

# ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA PADA PRODUK AMDK 240 ML PT. TIRTA INVESTAMA KLATEN

Anggita Maya Dewi, Nia Budi Puspitasari\*

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

## Abstrak

Perkembangan dunia industri yang bergerak sangat pesat membuat persaingan antar perusahaan semakin meningkat, termasuk perusahaan industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Untuk mempertahankan kualitas dari produk yang dihasilkan, perusahaan perlu melakukan pengendalian kualitas agar sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan supaya dan mampu meningkatkan kepuasan konsumen. PT. Tirta Investama Klaten memproduksi produk AMDK kemasan 240 ml, 330 ml, 600 ml, 1500 ml, galon 19 liter, dan Mizone 500 ml. Dalam salah satu upaya peningkatan kualitas, PT. Tirta Investama Klaten berupaya untuk mencapai tingkat zero defect pada produksinya, termasuk pada kemasan 240 ml yang masih ditemukan banyak produk cacat. Analisis pengendalian kualitas dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode Six Sigma. Berdasarkan teori Six Sigma, hanya terdapat 3,4 cacat per sejuta kesempatan pada proses produksi. Semakin tinggi target sigma yang dicapai maka kinerja sistem industri semakin membaik. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan untuk meningkatkan kepuasan konsumen dan kualitas produk dengan meminimalisir jumlah produk cacat.

**Kata kunci:** cacat produk, air minum dalam kemasan, DMAIC, Six Sigma, pengendalian kualitas

## Abstract

*[Quality Control Analysis Using Six Sigma Methods on Mineral Bottled Water 240 ml Products of PT. Tirta Investama Klaten] The rapid development of industrial world has made the competition among companies increased, including the bottled drinking water companies. To maintain the quality of the products produced, the company needs to conduct the quality control to achieve the conformance to specifications of products and be able to improve the customer satisfaction. PT. Tirta Investama Klaten produces bottled water in 240 ml, 330 ml, 600 ml, 1500 ml, 19 liters gallon and 500 ml of Mizone. In an effort to improve the quality, PT. Tirta Investama Klaten strives to achieve a zero defect production, including on 240 ml bottled water that still can be found many defective products. The quality control analysis in this research uses Six Sigma as the method. Based on the Six Sigma theory, there are only 3,4 deficiencies per million opportunities found in the production process. The higher the sigma target is achieved, the better the performance of the industrial system is. This research is hoped to be useful for the company to improve the customer satisfaction and the product quality by minimizing the number of defective products.*

**Keywords:** reject product, mineral bottled water, DMAIC, Six Sigma, quality control

## 1. Pendahuluan

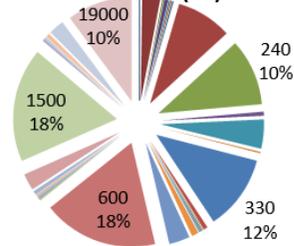
Dewasa ini kebutuhan masyarakat terhadap air minum terus meningkat. Hal ini berdampak pada tingginya jumlah pesaing sesama perusahaan industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) RI, tercatat sebanyak 93

perusahaan dengan jumlah total 120 merk produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) terdaftar di BPOM. Ukuran kemasan yang diproduksi perusahaan pun bervariasi, mulai dari kemasan 70 ml hingga 9 liter seperti yang tersaji pada gambar 1. Dari gambar 1 dapat diketahui bahwa ukuran yang banyak diproduksi oleh perusahaan adalah 240ml, 330ml, 600ml, 1500ml, dan galon 19 liter.

---

\*Penulis Korespondensi.

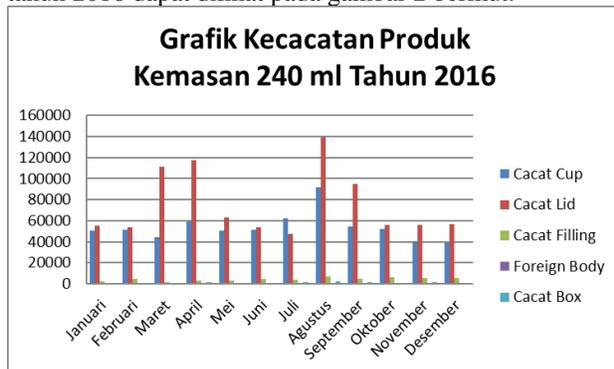
**Variasi Ukuran Kemasan Air Minum Dalam Kemasan (ml)**



**Gambar 1.** Variasi Ukuran Kemasan AMDK

Dalam persaingan ini, menghasilkan produk yang berkualitas menjadi suatu fokus utama dan keharusan yang harus diperhatikan supaya dapat mendapat kepercayaan dan kepuasan tinggi dari konsumen dalam memenuhi kebutuhan air minum yang aman dan sehat. Salah satu upaya dalam pengendalian kualitas adalah dengan menerapkan konsep Six Sigma, di mana berfokus pada minimalisasi cacat dan variansi agar lebih efisien dalam proses produksi. Six sigma sebagai salah satu metode baru yang paling populer merupakan salah satu alternatif dalam prinsip-prinsip pengendalian kualitas yang merupakan terobosan dalam bidang manajemen kualitas (Gasperzs & Fontana, 2011). Menurut teori Six Sigma, perusahaan dapat mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO).

PT. Tirta Investama merupakan pabrik produsen AMDK yang tersebar di Jawa dan Sumatra. Variansi ukuran produk yang diproduksi adalah kemasan 240 ml, 330 ml, 600 ml, 1500 ml, galon 19 liter, dan Mizone 500 ml. Dalam salah satu upaya peningkatan kualitas, PT. Tirta Investama Klaten berupaya mencapai tingkat *zero defect* pada produksinya. Namun hingga sejauh ini harapan tersebut belum bisa tercapai, termasuk pada produk AMDK kemasan 240 ml yang mengalami jumlah produk *reject* paling banyak di antara ukuran lain yang diproduksi. Produk AMDK kemasan 240 ml sendiri memiliki 5 jenis cacat yang menyebabkan *reject*, yaitu cacat cup, cacat lid, cacat *filling*, *foreign body*, dan cacat *box*. Grafik kecacatan produk AMDK kemasan 240 ml pada tahun 2016 dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



**Gambar 2.** Grafik Produk Cacat Kemasan 240 ml Tahun 2016

Maka dalam penelitian ini akan digunakan peningkatan kualitas produk AMDK kemasan 240 ml menggunakan Six Sigma dengan metode DMAIC. Tujuannya adalah untuk mengukur tingkat cacat, mengetahui level sigma, menemukan penyebab terjadinya cacat, dan mengajukan usulan perbaikan pada produk AMDK kemasan 240 ml. Penelitian ini dilakukan pada tahap *forming*, *filling*, hingga *packaging* pada proses produksi AMDK kemasan 240 ml dan menggunakan data historis periode bulan Januari-Desember tahun 2016. Untuk mengukur kinerja proses produksi. Adapun metode yang digunakan dalam Six Sigma adalah DMAIC yang diharapkan mampu membantu menciptakan strategi peningkatan kualitas pada produk AMDK kemasan 240 ml. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat cacat dan level sigma, penyebab terjadinya cacat pada produk AMDK kemasan 240 ml dan mengajukan usulan perbaikan untuk meminimalisir *reject* pada produksi selanjutnya.

## 2. Bahan dan Metode

### Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah perusahaan produsen air minum dalam kemasan (AMDK) PT. Tirta Investama Klaten. Objek penelitian difokuskan lagi pada produk kemasan 240 ml. Pemilihan ukuran ini dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa kemasan ini memiliki jumlah produk *reject* paling banyak. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian kualitas pada proses produksi AMDK kemasan 240 ml agar sesuai dengan tujuan produksi perusahaan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

### Metode Penelitian

Tahap awal yang dilakukan adalah pengumpulan data historis produk cacat (*reject*) kemasan 240 ml pada tahun 2016 dan data pendukung dari observasi dan wawancara. Setelah data yang diperlukan terkumpul, selanjutnya melakukan pengolahan data dengan pendekatan DMAIC. DMAIC merupakan siklus perbaikan yang terdiri dari 5 fase, yaitu: 1. *Define*, adalah proses menetapkan tujuan kegiatan perbaikan. Pada tahap ini dilakukan identifikasi penyebab terbesar produk *reject* menggunakan Diagram Pareto dan diagram SIPOC untuk menentukan proses kunci. 2. *Measure*, yaitu proses mengukur sistem yang sudah ada. Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai DPMO dan *sigma level* dari *reject* yang ada. 3. *Analyze*, yaitu proses evaluasi sistem dengan menemukan cara untuk mengeliminasi celah antara proses atau sistem yang ada pada saat ini dengan tujuan yang hendak dicapai. Pada tahap ini dilakukan identifikasi faktor penyebab masalah menggunakan *fishbone diagram*. 4. *Improve*, yaitu proses memperbaiki sistem yang ada dengan menemukan cara-cara baru yang lebih efektif dan efisien. Pada tahap ini dilakukan identifikasi tindakan peningkatan kualitas yang dapat direkomendasikan berdasarkan *fishbone diagram* yang telah dibuat.

## Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah kegiatan memastikan apakah kebijakan dalam hal kualitas (standar) dapat tercermin dalam hasil akhir, atau dengan kata lain usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang-barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan (Assauri, Sofjan; 2004).

### Konsep Six Sigma

Metode pengendalian kualitas yang digunakan pada penelitian ini adalah konsep Six Sigma. Menurut Evans dan Lindsay (2007), Six Sigma didefinisikan sebagai metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik, mencapai tingkat pendayagunaan aset yang lebih tinggi, serta mendapatkan hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan. Six Sigma membawa perbaikan pada hal hal berikut ini (Pande, Peter: 2002): pengurangan biaya, perbaikan produktivitas, pertumbuhan pangsa pasar, retensi pelanggan, pengurangan waktu siklus, pengurangan cacat, dan pengembangan produk/jasa. Dengan demikian Six Sigma dapat dijadikan ukuran target kinerja proses produksi tentang bagaimana baiknya suatu proses transaksi produk antara industri dan pelanggan. Semakin tinggi target sigma yang dicapai, semakin baik kinerja proses industri, sehingga 6 sigma otomatis lebih baik dari pada 4 sigma dan 3 sigma. Six Sigma dapat dipandang sebagai pengendalian proses industri berfokus pada pelanggan, melalui penekanan pada kemampuan proses (Gaspersz, 2005). Target dalam six sigma sebesar 3,4 DPMO bukan berarti bahwa 3,4 unit *output* yang cacat dari sejuta unit *output* yang diproduksi. Hal itu berarti sebagai satu unit produ tunggal terdapat rata-rata kesempatan untuk gagal dari suatu *Critical to Quality* (CTQ) sebesar 3,4 bagian dari satu juta kesempatan. Tingkat pencapaian sigma yang terbagi menjadi 6 level dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini (Pheng; Hui, 2004):

**Tabel 1.** Kategori Pencapaian Tingkat Sigma

Tingkat	DPMO ( <i>Defects Per</i> )
1-Sigma	691.462 (sangat tidak)
2-Sigma	308.538 (rata-rata)
3-Sigma	66.807
4-Sigma	6.210 (rata-rata industri)
5-Sigma	233 (rata-rata industri)
6-Sigma	3.4 (industri kelas dunia)

Dalam Six Sigma, terdapat terminologi yang menjadi kunci utama, yaitu sebagai berikut:

a. DPMO (*Defect per Million Opportunity*), yaitu ukuran kegagalan yang dihitung dalam program peningkatan kualitas Six Sigma yang menunjukkan banyaknya cacat/kegagalan per satu juta kesempatan. Melalui DPMO dapat diperoleh level sigma yang merupakan

capaian tingkat sigma yang dihasilkan dalam suatu proses yang diteliti. Langkah dan formula perhitungan DPMO dan level sigma dapat dilihat pada formula 1 hingga formula 4 berikut:

$$TOP = \text{Total produksi} \times \text{Jumlah CTQ} \dots (1)$$

$$DPO = \frac{\text{Total Defect}}{TOP} \dots (2)$$

$$DPMO \text{ Periode} = DPO \times 10^6 \dots (3)$$

$$\text{Sigma Periode} = -NORMSINV \left( \frac{(10^6 - DPMO)}{10^6} \right) + 1,5 \dots (4)$$

Keterangan:

TOP = *Total Opportunities*

CTQ = *Critical to Quality*

CTQ = *Defect Per Opportunities*

DPO = *Defect Per Opportunities*

DPMO = *Defect Per Million Opportunities*

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan adalah berupa jumlah produk *reject* kemasan 240 ml periode Januari hingga Desember tahun 2016 yang ditampilkan pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Jumlah Cacat per Bulan Produk 240 ml

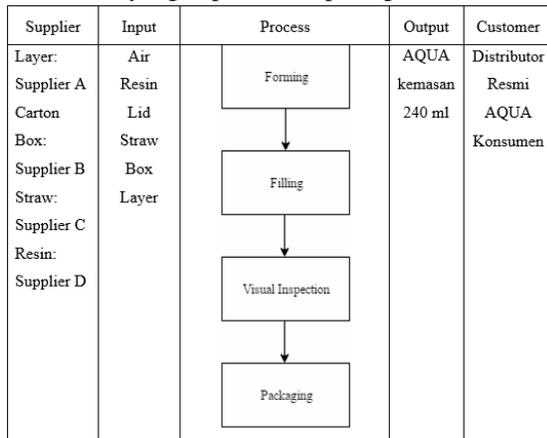
No	Cacat					Total	
	<i>Cup</i>	<i>Lid</i>	<i>Filling</i>	<i>Body</i>	<i>Box</i>	<i>Reject</i>	Produksi
1	50.913	55.053	2.341	11	984	109.302	10.071.904
2	51.607	53.388	4.816	48	931	110.790	11.076.768
3	43.974	111.076	1.565	25	661	157.301	7.879.104
4	58.916	117.306	2.833	5	1.277	180.337	11.563.200
5	50.319	62.951	3.019	21	789	117.099	11.554.560
6	51.607	53.388	4.816	48	931	110.790	11.976.768
7	62.171	47.104	4.218	6	1.221	114.720	7.759.872
8	92.122	139.451	6.635	94	1.976	240.278	11.818.368
9	54.341	95.203	5.037	58	1.260	155.899	10.802.304
10	52.424	56.111	6.441	279	942	116.197	11.294.208
11	40.473	55.817	5.234	3	1.320	102.847	6.677.568
12	38.632	57.089	5.291	1	1.105	102.118	7.401.600

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat 5 jenis cacat yang menyebabkan produk *reject* pada AMDK kemasan 240 ml, yaitu cacap cup, cacat lid, cacat *filling level*, cacat *foreign body*, dan cacat *box process*. Dari data historis ini nanti dapat dilakukan identifikasi jenis cacat penyebab *reject* terbesar dan karakteristik kualitas menggunakan *Pareto Diagram* dan perhitungan DPMO dan level sigma dari proses produksi AMDK kemasan 240 ml menggunakan formula 1 hingga 4.

## Pengolahan Data

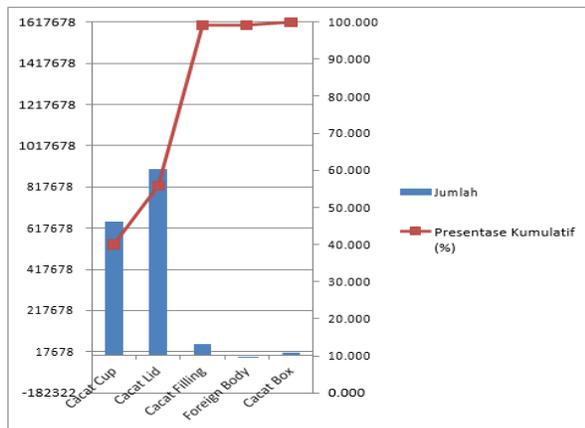
### a. Define

Tahap *Define* merupakan tahap untuk mendefinisikan masalah. Hal tersebut dimulai dengan melakukan identifikasi masalah, identifikasi proses kunci, dan identifikasi jenis cacat. Pada proses identifikasi masalah, diketahui bahwa produksi air minum pada AMDK kemasan 240 ml belum mencapai *zero defect*. Hal ini dikarenakan masih banyak ditemukannya produk *reject* selama proses produksi. Adanya produk *reject* ini berdampak pada pemborosan tenaga, waktu, dan material. Selanjutnya dilakukan identifikasi proses kunci dengan diagram SIPOC yang menampilkan aliran kerja secara sekilas yang dapat dilihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Diagram SIPOC

Setelah membuat SIPOC diagram, dilakukan identifikasi jenis cacat dengan rincian jumlah dan persentase *reject* yang disajikan dalam diagram pareto melalui gambar 4 berikut:



Gambar 4. Diagram Pareto

Melalui gambar 4 dapat diketahui bahwa terdapat 5 jenis cacat pada proses produksi AMDK kemasan 240 ml, yaitu cacat *cup*, cacat *lid*, cacat *filling*, cacat *foreign body*, dan cacat *box*. Dari 5 jenis cacat tersebut, cacat yang menjadi penyebab terjadinya produk *reject* dengan persentase tertinggi adalah cacat *cup* sebesar 40,026% dan cacat *lid* sebesar 55,879%. Cacat *cup* merupakan

kondisi cacat pada cup di mana masuk ke dalam kondisi tipis, bibir tidak rata, penyok, dan kotor. Sedangkan cacat *lid* merupakan kondisi *lid* yang bocor, miring, lepas, atau cetakan yang tidak rapi. Tahap terakhir pada tahap *Define* adalah mengidentifikasi karakteristik kualitas di mana dari diagram pareto didapatkan dua cacat dominan yaitu cacat cup dan lid yang selanjutnya dikualifikasikan sebagai CTQ, sehingga CTQ berjumlah 2.

### b. Measure

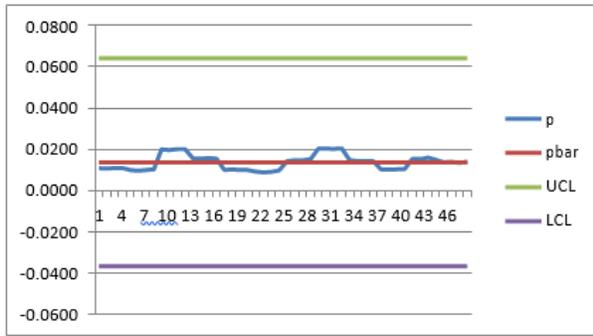
Proses yang dilakukan pada fase ini adalah perhitungan tingkat DPMO dan pengukuran level sigma. DPMO merupakan satuan yang menunjukkan peluang terjadinya *defect* dalam satu juta kejadian. Nilai DPMO yang besar menunjukkan tingginya frekuensi terjadinya produk cacat dalam suatu produksi. Sedangkan level sigma menunjukkan capaian tingkatan sigma pada proses produksi yang diteliti. Tahap perhitungan dimulai dengan menghitung TOP menggunakan formula 1, DPO menggunakan formula 2, DPMO menggunakan formula 3, dan Sigma Proses menggunakan formula 4.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, produksi AMDK kemasan 240 ml memiliki tingkat sigma rata-rata sigma sebesar  $3,97\alpha$  dengan nilai DPMO proses sebesar 6747,3. Hal tersebut menunjukkan adanya kemungkinan kerusakan 6747,3 untuk sejuta produksi (DPMO). Nilai sigma proses sebesar  $3,97\alpha$  menunjukkan bahwa masih terlampau jauh dari nilai  $6\alpha$ , walaupun apabila dilihat dari nilai sigmanya, proses produksi AMDK kemasan 240 ml pada PT. Tirta Investama Klatem sudah cukup baik. Hal ini dikarenakan karena nilai sigma rata-rata industri di Indonesia adalah sekitar 2-3 sigma. Namun dikarenakan belum mencapai *zero defect* di mana dapat mengurangi pemborosan material dan tenaga yang timbul akibat *reject*, maka proses produksi harus meningkatkan nilai sigmanya agar jumlah *reject* dapat ditekan.

### c. Analyze

Tahap *analyze* bertujuan untuk meningkatkan pemahaman terhadap proses dan masalah yang sedang dihadapi. Beberapa hal yang dilakukan dalam tahap ini yaitu menentukan stabilitas dan kemampuan kapabilitas proses, kemudian menetapkan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *Six Sigma*. Kemudian mengidentifikasi sumber penyebab masalah kualitas. Penentuan level sigma di atas rata-rata level industri di Indonesia guna memotivasi perusahaan dan menjadikan perusahaan lebih baik.

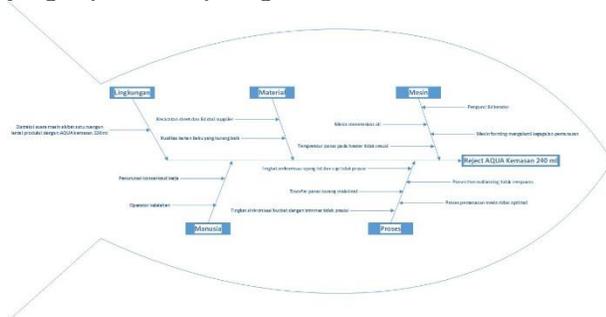
Tahap pertama dalam fase *Analyze* adalah menghitung stabilitas dan kapabilitas proses yang dilakukan dengan peta kendali p. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah proses berjalan dengan stabil dan terkendali atau tidak. Peta kendali p yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. Grafik Peta Kendali-P

Berdasarkan peta kendali p tidak ditemukan adanya data yang melewati batas kendali yang berarti bahwa proses terkendali secara statistik. Selanjutnya dilakukan penentuan target kinerja dari CTQ yang menghasilkan penetapan nilai sigma yang harus dicapai sebesar  $4,5\sigma$ . Hal ini berdasarkan pertimbangan bahwa perusahaan ini merupakan perusahaan yang sudah diasosiasikan oleh *Danone Group* sehingga level sigma industri yang digunakan ialah level sigma industri USA. Dengan target sigma sebesar  $4,5\sigma$  maka target DPMO menjadi sebesar 1.349.

Tahap terakhir adalah mengidentifikasi penyebab masalah kualitas untuk mengidentifikasi sumber penyebab terjadinya *reject* pada proses produksi AMDK kemasan 240 ml melalui studi literatur dan wawancara. Tahap ini dilakukan dengan membuat diagram *fishbone* yang dapat dilihat pada gambar 6 berikut:



Gambar 6. Diagram Fishbone

Pada diagram *fishbone*, penyebab kecacatan diuraikan dalam 5 kategori, yaitu dari aspek manusia, mesin, material, proses, dan lingkungan. Pada aspek manusia, faktor penyebab cacat produk adalah penurunan konsentrasi kerja dan kelelahan. Pada aspek mesin, disebabkan oleh pengunci lid kendor, tetesan oli, kegagalan pemanasan, dan temperatur mesin *heater* yang tidak sesuai. Pada aspek material, disebabkan oleh kecacatan bahan baku dari *supplier* dan kualitas bahan baku yang kurang baik. Dari aspek proses, disebabkan oleh tingkat sinkronisasi ujung lid dan cup yang tidak presisi, tingkat sinkronisasi *bucket* dan *trimmer* yang tidak presisi, transfer panas kurang maksimal, proses *thermoforming* tidak sempurna, serta proses pemanasan mesin yang tidak optimal. Dan dari aspek lingkungan

disebabkan oleh dari distraksi suara mesin karena berada pada satu ruangan dengan lantai produksi AMDK kemasan 330 ml.

#### d. Improve

Setelah mengetahui sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah cacat tersebut, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan suatu rencana perbaikan untuk mencegah penyebab-penyebab cacat itu terulang kembali sehingga dapat menurunkan jumlah cacat pada proses produksi. Adapun tindakan perbaikan yang diusulkan adalah sebagai berikut:

- Manusia
  1. Perlunya mengadakan bimbingan yang tepat dan melakukan pengawasan yang ketat dan disiplin untuk pekerja.
- Mesin
  1. *Schedulling* perawatan yang akurat sebagai prioritas utama, minimal 2 kali seminggu.
  2. Sosialisasi rutin oleh *stakeholder* area SPS II tentang SOP *setting tools*.
  3. Melakukan pemeriksaan sebelum proses produksi.
- Material
  1. Mengadakan evaluasi *supplier* sebagai pertimbangan untuk pemesanan material pada periode selanjutnya, supaya dapat dilakukan *crosscheck* mengenai kualitas barang dari pemasok dengan standard kualitas material dari pihak pabrik.
  2. Pengendalian material diperketat, baik mulai material masuk dari supplier sampai sebelum material tersebut masuk pada proses produksi.
  3. Penempatan bahan baku harus lebih diperhatikan, terutama pada tempat yang lembab.
  4. Mengadakan pelatihan dan kerja sama dengan pihak pemasok *cup* dan *lid* dalam peningkatan kualitas juga ketelitian mengolah bahan baku dasar.
  5. Peningkatan ketelitian pihak *Quality Control* saat pengambilan dan pemeriksaan sampel.
- Proses
  1. Inspeksi lapangan secara rutin
  2. Memantau jalannya produksi dan menganalisa setiap masalah yang ada di lantai produksi oleh semua pekerja yang terlibat dalam masalah tersebut.
- Lingkungan
 

Karena pemisahan ruangan kurang memungkinkan untuk dilakukan karena pengoptimalan lantai produksi, maka yang bisa dilakukan adalah melengkapi operator dengan *earplug* supaya dapat meminimasi distraksi terhadap suara mesin pada lantai produksi lain, sehingga tidak menyebabkan penurunan konsentrasi.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan data historis perusahaan yang telah digambarkan pada diagram pareto, terdapat 5 jenis cacat yang terjadi pada proses produksi AMDK kemasan 240

ml. Kategori cacat tersebut antara lain: cacat *cup*, cacat *lid*, cacat *filling*, *foreign body*, dan cacat *box*. Cacat dengan persentase tertinggi adalah cacat *lid* sebesar 55,879% dan cacat *cup* sebesar 4,026%. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diketahui bahwa nilai DPMO pada *baseline* adalah sebesar 6747,3 yang artinya terjadi sebanyak 6747,3 kemungkinan *reject* pada satu juta kali kesempatan produksi. Adapun nilai sigma yang didapatkan adalah sebesar  $3,97\sigma$  yang menunjukkan masih jauh dari nilai  $6\sigma$ .

Berdasarkan diagram *fishbone*, penyebab terjadinya cacat dikelompokkan ke dalam aspek manusia, mesin, material, proses, dan lingkungan. Pada aspek manusia, faktor penyebab cacat produk adalah penurunan konsentrasi kerja dan kelelahan. Pada aspek mesin, disebabkan oleh pengunci lid kendur, tetesan oli, kegagalan pemanasan, dan temperatur mesin *heater* yang tidak sesuai. Pada aspek material, disebabkan oleh kecacatan bahan baku dari *supplier* dan kualitas bahan baku yang kurang baik. Dari aspek proses, disebabkan oleh tingkat sinkronisasi ujung lid dan cup yang tidak presisi, tingkat sinkronisasi *bucket* dan *trimmer* yang tidak presisi, transfer panas kurang maksimal, proses *thermoforming* tidak sempurna, serta proses pemanasan mesin yang tidak optimal. Dan dari aspek lingkungan disebabkan oleh dari distraksi suara mesin karena berada pada satu ruangan dengan lantai produksi AMDK kemasan 330 ml.

Berdasarkan hasil wawancara dan studi literatur, terdapat beberapa usulan perbaikan yang direkomendasikan sebagai upaya memperbaiki proses produksi AMDK kemasan 240 ml terutama meminimalisir produk *reject* pada *cup* dan *lid* sesuai kategori penyebab pada diagram *fishbone*, yaitu aspek manusia, mesin, material, proses, dan lingkungan. Pada aspek manusia diperlukan bimbingan dan pengawasan yang ketat dan disiplin untuk pekerja. Pada aspek mesin, penjadwalan perawatan mesin diperbaiki disertai melakukan pemeriksaan sebelum proses produksi dan sosialisasi rutin oleh *stakeholder* tentang SOP *setting tools*. Pada aspek material perlu dilakukan pengendalian material yang diperketat mulai dari material datang dari pemasok hingga material masuk pada proses produksi disertai peningkatan ketelitian dari pihak *Quality Control* dalam melakukan pemeriksaan material. Pada aspek proses perlu dilakukan inspeksi lapangan secara lebih rutin supaya dapat memantau jalannya produksi dan menganalisa masalah yang timbul selama proses produksi. Pada aspek lingkungan, perlu diterapkan aturan penggunaan *earplug* oleh operator untuk meminimasi distraksi suara mesin di lantai produksi.

#### **Daftar Pustaka**

Assauri, S. 2004. *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: Rajawali Press.

- Evan, J.R., & Lindsay, W.M. (2007). *An Introduction To Six Sigma And Process Improvement*. Jakarta: Salemba Empat.
- Gaspersz, V. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. & Fontana, A. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication
- Pande, P. S. (2002). *The Six Sigma Way*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Pheng, L.S., & Hui, M.S. (2004). Implementing and Applying Six Sigma in Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130 (4), 482-489.