

## STRATEGI PENGENDALIAN MUTU PROSES PRODUKSI MINUMAN TEH MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA (STUDI KASUS DI PT. DHARANA INTI BOGA)

### Quality Control Strategy Of Tea Cup Production Process Using Six Sigma Methode (Case Study In PT. Dharana Inti Boga)

**Rindam Latief<sup>1</sup>, Amran Laga<sup>2</sup>, Munirah Muchtar<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Dosen Program Studi Teknik Agroindustri, Universitas Hasanuddin Makassar

<sup>3</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Agroindustri, Universitas Hasanuddin Makassar

Email: [rindamias04@yahoo.com](mailto:rindamias04@yahoo.com), Hp. 081355273208

#### ABSTRAK

Teh Cup hasil produksi dari PT. Dharana Inti Boga selalu berusaha agar tetap sehat, bermutu, halal dan aman dikonsumsi oleh pelanggan. Namun demikian masih mengalami tantangan dalam mengontrol proses produksi dan memenuhi keinginan pelanggan. Proses produksi yang tidak terkontrol berpotensi menghasilkan produk cacat yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab utama produk cacat dalam proses produksi teh cup serta memperoleh rancangan solusi untuk meminimalisasi produk cacat. Untuk meminimalisasi produk cacat dapat dilakukan dengan metode Six Sigma yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *Deffect Per Million Opportunity* (DPMO) produk cacat teh cup pada Line 1 sebesar 8.525 dan nilai sigma sebesar 3.89. Untuk Line 2 diperoleh nilai DPMO sebesar 856 dan nilai sigma sebesar 4,64. Baik Line 1 maupun Line 2 masih perlu dilakukan perbaikan mutu terus-menerus menuju level 6 sigma. Berdasarkan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), permukaan *mould* yang tidak rata pada mesin *heater*, *Napple* angin yang rusak pada mesin *filler*, *photo eye* yang bengkok serta *bearing seal* pecah pada mesin *sealer* menjadi prioritas dalam penyelesaian masalah.

**Kata kunci:** Strategi, Pengendalian Mutu, Teh Cup, Six Sigma.

#### ABSTRACT

*The Cup produced by PT. Dharana Inti Boga always tries to remain healthy, high quality, halal and securely consumed by costumers. However, they still suffer challenge in controlling production process and satisfying costumers's desire. Uncontrolled production process potentially results high amount of defective product. This research aims to know main cause of defective products in cup tea production process and to acquire design solutions within minimizing defective products. In order to minimize defective products, Six Sigma method can be applied, that is Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC). The research result shows that Deffect Per Million Opportunity (DPMO) value of tea cup defective product in Line 1 is 8.525 and sigma value is 3.89. In Line 2, DPMO value is 856 and sigma value is 4,64. Whether Line 1 or Line 2 still needs quality enhanced continuously into level 6 sigma. Based on Failure Mode Effect Analysis (FMEA), bumpy mould surface in heater machine, broken wind napple filler machine, bent photo eye and broken bearing sealin sealer machine turn into problem solving priority.*

**Keywords:** strategy, quality control, Tea Cup, Six Sigma

#### PENDAHULUAN

Perkembangan industri makanan dan minuman kemasan semakin meningkat. Hal ini mendorong bertambahnya pelaku-pelaku usaha, baik yang berskala kecil maupun berskala besar. Euromonitor yang merupakan lembaga survey riset pasar internasional memperkirakan pertumbuhan rata-rata per tahun pasar makanan dan minuman dalam kemasan dan minuman ringan selama 2013-

2017 akan berada di atas angka 10%, termasuk diantaranya minuman *Ready To Drink* (RTD) tea yang pertumbuhan pasarnya dapat mencapai 13,7% (Bank Mandiri, 2015),

Upaya suatu perusahaan dalam mengendalikan mutu produk merupakan bagian dari proses produksi. Pada proses produksi, produk yang dihasilkan harus terkontrol, mulai dari tahap awal proses hingga ke tangan konsumen, sesuai dengan

spesifikasi atau persyaratan, selalu melakukan perbaikan saat terjadi penyimpangan atau ketidaksesuaian antara produk yang dihasilkan dengan standar yang telah ditetapkan.

Proses produksi yang tidak terkontrol berpotensi menghasilkan produk cacat yang tinggi. Bagi perusahaan, cacat produksi adalah hal yang sangat dihindari. Produk yang cacat tidak dapat dijual, atau dijual dengan harga rendah. Dalam upaya meminimalkan kecacatan menuju *zero defect*, maka suatu perusahaan perlu menerapkan manajemen diseluruh unit kerja, termasuk pada tahapan proses produksi. Dengan adanya manajemen mutu, maka proses bisa terkendali dan dapat menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh manajemen.

*Six Sigma* merupakan suatu proses yang memiliki kemungkinan cacat 3,4 buah dalam satu juta produk/jasa. Namun dalam perkembangannya, *Six Sigma* digunakan sebagai metodologi manajemen mutu bahkan strategi bisnis yang targetnya bukan hanya untuk mengurangi cacat (*defect*), tetapi kepuasan pelanggan serta pengurangan variasi proses menjadi target utamanya. Dengan peningkatan dibidang-bidang tersebut, maka dapat dilakukan penghematan biaya, mempertahankan para pelanggan, dapat memasuki pasar baru, dan membangun reputasi bagi produk dan layanan dengan performa/kinerja tinggi (Holpp dan Pande, 2002).

Tantangan untuk meningkatkan mutu produk juga dialami oleh PT. Dharana Inti Boga yang fokus pada produksi berbasis minuman ringan *non-alcohol*. PT. Dari Tabel 1 diatas diketahui bahwa cacat produk paling banyak terjadi pada proses *Pengisian (filling)* dan penyegelan (*Sealing*). Dimana pada proses *Pengisian (filling)* dan penyegelan (*Sealing*), jenis cacat yang terjadi adalah kurang *press*, kurang isi, *Seal* miring, *Seal* lecet, bergerigi dan bocor *Seal*. Jenis cacat yang paling banyak terjadi adalah kurang *press*. Presentase cacat kurang *press* Line 1 adalah 70,94% dan Line 2 adalah 76,67%.

#### Tahap Measure

Tahap *measure* dilakukan untuk mengetahui tingkat kinerja dan pencapaian level *sigma* perusahaan. Pengukuran tingkat kinerja perusahaan dilakukan dengan menghitung nilai DPMO (*Defect Per*

Dharana Inti Boga saat ini memiliki beberapa kategori produk yang berbasis jelly, teh dan minuman rasa buah.

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan bahan formulir *quality control* bahan baku dan bahan kemas, catatan lapangan dan spreadsheet FMEA. Adapun prosedur penelitian ini adalah wawancara langsung kepada pihak-pihak yang terkait langsung dengan proses produksi. Pengumpulan data terdiri atas identifikasi masalah produk cacat yang terjadi pada produk teh *cup* dan karakteristik produk cacat yang paling banyak terjadi selama proses produksi. Melakukan pengukuran terhadap proses kerja yang sedang berlangsung untuk menghitung nilai *Defect per Opportunities* (DPO), *Defect per Million Opportunities* (DPMO), nilai *Sigma* dan analisis dengan *control chart* melalui perhitungan nilai *mean*, nilai UCL (*Upper Control Limit* / batas spesifikasi atas) dan LCL (*Lower Control Limit* / batas spesifikasi bawah). Tahap berikutnya adalah menganalisis faktor-faktor penyebab cacat dengan menggunakan diagram Tulang ikan (*Fishbone*). Kemudian, melakukan rencana tindakan untuk meningkatkan mutu dengan cara menyusun strategi penyelesaian masalah. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Terakhir adalah melakukan pengendalian dengan menggunakan *tools* seperti diagram kendali proses atau *Control chart*.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Tahap Define

*Million Opportunity*), yaitu suatu ukuran kegagalan dalam *six sigma* yang menunjukkan kerusakan suatu produk dalam satu juta produk yang diproduksi. Pengukuran ini dilakukan untuk membandingkan hasil kerja perusahaan sebelum dan setelah menerapkan konsep *six sigma*.

Hasil pengolahan data produk cacat di PT. Dharana Inti Boga periode Bulan Januari 2017 hingga Juni 2017 adalah diperoleh nilai DPMO produk cacat teh *cup* pada Line 1 sebesar 8.525, artinya terdapat 8.525 *pcs* teh *cup* yang cacat dalam setiap 1.000.000 *pcs* teh *cup* yang diproduksi. Jika dikonversi ke nilai *sigma* maka diperoleh nilai *sigma* sebesar 3.89. untuk Line 2 diperoleh nilai DPMO sebesar 856, jika dikonversi ke nilai *sigma* maka diperoleh nilai *sigma*

sebesar 4,64. Baik Line 1 maupun Line 2 masih perlu dilakukan perbaikan mutu terus-menerus menuju level 6 sigma. Hal ini sesuai dengan Permatasari (2004), bahwa tujuan *six sigma* sangat jelas yaitu 3,4 cacat

per satu juta kesempatan atau *Defect Per Million Opportunity* (DPMO). Dan angka 3,4 DPMO tersebut merupakan jalan menuju *zero defect*.

**Tabel 1.** Jenis dan Jumlah Produk Cacat di PT. Dharana Inti Boga

No	Jenis Cacat	Lokasi Cacat	Jumlah (pcs)		Persentase (%)	
			Line 1	Line 2	Line 1	Line 2
1	Kurang press	<i>Pengisian (filling)</i> dan <i>penyegelan (Sealing)</i>	13.775	117,593	70,94%	76,67%
2	Kurang isi	<i>Pengisian (filling)</i> dan <i>penyegelan (Sealing)</i>	2.030	15,412	10,45%	10,05%
3	Seal miring	<i>Pengisian (filling)</i> dan <i>penyegelan (Sealing)</i>	953	4,617	4,91%	3,01%
4	Seal lecet	<i>Pengisian (filling)</i> dan <i>penyegelan (Sealing)</i>	757	4,367	3,90%	2,85%
5	Sambungan Seal	Bahan Kemas	704	5,728	3,63%	3,73%
6	Bergerigi	<i>Pengisian (filling)</i> dan <i>penyegelan (Sealing)</i>	510	580	2,63%	0,38%
7	Bocor terjepit	<i>pendinginan (cooling)</i>	263	726	1,35%	0,47%
8	Bocor Seal	<i>Pengisian (filling)</i> dan <i>penyegelan (Sealing)</i>	261	3.178	1,34%	2,07%
9	Cup pecah	<i>pendinginan (cooling)</i>	85	545	0,44%	0,36%
10	Penyok	<i>pendinginan (cooling)</i>	75	100	0,39%	0,07%
11	Seal pecah	<i>pendinginan (cooling)</i>	5	526	0,03%	0,34%
<b>Total</b>			<b>19.418</b>	<b>153.372</b>		

Sumber: Data Sekunder PT. Daharana Inti Boga Januari-Juni 2017

**Tabel 2.** Nilai DPMO dan Nilai Sigma

Mesin	Tot. Cacat (pcs)	Tot. Produksi (pcs)	DPU (defect per unit)	DPO (defect per opportunity)	DPMO (defect per million opportunity)	SIGMA
Line 1	19.418	2.070.600	0,009378	0,000853	8,525	3.89
Line 2	153.372	16.288.368	0,009416	0,000856	856	4.64

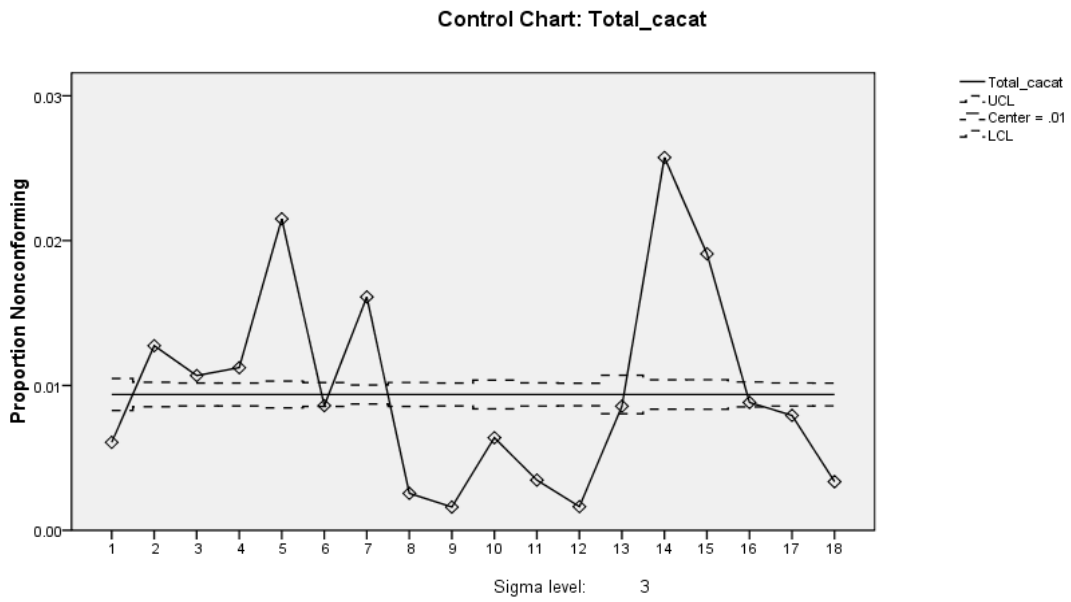
Sumber: Data Sekunder PT. Dharana Inti Boga, 2017

Berdasarkan gambar 2, diketahui bahwa proporsi cacat di PT. Dharana Inti Boga untuk Bulan Januari 2017 hingga Juni 2017 pada Line 1 sebagian besar melewati batas UCL (*Up Control Limit*) dan LCL (*Low Control Limit*). Hal ini menunjukkan bahwa kapabilitas proses belum memenuhi spesifikasi batas toleransi yang ditetapkan, artinya proporsi produk cacat berada diluar kendali PT. Dharana Inti Boga. Oleh karena itu, PT. Dharana Inti Boga perlu melakukan pengendalian kualitas sehingga dapat memenuhi batas maksimum toleransi kerusakan yang telah ditetapkan oleh PT. Dhrana Inti Boga yaitu sebesar 0,5%.

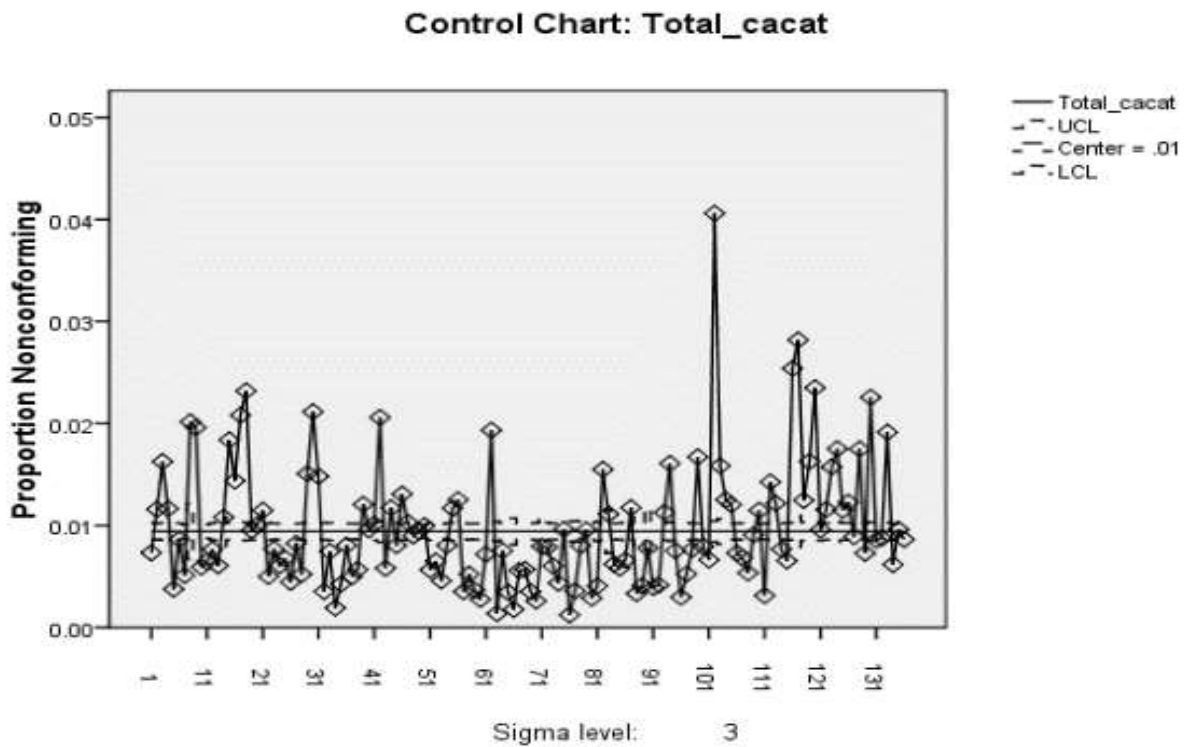
Gambar 3 diatas merupakan grafik proporsi cacat pada Line 2 periode Bulan Januari 2017 hingga

Juni 2017. Titik-titik pada peta kendali P-chart diatas berfluktuasi dan tidak beraturan. Titik yang berada diluar garis batas UCL (*Up Control Limit*) dan LCL (*Low Control Limit*) adalah produk cacat yang dihasilkan dan hal tersebut menandakan bahwa cacat produk yang terjadi di PT. Dharana Inti Boga berada diluar batas kendali. Titik-titik yang berada diluar batas kendali disebabkan oleh permasalahan khusus seperti mesin atau tenaga kerja.

Mesin *Pengisian (filling)* dan *penyegelan (Sealing)* di PT. Dharana Inti Boga merupakan mesin yang paling banyak terjadinya cacat produk. Bagian mesin *Pengisian (filling)* dan *penyegelan (Sealing)* yang bermasalah adalah pada mesin *heater, filler, Sealer* dan *cutter*.

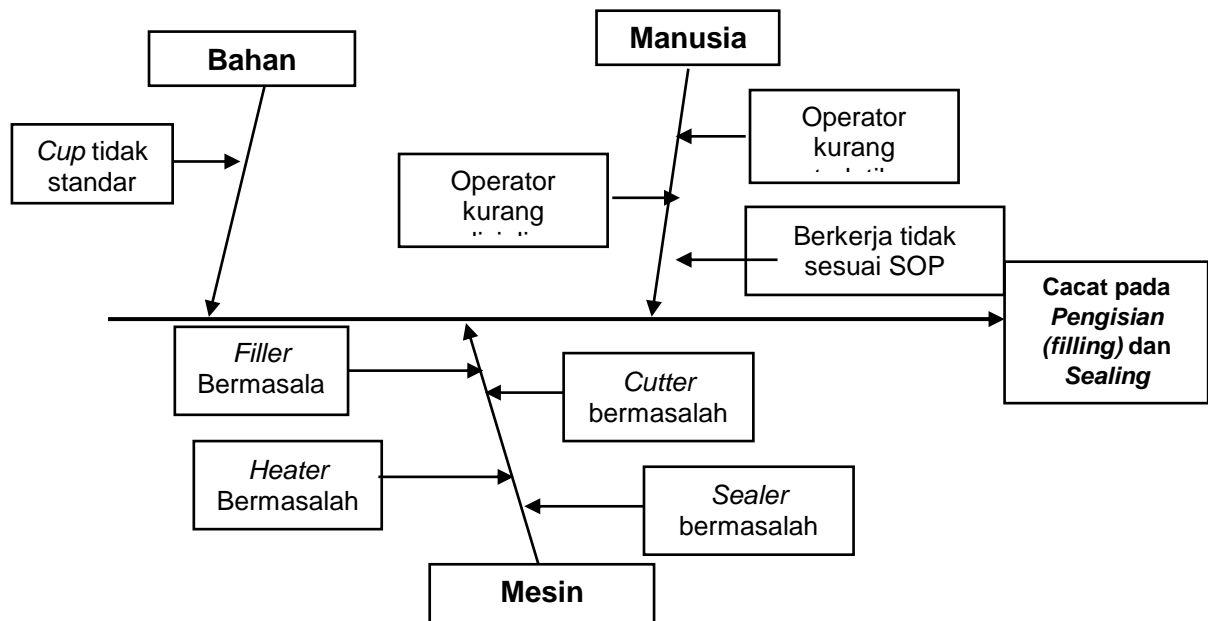


**Gambar 1. P-Chart Produksi Line 2**



**Gambar 2. P-Chart Produksi Line 3**

Tahap Analyze



Gambar 3. Diagram Tulang ikan (Fishbone) Cacat pada Pengisian (filling) dan Penyegelan (Sealing)

Tahap Improve

Tabel 2. Spreadsheet FMEA Heater

No	Penyebab Cacat	Faktor-Faktor	OCC		SEV		DET		RPN		Rank	
			Line 1	Line 2	Line 1	Line 2	Line 1	Line 2	Line 1	Line 2	Line 1	Line 2
1	Heater	Suhu <i>block Heater</i> tidak standar	5	6	6	6	2	2	60	72	3	2
2		Posisi donat <i>heater</i> tidak <i>centre</i> dengan bibir <i>mould</i>	6	6	6	6	2	2	72	72	2	3
3		Bantalan teflon di bawah <i>mould</i> tidak rata	4	6	6	6	2	2	48	72	4	4
4		Permukaan <i>mould</i> tidak rata	7	7	6	6	4	4	168	168	1	1

Keterangan: Occurance (OCC) : kemungkinan atau frekuensi terjadinya kesalahan  
 Severity (SEV) : dampak yang timbul jika terdapat produk cacat  
 Detection (DET) : kemungkinan untuk mendeteksi  
 Risk Priority Number (RPN) : hasil perkalian dari OCC, DET dan SEV

Dari tabel 2 diatas diketahui bahwa permukaan *mould* yang tidak rata pada mesin *heater* pada Line 1 dan Line 2 memiliki tingkat Risk Priority Number (RPN) paling tinggi yaitu 168. Nilai RPN yang tinggi menjadi prioritas dalam penyelesaian masalah.

Permukaan *mould* yang tidak rata disebabkan oleh produk teh cup yang tumpah saat proses pengisian. Teh cup yang bersifat asam dapat membuat permukaan *mould* terkikis sehingga menjadi tidak rata.

**Tabel 3.** Spreadsheet FMEA Filler

No	Penyebab Cacat	Faktor-Faktor	OCC		SEV		DET		RPN		Rank	
			Line 1	Line 2	Line 1	Line 2	Line 1	Line 2	Line 1	Line 2	Line 1	Line 2
1	Filler	Aktuator rusak	3	3	3	3	3	3	27	27	2	2
2		Napple angin rusak	6	6	3	3	2	2	36	36	1	1
3		Volume hoper kurang	3	3	2	2	3	2	18	12	3	3

Keterangan:

*Occurance* (OCC) : kemungkinan atau frekuensi terjadinya kesalahan

*Severity* (SEV) : dampak yang timbul jika terdapat produk cacat

*Detection* (DET) : kemungkinan untuk mendeteksi

*Risk Priority Number* (RPN) : hasil perkalian dari OCC, DET dan SEV

Dari tabel 3 diatas diketahui bahwa *napple* angin yang rusak pada mesin *filler* pada Line 1 dan Line 2 memiliki tingkat *Risk Priority Number* (RPN) yang tinggi, yaitu 36. Nilai RPN tertinggi menjadi

prioritas dalam penyelesaian masalah. *Napple* angin yang rusak disebabkan oleh masa penggunaan atau *life time* mesin.

**Tabel 4.** Spreadsheet FMEA Sealer

No	Penyebab Cacat	Faktor-Faktor	OCC		SEV		DET		RPN		Rank	
			Line 1	Line 2	Line 1	Line 2	Line 1	Line 2	Line 1	Line 2	Line 1	Line 2
1	Sealer	Rem Seal aus	3	3	2	2	2	2	12	12	3	3
2		Photo eye bengkok	2	2	3	3	3	3	18	18	1	2
5		Bearing rem Seal pecah	2	3	4	4	2	2	16	24	2	1

Keterangan:

*Occurance* (OCC) : kemungkinan atau frekuensi terjadinya kesalahan

*Severity* (SEV) : dampak yang timbul jika terdapat produk cacat

*Detection* (DET) : kemungkinan untuk mendeteksi

*Risk Priority Number* (RPN) : hasil perkalian dari OCC, DET dan SEV

Dari tabel 4, diketahui bahwa faktor-faktor penyebab cacat yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah penyebab cacat produk yang menjadi prioritas untuk perbaikan. Faktor penyebab cacat pada rem Seal pada Line 1 adalah *photo eye* dan pada Line 2 adalah *bearing rell Seal* pecah. *Photo eye* yang bengkok disebabkan karena seringnya bertabrakan dengan *mould* dan untuk *bearing rem Seal* yang pecah disebabkan karena umur pakai atau *life time* pada mesin. Hal ini sesuai dengan Vanany (2007) bahwa setiap jenis kegagalan mempunyai 1 (satu) RPN (*Risk Priority Number*), yang merupakan hasil perkalian antara ranking *severity*, *detection*, dan *occurrence*. Kemudian RPN tersebut diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil, sehingga dapat

diketahui jenis kegagalan yang paling kritis yang menjadi prioritas untuk tindakan korektif.

Setelah diketahui penyebab utama cacat produk, selanjutnya disusun tindakan perbaikan terhadap masalah yang dihadapi dengan membuat desain solusi untuk mencegah atau meminimalkan produk cacat. Desain solusi ini disusun dalam suatu tabel Tindakan perbaikan. Hal ini sesuai dengan Vanany (2007) bahwa setelah dilakukan analisis *Failure Mode Efect Analysis* (FMEA), selanjutnya menentukan tindakan yang sesuai untuk mengatasi masalah-masalah yang ada. Terutama masalah-masalah yang memiliki *Risk of Priority Number* (RPN) tertinggi.

**Tabel 5.** Tindakan perbaikan pada mesin *Heater*

No	Penyebab Cacat	Faktor-Faktor	Desain Solusi
1	Heater	Suhu block Heater tidak standar	Pengecekan <i>electrical block heater</i> oleh operator secara berkala
2		Posisi donat heater tidak centre dengan bibir mould	a. Penggantian sensor secara berkala b. Dilakukan uji karbon sebelum memulai produksi
3		Bantalan teflon di bawah mould tidak rata	a. Pengecekan secara berkala b. Penggantian secara berkala
4		Permukaan mould tidak rata	Dilakukan pembersihan setiap selesai produksi atau setiap <i>shift</i>

**Tabel 6.** Tindakan perbaikan pada mesin *Filler*

No	Penyebab Cacat	Faktor-Faktor	Desain Solusi
1	<i>Filler</i>	Aktuator rusak	a. Mengganti aktuator secara berkala b. Pengecekan dan penggantian O-ring secara berkala
2		<i>Napple</i> angin rusak	Melakukan pengecekan dan penggantian secara berkala
3		Volume <i>hoper</i> kurang	a. Mendekatkan jarak batas atas dan batas bawah pengisian <i>hoper</i> b. Melakukan pengerjaan ulang pada produk cacat

**Tabel 7.** Tindakan perbaikan pada mesin *Sealer*

No	Penyebab Cacat	Faktor-Faktor	Desain Solusi
1	<i>Sealer</i>	Rem <i>Seal</i> aus	Mengganti rem <i>Seal</i> dengan bahan yang lebih tahan
2		<i>Photo eye</i> bengkok	Pemasangan sensor waktu pada <i>photo eye</i>
3		<i>Bearing rem Seal</i> pecah	a. Pengecekan dan penggantian rem <i>Seal</i> b. Pengecekan setiap <i>shift</i> pada mor dan baut

Dari faktor penyebab masalah, maka solusi dari masalah-masalah yang ada adalah dengan menjaga dan merawat mesin produksi, khususnya mesin *heater*, *filler* dan *sealer* agar tetap dalam kondisi prima dan awet dalam memproduksi teh cup. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hutami (2016) bahwa, dari tiga kriteria cacat pada perusahaan percetakan PT. Okantara, faktor metode mendapatkan urutan RPN terbesar dengan total 859 dan dibawahnya berturut-turut terdapat faktor karyawan dengan RPN sebesar 710 serta faktor mesin dengan RPN sebesar 472. Penyebab yang dianggap paling potensial ini akan menjadi faktor yang diutamakan untuk dilakukan perbaikan guna peningkatan kualitas.

### Tahap Control

Tahap terakhir dari *Six Sigma* adalah tahap *control*. Pada tahap ini dilakukan perbaikan terus-menerus pada proses yang tidak diinginkan dan diharapkan telah diperoleh keuntungan dari hasil perbaikan tersebut. Proses yang telah berlangsung dengan baik dijaga dan dikendalikan agar tetap berada pada batas atas (UCL) dan batas bawah (LCL) dan dilakukan secara terus-menerus. Pengendalian dilakukan dengan menggunakan P-Chart. Melalui P-Chart maka proses dapat dipantau sepanjang waktu.

**KESIMPULAN**

- a) Cacat yang paling banyak terjadi pada mesin heater yaitu tekanan yang tidak cukup 7 bar pada saat proses penyegelan, sebesar 70,94% pada Line 1 dan 76,67% pada Line 2.
- b) Level sigma proses produksi teh cup di PT. Dharana Inti Boga adalah 3,89 untuk Line 1 dan 4,64 untuk Line 2.
- c) Upaya meningkatkan level sigma di PT. Dharana Inti Boga adalah dengan menjaga dan merawat mesin produksi, khususnya mesin *heater*, *filler* dan *sealer* agar tetap dalam kondisi prima dan awet dalam memproduksi teh cup.

**SARAN**

- a) Saran bagi perusahaan adalah agar perusahaan lebih meningkatkan pengawasan pada kinerja mesin produksi dan mengarahkan karyawan agar dapat bekerja sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan.
- b) Saran untuk penelitian selanjutnya adalah agar melakukan pengkajian lebih lanjut lagi tentang metode six sigma, bukan hanya di divisi produksi tetapi juga mengukur kemampuan tiap divisi dalam memenuhi kebutuhan pelanggan internal.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Grant, Eugene L. dan Leavenworth, Richard S. 1988. *Pengendalian Mutu Statistis*. Erlangga. Jakarta.
- Holpp, Larry dan Pande, Peter S. 2002. *What Is Six Sigma, Berpikir Cepat Six Sigma*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Permatasari, Paulina. 2004. *Six Sigma: Suatu Terobosan Dari Sistem Manajemen Kualitas*. Bina Ekonomi Vol.8 No.2.
- PT Bank Mandiri. 2015. *Update Industry: Makanan dan Minuman (onLine)*. (<http://mandiri-institute.id/industry-update-2015/?upf=dl&id=1583> Diakses 4 Mei 2017).