

Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara  
e-mail: laricha\_salomon@yahoo.com

### ABSTRAK

Produk part bening yang diproduksi oleh PT KG adalah barang yang rentan dengan reject (cacat) yang tidak dapat diperbaiki sehingga produk cacat tersebut akan dihancurkan dan dijadikan bahan baku ulang. Metode pendekatan Six Sigma digunakan untuk mengidentifikasi dan mengurangi produk cacat. Penelitian ini fokus pada produksi part bening Big Container 211 PLY dan Big Container IL AS. Berdasarkan hasil pengolahan data didapat DPMO untuk part bening Big Container 211 PLY sebesar 0,0357 dan tingkat Sigma sebesar 4,015 sigma dan 3,57% cacat, dilanjutkan untuk part Big Container IL AS diperoleh DPMO sebesar 0,02088 dengan tingkat sigma sebesar 4,199 sigma dan 2,08% cacat. Berdasarkan hasil Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) rangking tertinggi adalah cacat silver dan retak. Berdasarkan analisis penyebab cacat yang terjadi kemudian dilakukan langkah perbaikan dan implementasi pada proses produksi injeksi part bening didapat nilai sigma sebesar 4,28 sigma dan 1,61% cacat pada Big Containter 211 PLY, lalu nilai sigma sebesar 4,40 sigma dan 1,09% cacat pada Big Container IL AS.

**Kata Kunci:** Six Sigma, Reject, DPMO, FMEA.

### ABSTRACT

The products manufactured by the translucent part PT KG is susceptible to reject the goods (defects) that can not be repaired so that the defective product will be destroyed and re-used as raw materials. Six Sigma method approach is used to identify and reduce product defects. This study focuses on the production of spare nodes 211 Big Container Container IL Big PLY and the US. Based on the results obtained DPMO data processing for clear part PLY Big Container 211 by 0.0357 and Sigma level of 4.015 and 3.57% sigma defects, proceed to spare US Big Container IL obtained DPMO sigma level of 0.02088 with 4,199 of sigma and 2.08% disability. Based on the results of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) The highest rank is there a silver defects and cracks. Based on the analysis of the causes of defects that occur later performed corrective measures and implementation of the production process transparent part injection obtained sigma value of 4.28 and 1.61% sigma defects in Big Containter 211 PLY, then sigma sigma value of 4.40 and 1.09 % disability in the US Big Container IL.

**Keywords:** Six Sigma, Reject, DPMO, FMEA.

### PENDAHULUAN

Perkembangan Industri semakin hari semakin meningkat. Banyak hasil produk yang dihasilkan dalam industri untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Tidak hanya satu industri saja yang menawarkan satu jenis produk, semakin berkembangnya dunia industri makan akan semakin banyak industri yang memproduksi jenis produk yang sama. Dengan adanya industri lain maka akan terjadi persaingan untuk menarik pelanggan. Untuk mempertahankan produk mereka agar tidak disaingi oleh industri lain maka diperlukan standar kualitas. Mutu kualitas menarik perhatian konsumen untuk membeli suatu produk. Dengan begitu untuk menarik

konsumen. produk tersebut harus memiliki standar kualitas yang sesuai dengan keinginan konsumen. Tetapi diperlukan juga kebijakan perusahaan untuk mempertimbangkan apa yang diminta oleh konsumen dengan begitu dapat terjadi kesepakatan untuk kepuasan bersama.

PT. KG adalah salah satu industri alat rumah tangga terbesar di Indonesia. Berbagai produk alat rumah tangga yang dihasilkan seperti *rice cooker*, *blender*, kipas angin, setrika, dll yang memiliki brand MIYAKO telah menjadi pilihan utama disetiap rumah tangga. PT. KG selalu memberikan produk yang terbaik dengan kualitas yang terjamin. Pada produk *blender* menggunakan *part* bening dimana *part* bening tersebut rentan akan cacat.

Produksi ini sering menghasilkan *part reject*. *Part reject* yang dihasilkan tidak dapat diperbaiki, sehingga *part reject* yang dihasilkan akan di-*crusher* untuk dijadikan ke material semula. Maka diharapkan adanya perbaikan untuk mengurangi produksi *part* bening yang *reject*. Penelitian ini akan menggunakan metode pendekatan *Six Sigma* untuk mengurangi *reject* pada proses pembuatan *part* bening *Big Container 211 PLY* dan *Big Container 1L AS*.

Dengan metode *Six Sigma* dapat diketahui apa penyebab dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya produk *reject* dengan tujuan untuk mengurangi produksi yang cacat menggunakan *fish bone*, FTA, FMEA akan memberikan informasi berupa jenis cacat terbesar yang dihasilkan pada proses injeksi *part* bening dan memberikan usulan perbaikan dengan metode *Six Sigma*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Six Sigma*

Tujuan dari program peningkatan kualitas *Six Sigma* ialah untuk memperbaiki sistem manajemen suatu perusahaan atau instansi lain yang terkait dengan pelanggan. Lalu digunakan untuk memperbaiki proses produksi yang difokuskan pada usaha untuk mengurangi varian proses sekaligus mengurangi cacat, sedemikian hingga dapat mencapai 3,4 DPMO. Potensi timbulnya kecacatan memang akan selalu ada, karena tidak ada proses sekalipun sempurna, walaupun proses berlangsung dengan baik dan benar, sesuai dengan yang diharuskan. Pada *Six Sigma* memiliki tahapan DMAIC [1].

### Metode DMAIC

DMAIC merupakan model yang memiliki 5 fase siklus perbaikan yaitu *Define* (mendefinisikan), *Measure* (mengukur), *Analyze* (menganalisis), *Improve* (memperbaiki), *Control* (mengendalikan) sebagai metode untuk memecahkan permasalahan produk atau proses [2].

### FTA (*Fault Tree Analysis*)

FTA merupakan alat penting untuk mengevaluasi keselamatan dan kehandalan dalam desain, pengembangan, dan operasi sistem. FTA menggunakan suatu pendekatan

dari atas ke bawah untuk menghasilkan suatu model evaluasi keandalan sistem yang menyajikan baik data kualitatif dan kuantitatif. Tujuan dari FTA adalah untuk mengidentifikasi terjadinya suatu kegagalan dari berbagai cara, baik dari faktor fisik maupun manusia, yang dapat mengarah pada penyebab terjadinya kegagalan/kesalahan tersebut [3].

### *Failure Mode and Effect Analysis*(FMEA)

FMEA merupakan salah satu alat *six sigma* yang sering dipergunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas.

### PetaKendali

Peta kendali merupakan suatu diagram yang menunjukkan batas-batas dimana suatu hasil pengamatan masih dapat ditolerir dengan risiko tertentu yang menjamin bahwa proses produksi berada dalam keadaan terkendali. Ada 2 macam peta kendali yaitu peta kendali variabel dan peta kendali atribut. Peta kendali dalam penelitian ini akan menggunakan peta kendali P [4].

### DPMO

Perhitungan DPMO dan *level sigma* bertujuan untuk mengukur kemampuan dan kapabilitas *sigma* pada saat ini. Adapun nilai-nilai yang diperlukan untuk menghitung nilai DPMO yang perlu diketahui adalah Unit (U) yang menyatakan jumlah produk yang diperiksa dalam inspeksi, selama waktu pengamatan. *Defect* (D) yang menyatakan jumlah produk cacat yang terjadi selama waktu pengamatan. *Opportunity* (OP) menyatakan karakteristik yang berpotensi menyebabkan cacat.

Langkah-langkah yang diperlukan dalam perhitungan DPMO adalah sebagai berikut [4]:

#### 1. *Defect per Unit*

Perhitungan nilai *DPU* dapat dilihat di bawah ini yaitu:

$$DPU = \frac{D}{U} \quad (1)$$

#### 2. Total *Opportunities* (TOP)

Perhitungan nilai *TOP* dapat dilihat di bawah ini yaitu:

$$TOP = U \times OP \quad (2)$$

#### 3. *Defect per Opportunities* (DPO)

Perhitungan nilai *DPO* dapat dilihat di bawah ini yaitu:

$$DPO = \frac{D}{TOP} \quad (3)$$

4. *Defectper Million Opportunities*

Perhitungan nilai *DPMO* dapat dilihat di bawah ini yaitu:

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (4)$$

5. *Tingkat Sigma*

Perhitungan konversi nilai *DPMO* menjadi nilai *sigma* dilakukan dengan menggunakan *microsoft excel* dengan rumus perhitungan Konversi Nilai  $DPMO = NORMSINV((1.000.000-DPMO)/1.000.000)+1.5$ . (5)

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan diawali dengan penelitian pendahuluan di lapangan, ditemukan masalah pada *department injection* di PT. KG, yaitu terdapat banyak *reject part* bening yang berasal dari hasil *mold injection part* bening. Oleh karena itu, PT. KG merasa perlu adanya perbaikan dalam proses produksi sehingga jumlah *reject* yang dihasilkan dapat berkurang. Adanya tujuan penelitian yang ingin dicapai, yakni sebagai berikut:

1. Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap *reject* di proses *injection part* bening.
2. Mengetahui jenis-jenis cacat *reject* yang paling banyak terjadi di proses *injection part* bening.
3. Memberikan cara untuk meminimumkan *reject* yang paling banyak terjadi di proses *injection part* bening dengan metode *Six Sigma* melihat apakah perbaikan dapat dilakukan.
4. Melakukan implementasi dan menganalisis penerapan solusi dari metode *Six Sigma*.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan pengamatan di lapangan dan melakukan wawancara langsung dengan operator mesin *molding injection part* bening yang berkaitan langsung di lapangan.

Jika data-data yang diperlukan terkumpul, tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di perusahaan. Langkah-langkah

pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi data *reject* yang diamati dan membuat diagram pareto untuk mengklasifikasikan cacat dari cacat yang tertinggi sampai yang terendah.
2. Melakukan analisis *Define-Measurement-Analyze-Improve-Control* (DMAIC).
3. Pada tahap *define*, membuat diagram *Supplier-Input-Process-Output-Customer* (SIPOC).
4. Pada tahap *measurement*, menghitung nilai *sigma* dengan perhitungan *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) dan menghitung CL, UCL, dan LCL sesuai dengan rumus peta kendali *P-chart*.
5. Membuat diagram peta kendali (berisikan perhitungan CL, UCL, dan LCL) lalu menghitung % *reject* yang terjadi di lapangan.
6. Pada tahap *analyze*, membuat *Fault Tree Analysis* (FTA) dan diagram tulang ikan untuk mengetahui penyebab *reject part* bening.
7. Melakukan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) produksi *part* bening di bagian *department Injection*.
8. Pada tahap *improve*, memberikan usulan cara-cara untuk mengurangi hasil *reject*.
9. Pada tahap *control*, melakukan analisis data yaitu perhitungan DPMO dan pembuatan diagram peta kendali *P-chart*.

Setelah melakukan pengolahan data, maka hasil dari pengolahan data tersebut di analisis. Analisis data berguna untuk mengetahui hasil apa yang didapat dari tahap pengolahan data. Berdasarkan analisis hasil yang telah dilakukan serta melihat kembali tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka dapat ditarik kesimpulan dan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi perusahaan dalam upaya pemecahan masalah yang sedang dihadapi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Permintaan produksi bagian departemen injeksi *part* bening berasal dari departemen PPIC Data penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Data *Reject Big Container 211 PLY*

Produksi	Cacat	Banyak Produksi	<i>Reject</i> (%)
Produksi 1	69	1783	3,87
Produksi 2	99	2538	3,90
Produksi 3	102	2283	4,47
Produksi 4	48	1088	4,41
Produksi 5	55	1590	3,46
Produksi 6	183	4993	3,67
Produksi 7	70	2318	3,02
Produksi 8	73	1892	3,86
Produksi 9	159	5540	2,87
Total	858	24025	3,57

Tabel 2. Data *Reject Big Container 1L AS*

Produksi	Cacat	Banyak Produksi	<i>Reject</i> (%)
Produksi 1	111	5508	2,02
Produksi 2	139	7441	1,87
Produksi 3	412	16527	2,49
Produksi 4	678	29423	2,30
Produksi 5	284	14850	1,91
Produksi 6	420	19432	2,16
Produksi 7	314	16015	1,96
Produksi 8	191	9835	1,94
Produksi 9	366	19520	1,88
Produksi 10	355	16608	2,14
Produksi 11	216	11850	1,82
Produksi 12	240	11421	2,10
Total	3726	178430	2,09

Jenis *Reject* yang ada diklasifikasikan menjadi 6 bagian yaitu:

1. *Silver*

*Silver* merupakan dimana permukaan part bening terdapat tanda atau garis-garis putih yang muncul searah dengan aliran *injection*. Penyebab terjadinya hal tersebut dikarenakan kelembaban material resin yang masih tinggi, kandungan kelembaban ini berubah menjadi gas yang tercampur dengan material cair di dalam proses injeksi. Hal ini juga dapat disebabkan karena menggunakan material *recycle*.

2. Retak

Retak pada permukaan part bening. Jenis cacat ini dapat disebabkan karena pada saat pelepasan  *mold*  dimana part bening tersebut sudah selesai dibentuk sesuai bentuk  *mold* , pendinginan yang terjadi kurang sempurna sehingga ketika saat part bening tersebut akan dilepas material tersebut lengket dan tertahan pada  *mold*  menyebabkan retak, faktor lainnya juga dapat disebabkan oleh

material plastik yang mudah pecah dan permukaan  *mold*  yang kasar sehingga saat dilakukan pelepasan material tersebut menempel pada  *mold* .

3. Bercak

Bercak merupakan terdapatnya bekas embunan  *mold*  yang menempel pada permukaan dimana suhu  *mold*  terlalu dingin. Hal ini disebabkan ketika proses pendinginan dengan oleh air, temperatur  *mold*  terlalu dingin

4. Buram

Buram pada permukaan disebabkan adanya debu dalam materia. Material yang kurang disaring akan menyebabkan cacat tersebut. Pada cacat ini dapat disebabkan oleh pemberian silicon pada  *mold*  yang berlebihan dan menempel pada permukaan  *mold* .

5. Kempot

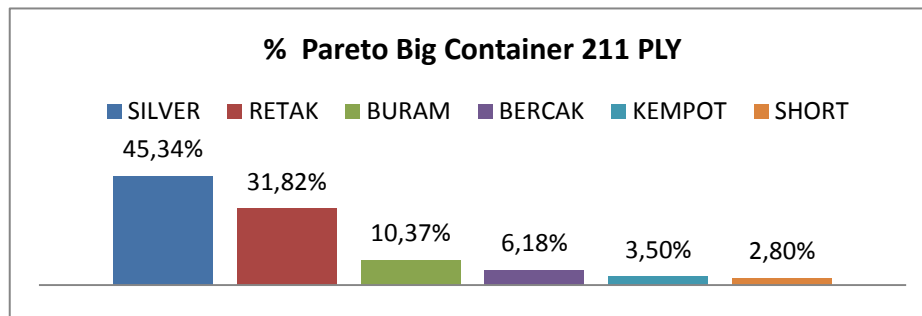
Kempot kondisi dimana adanya cekungan pada suatu permukaan. Hal ini biasa disebabkan oleh setingan mesin pada saat injeksi yang kurang padat dimana adanya ketidakrataan tekanan dan pendinginan yang tidak sempurna.

6. *Short*.

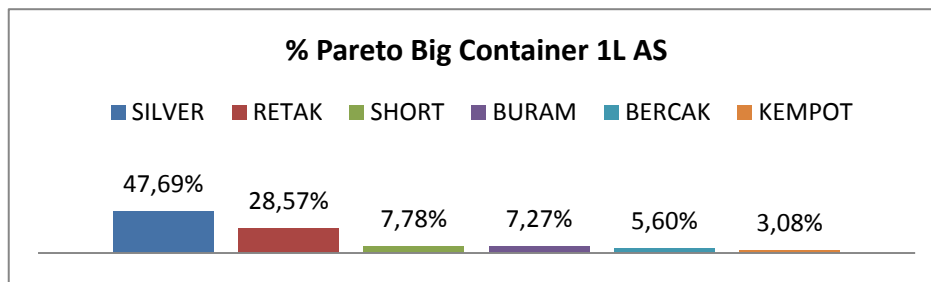
*Short*, kondisi dimana plastik leleh yang akan diinjeksikan kedalam  *cavity*  tidak mencapai kapasitas yang ideal atau sesuai setingan mesin. Dikarenakan kecepatan injeksi yang terlalu rendah sehingga plastik yang diinjeksikan ke dalam  *cavity*  dan temperatur  *mold*  yang rendah sehingga plastik mengeras terlebih dahulu sebelum memenuhi  *cavity* . Hal ini juga dapat disebabkan karena adanya kotoran pada  *nozzle*  sehingga injeksi tidak berjalan dengan lancar

Diagram pareto untuk % *Reject* dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dengan menggunakan metode *Six Sigma* melalui tahapan *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* agar dapat mengurangi *reject part* bening. Setelah dilakukan analisis, akan dibuat langkah-langkah perbaikan untuk mengurangi *reject* tersebut.



Gambar 2. Diagram Pareto Persentase *Big Container* 211 PLY



Gambar 3. Diagram Pareto Persentase *Big Container* 1 L AS

### A. Define

*Define* atau pengidentifikasian tentang produksi *part* bening serta menggunakan diagram SIPOC untuk menentukan yang digunakan untuk mengetahui jalannya proses kerja yang ada di perusahaan mulai dari awal hingga akhir dari produk tersebut.

### Penentuan Prioritas Penanganan Masalah

Dalam menentukan produk apa yang akan menjadi prioritas utama dalam penanganan masalah, pada bagian departemen injeksi memiliki 2 produksi yaitu *part* bening dan *part* PP. Pada produksi *part* PP sudah memiliki tingkat produksi yang stabil dimana tingkat produksi *reject* lebih rendah dibandingkan produksi *part* bening, dikarenakan *part* bening rentan akan mengalami kecacatan. Pada *part* bening terjadi banyak hasil *part* yang cacat. Cacat yang dihasilkan merupakan *part* yang tidak dapat diperbaiki. Fokus penelitian terdapat pada *Big Container* 211 PLY dan *Big Container* 1L AS. Diketahui pada departemen injeksi terjadi banyak produksi cacat pada *Big Container* 211PLY dan *Big Container* 1L AS yang memiliki kapasitas jumlah produksi tertinggi. Dikarenakan adanya *part reject*, hasil produksi tidaklah sesuai dengan pencapaian target *planning* yang sudah diminta. Walaupun

hasil cacat dapat di-*recycle* ulang, penggunaan bahan *recycle* tidak menjamin bawah cacat tersebut tidak hilang.

### Diagram SIPOC

Diagram SIPOC merupakan alat yang digunakan dalam peningkatan proses, sehingga dapat dilakukan perbaikan terhadap masalah yang ada di dalam proses. Diagram SIPOC menyajikan tampilan singkat dari aliran kerja. Berikut ini merupakan diagram SIPOC proses produksi *part* bening di PT. KG dapat dilihat pada Gambar 4.

### DPMO

Berikut merupakan perhitungan DPMO untuk menentukan *Sigma* pada PT. KG dengan penilaian *opportunities* yang berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan pada Tabel 3 dan Tabel 4 di bawah ini.

### B. Measurement

Tahap pengukuran atau *measurement* yang dilakukan adalah pengukuran terhadap variabel setiap produksi *reject* dan jenisnya yang dihasilkan oleh perusahaan PT. Kencana Gemilang pada *part* bening *Big Container* 211 PLY dan *Big Container* 1L AS yang digolongkan cacat sampel *variable* dan

pengolahan dengan P-Chart sampel variabel individu. Dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6 dan Tabel 5.

Tabel 3. Perhitungan DPMO Big Container 211 PLY

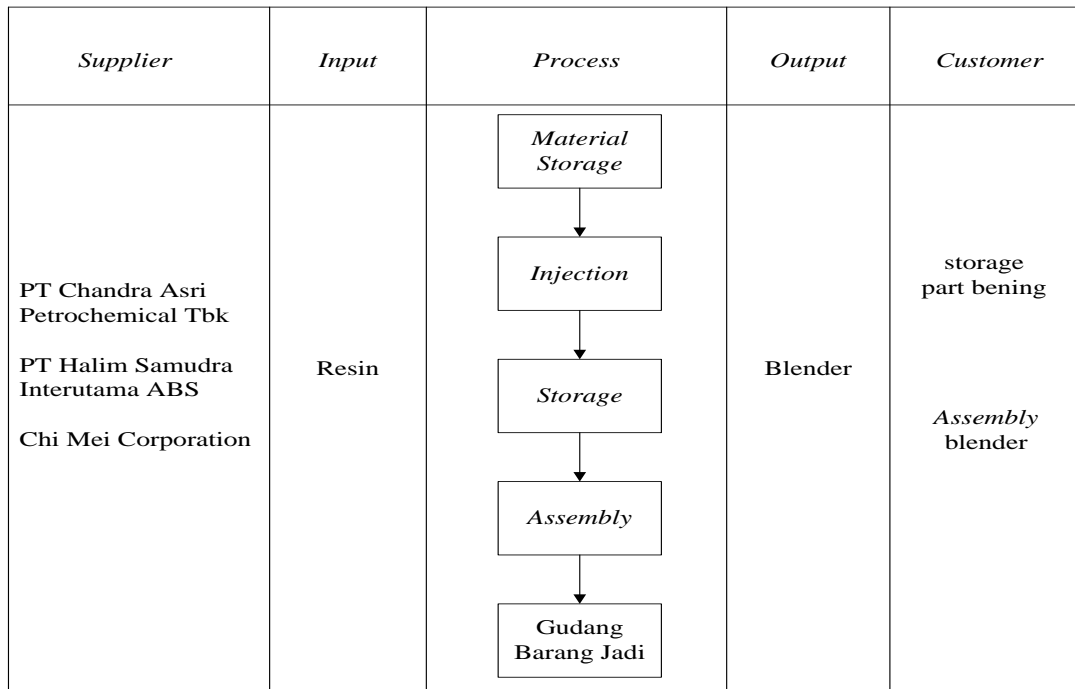
Keterangan	Januari-Maret 2015
Unit	24.025unit
Oportunities	6
Defect	858unit
Defect per unit	0,035712799
Total Opportunities	144.150 unit
Defect Per opportunities	0,00595213319
DPMO	5.952,13319
Tingkat Sigma	4,015Sigma

Tabel 4. Perhitungan DPMO Big Container 1L AS

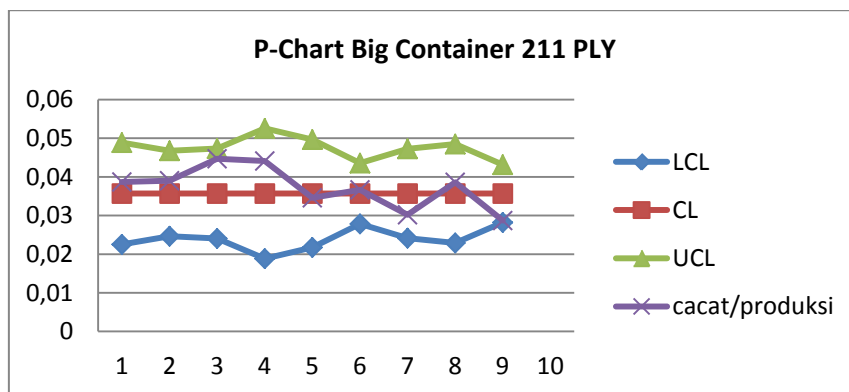
Keterangan	Januari-Maret 2015
Unit	178.430unit
Oportunities	6
Defect	3.726unit
Defect per unit	0,020882139
Total Opportunities	1.070.580 unit
Defect Per opportunities	0,0034803564
DPMO	3480.3564
Tingkat Sigma	4,199Sigma

Tabel 5. Total Reject

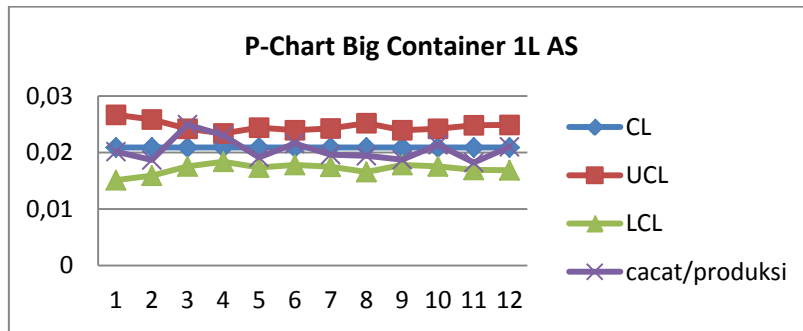
Jenis Part	Total Produksi	Total Reject	Reject (%)
Big Container 211 PLY	24.025	858	3,57
Big Container 1L	178.430	3.726	2,09



Gambar 4. Diagram SIPOC

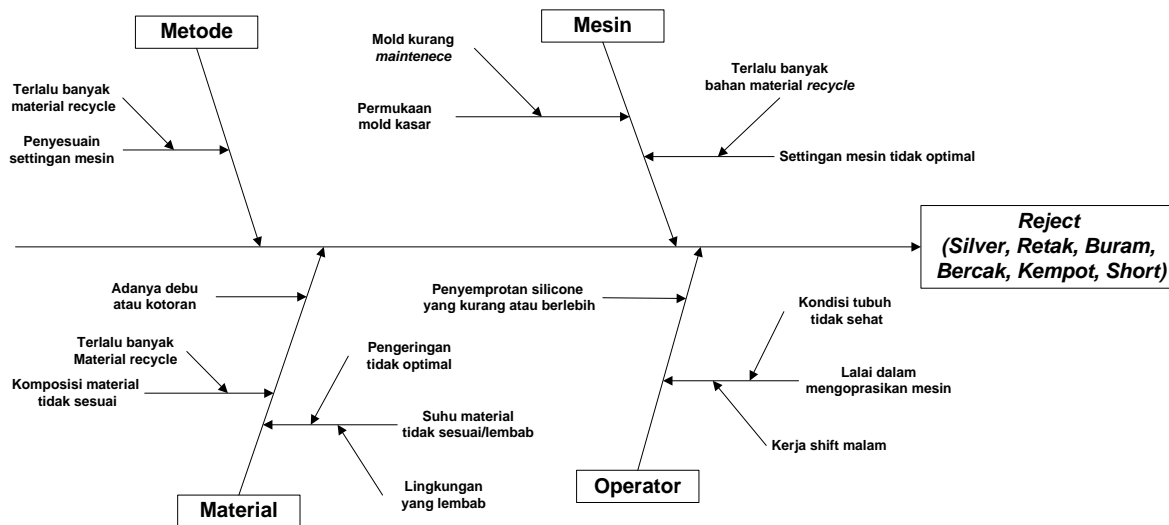


Gambar 5. Grafik Peta Kendali P Big Container 211 PLY



Gambar 6. Grafik Peta Kendali np

### C. Analyze Fishbone Diagram



Gambar 7. Fishbone Diagram Big Container 211 PLY dan 1L AS

Diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi segala penyebab terjadinya *reject* pada proses injeksi *part* bening dari sudut pandang operator, mesin, material, metode. Tujuan dari *fishbone* untuk mencegah terjadinya kesalahan yang sama di masa mendatang. Dapat dilihat pada Gambar 7.

### Fault Tree Analysis

Dari hasil FTA didapatkan *basic event* sebagai dapat dilihat pada Tabel 6.

### Failure Mode and Effect Analysis Untuk Proses Injeksi Part Bening

FMEA berguna untuk menganalisis serta memberi nilai *rating* bagi kegagalan yang sering terjadi untuk lebih ditangani lebih lanjut guna mengurangi kemungkinan *reject* yang terjadi. Dapat dilihat pada Tabel 7. Dan karakteristik produk yang diharapkan adalah

produk yang bebas dari cacat pada saat proses injeksi.

Tabel 6. Basic Event FTA

Cacat	Basic Event
Retak	Permukaan <i> mold </i> kasar <i> Mold </i> menjadi dingin Tidak presisi
silver	Material lembab Sisa material yang muncul
Buram	Silicone menempel pada permukaan part bening Adanya debu sisa <i> crusher </i> (ampas)
Bercak	<i> Air chiller </i> tertinggal pada permukaan <i> mold </i>
Kempot	Injeksi kurang padat
Short	Aliran material tersumbat Pendinginan terlalu cepat

### D. Improve

Berdasarkan analisis data di atas maka perlu dilakukan perbaikan pada saat material akan digunakan untuk menghasilkan produksi

Tabel 7. FMEA Reject Part Bening

Mode kegagalan	Efek kegagalan	Sev	Penyebab kegagalan	Occ	Kontrol yang dilakukan	Det	RPN	Rang king
Retak	Permukaan <i>mold</i> kasar	8	Kurangnya penyemprotan <i>silicone</i>	7	Memberi arahan pada operator	7	392	2
	<i>Mold</i> menjadi dingin	9	Pengambilan produk yang tidak berkelanjutan	9	Melakukan pengambilan produk dengan <i>continuous</i>	1	81	7
	Tidak presisi	9	Setingan injeksi terlalu padat	7	Mengurangi setingan injeksi	5	315	4
Silver	Material lembab	6	Pengeringan material tidak optimal	8	Menunggu material dikeringkan dalam <i>hopper</i>	9	432	1
	Sisa material yang muncul	8	Masih ada sisa material produksi yang mengeras tertinggal	6	Membersihkan dan mengeluarkan sisa-sisa material yang tertinggal	8	384	3
Boram	<i>Silicone</i> menempel pada permukaan part bening	3	Penyemprotan <i>silicone</i> yang berlebihan	3	Memberi arahan pada operator	1	9	11
	Adanya debu sisa <i>crusher</i> (ampas)	3	Penggunaan material <i>recycle</i>	6	Meganyak material <i>recycle</i>	3	54	9
Bercak	<i>Air chiller</i> tertinggal pada permukaan <i>mold</i>	6	Saluran pendinginan <i>molding</i> bocor	4	Menghubungi bagian <i>maintanance</i>	3	72	8
Kempot	Injeksi kurang padat	2	Settingan injeksi mesin kurang	3	Menambah setingan injeksi	3	12	10
Short	Aliran material tersumbat	10	Adanya kotoran pada <i>nozzle</i>	3	Membersihkan <i>nozzle</i>	8	240	5
	Pendinginan terlalu cepat	10	Kecepatan injeksi kurang	6	Menambah kecepatan injeksi	4	240	6

part bening. Tabel 8 dan 9 adalah total *reject* setelah dilakukan berbagai langkah perbaikan yaitu dengan:

1. Material dipanaskan/dikeringkan terlebih dahulu sebelum dilanjutkan ke proses injeksi dengan cara menggunakan oven cadangan selama 4 jam dengan temperatur optimal untuk pengeringan bahan material yang akan digunakan yaitu 80-85°C.
2. Pada komposisi material yang digunakan menurunkan banyaknya material *recycle* yang digunakan. Komposisi material *recycle* dari 50% menjadi 35%.
3. Pada produksi *part Big Container 211PLY* penyebab terjadinya retak dikarenakan pemberian pelumas yang kurang dengan itu melakukan pemberian pelumas setiap 2 kali mesin berproduksi untuk meminimalkan terjadinya cacat retak .
4. Melakukan pengecekan berkala apakah agar tidak ada operator yang lalai dalam mengoperasikan proses produksi.

Tabel 8. Hasil Implementasi *Big Container 211 PLY*

Produksi	Cacat	Banyak Produksi	Reject (%)
Produksi 1	28	2.392	1,17
Produksi 2	35	1.783	1,96
Produksi 3	45	2.538	1,77
Produksi 4	49	2.283	2,15
Produksi 5	46	3.578	1,29
Produksi 6	44	2.566	1,71
Produksi 7	29	2.313	1,25
Produksi 8	31	1.578	1,96
Total	307	19.031	1,61

Tabel 9. Hasil Implementasi *Big Container 1 L AS*

Produksi	Cacat	Banyak Produksi	Reject (%)
Produksi 1	174	15.662	1,11
Produksi 2	107	9.856	1,09
Produksi 3	88	7.892	1,12
Produksi 4	199	15.874	1,25
Produksi 5	86	9.326	0,92
Produksi 6	185	17.330	1,07
Produksi 7	89	8.896	1,00
Produksi 8	86	7.895	1,09
Total	1.014	92.731	1,09



**E. Control**

Berdasarkan hasil implementasi di atas maka, dilakukan kembali perhitungan DPMO dan peta kendali P untuk membuktikan apakah terjadi penurunan *waste* dan peningkatan nilai sigma.

Tabel 10. Hasil DPMO Implementasi *Big Container 211 PLY*

Keterangan	
Unit	19.031
Oportunities	6
Defect	307
Defect per unit	0,016131575
Total Opportunities	114.186
Defect Per opportunities	0,002688596
DPMO	2.688,5958
Tingkat Sigma	4,283523807

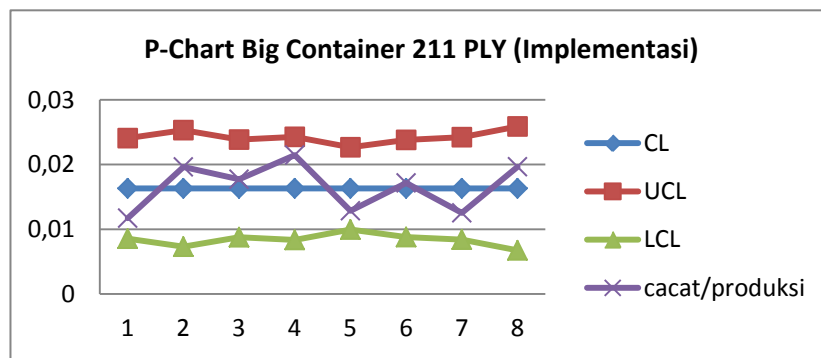
Dapat dilihat pada Tabel 10 dan 11, dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan % *reject* menjadi 1,61% dan 1,09%, sedangkan peningkatan sigma menjadi level 4,28 dan 4,40 pada part bening *Big Container 211 PLY* dan *Big Container 1L AS*. Peta kendali P untuk hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.

Tabel 11. Hasil DPMO Implementasi *Big Container 1L AS*

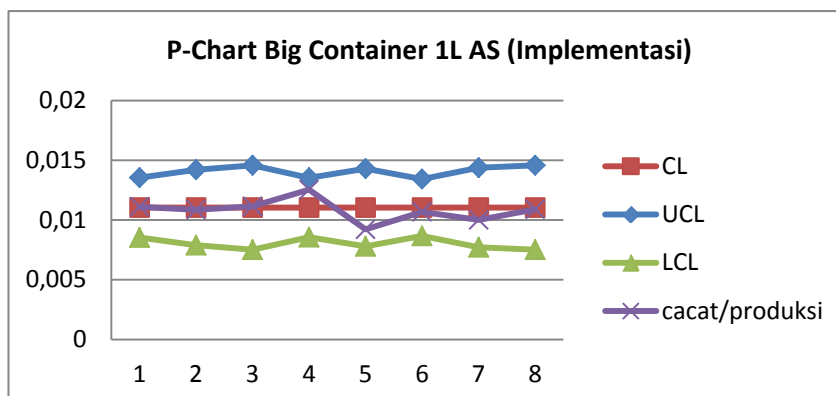
Keterangan	
Unit	92.731
Oportunities	6
Defect	1.014
Defect per unit	0,010934855
Total Opportunities	556.386
Defect Per opportunities	0,001822476
DPMO	1.822,475763
Tingkat Sigma	4,407358546

**KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis dan pengolahan data dapat disimpulkan bahwa: jenis cacat yang paling banyak terjadi pada kedua *part Big Container 211 PLY* dan *1L AS* adalah jenis cacat silver dan retak. Sebelum dilakukan perbaikan nilai sigma untuk *part Big Container 211 PLY* dan *1L AS* adalah 4,015 dan 4,199 dengan tingkat presentase *reject* 3,57% dan 2,09%. Sesudah implementasi nilai sigma untuk *part Big Container 211 PLY* dan *1L AS* adalah 4,28 dan 4,40 dengan tingkat presentase *reject* 1,61% dan 1,09%. Penyebab utama dari *reject part* bening ialah kurangnya pengeringan material dan banyaknya bahan material *recycle*.



Gambar 8. Peta Kendali P Untuk Hasil Implementasi *Big Container 211 PLY*



Gambar 9. Peta Kendali P Untuk Hasil Implementasi *Big Container 1 L AS*

Terjadi perubahan yang mengarah kepada perbaikan kualitas setelah dilakukan implementasi pada proses injeksi *part* bening.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Fitriati, Afia R., 2007, Pengantar Six Sigma. Salemba Empat, Jakarta.
- [2] Gazperz, Vincent, 2007, *Lean Six Sigmafor Manufacturing and Service Industries*, Gramedia, Jakarta.
- [3] Krishnamoorthi, K. S., 2006, *A First Course in Quality Engineering*, Pearson Prentice Hall, United State of America.
- [4] Montgomery, Douglas C., 2004, *Introduction to Statical Quality Control 4th Edition*, John Wiley & Sons (ASIA) Pte Ltd. Singapore.