

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS  
MENGUNAKAN DIAGRAM KENDALI DEMERIT  
(Studi Kasus Produksi Air Minum Dalam Kemasan 240 ml di PT TIW)**

**Gita Suci Ramadhani<sup>1</sup>, Yuciana<sup>2</sup>, Suparti<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Undip

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM Undip

**ABSTRACT**

The efforts to maintain and improve the quality of the resulting product with statistical process control. Demerit control chart is a control chart in which the defect type is categorized into several classes according to the level of disability interests. Types of defects in the production processes of bottled water 240 ml in PT TIW divided into critical defects, major defects and minor defects. Based on the results of the analysis that has been done shows that the production process has been controlled statistically using demerit control charts on the third iteration for each line 1 and line 2. Capability of production processes in line 1 and line 2 shows that although the production process has been controlled statistics, but the process still produces a product that is not in accordance with specifications. But in the end all defective products are produced, will be immediately discarded and will not be marketed or sold to the consumer. This is done for the commitment PT TIW who always maintain the best quality products. Based on pareto chart for this type of defect on line 1 and line 2, it is known that 20% of the total types of defects, obtained two types of defects which constitute 80% of disability of the entire production process. The defect type is slanted lid and reject filler. The factors that cause this type of defect are slanted lid and reject filler among others, there is a worn machine components and uncorrect machine settings, the operator has not been retrained and lack of focus so not accordance with the procedure in the work, the composition of the materials is uncorrect, and methods or procedures are less well executed.

**Keywords:** Quality Control, Demerit Control Chart, Capability Process, Pareto Chart, Causal Chart

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Adanya era globalisasi menyebabkan peningkatan persaingan di berbagai bidang, salah satunya dalam bidang industri air minum dalam kemasan, dimana industri ini berkembang pesat seiring dengan munculnya berbagai merek produk air minum dalam kemasan yang beredar di seluruh Indonesia. Hal ini menyebabkan konsumen lebih selektif dalam hal memilih suatu produk. Oleh karena itu perusahaan harus selalu menjaga dan meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan agar dapat memenuhi keinginan konsumen sehingga perusahaan mampu bersaing dengan perusahaan lain yang sejenis. Upaya untuk menjaga dan meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan dapat dilakukan dengan pengendalian kualitas proses statistik.

PT TIW adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri air minum dalam kemasan. Perusahaan ini hanya memproduksi air minum dalam kemasan cup ukuran 240 ml dan kemasan gallon 19 liter. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui bagaimana proses pengendalian kualitas khususnya pada produksi air minum dalam kemasan cup 240 ml di PT TIW. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Puspita (2008) mengenai *Analisis Pengendalian Mutu untuk Mencapai Standar Kualitas Produk pada PT Central Power*

Indonesia, menggunakan metode *Statistics Quality Control (SQC)* dengan salah satu alat pengendali kualitas yang digunakan adalah diagram kendali p (*p chart*). Hasil penelitian yang diperoleh bahwa proses produksi plat telah terkendali. Sedangkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Primastuti (2014) mengenai *Pengontrolan Kualitas Produk Menggunakan Metode Diagram Kontrol Multivariat np (Mnp) dalam Usaha peningkatan Kualitas* pada PT Coca-Cola Amatil Indonesia, Semarang diperoleh bahwa proses produksi pada fase II belum terkendali karena terdapat 10 data pengamatan yang *out of control*, meskipun pada fase I telah terkendali setelah dilakukan penanganan, namun secara keseluruhan proses produksi belum stabil.

Dari kedua metode yang digunakan dalam penelitian tersebut, masih belum dapat menggambarkan proses pengendalian produksi dengan baik apabila data jenis cacat produk diklasifikasikan menjadi beberapa kategori menurut tingkat kepentingan cacatnya. Apabila jenis cacat produk diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, maka dapat dimodelkan dengan baik menggunakan diagram kendali demerit. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan dengan mencatat jumlah cacat pada masing-masing unit sampel pada setiap jenis cacat yang telah diklasifikasikan menjadi beberapa kategori. Dengan menggunakan diagram kendali demerit maka dapat diketahui apakah proses produksi air minum dalam kemasan cup 240 ml terkendali secara statistik atau tidak. Serta mengetahui klasifikasi jenis cacat dari produk tersebut dan jenis cacat apakah yang paling mendominasi pada proses produksi, kemudian mencari tahu faktor – faktor yang menyebabkan jenis cacat tersebut dapat terjadi pada proses produksi.

## 1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui apakah proses produksi air minum dalam kemasan cup 240 ml di PT TIW telah terkendali secara statistik dengan menggunakan diagram kendali demerit
2. Mengetahui kapabilitas proses produksi air minum dalam kemasan cup 240 ml
3. Mengetahui jenis cacat yang paling mendominasi pada proses produksi air minum dalam kemasan cup 240 ml
4. Mengetahui faktor – faktor yang menyebabkan jenis cacat dominan pada proses produksi produk air minum dalam kemasan cup 240 ml.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Diagram Kontrol

Diagram kontrol adalah metode grafik untuk mengevaluasi apakah suatu proses terkendali atau berada pada kondisi yang stabil. Berdasarkan tipe data ketika pengukuran objek untuk dikontrol, diagram kontrol dibagi menjadi dua, yaitu *control chart variable* dan *Control chart attribute*.

### 2.2 Diagram Kendali Demerit

Diagram kendali demerit merupakan diagram pengendali dimana jenis cacat dikategorikan menjadi beberapa kelas menurut tingkat kepentingan cacatnya. Pola cacat produk secara umum berdasarkan bobot cacatnya adalah sebagai berikut:

1. Cacat kelas A (Kritis), yaitu unit akan menyebabkan kecelakaan yang tidak mudah untuk diperbaiki sehingga sama sekali tidak cocok untuk ditawarkan.
2. Cacat kelas B (Mayor), yaitu unit akan meningkatkan biaya perawatan dan bisa mengalami cacat operasional kelas A sehingga mengurangi daya hidup produk.
3. Cacat kelas C (Minor), yaitu unit memiliki ketidaksempurnaan kecil dalam bentuk akhir, penampilan atau kualitas pekerjaan sehingga tidak menyebabkan kegagalan dalam pelayanan.

Jika  $c_A$ ,  $c_B$  dan  $c_C$  masing-masing menunjukkan jumlah cacat kategori A, B dan C serta  $w_A$ ,  $w_B$  dan  $w_C$  masing-masing menunjukkan bobot cacat pada masing-masing kategori,

maka jumlah cacat terboboti pada tiap kategori dapat dicari dengan mengkalikan jumlah cacat pada masing-masing kategori di tiap subgrup pengamatan dengan faktor bobot yang sudah ditentukan oleh perusahaan dengan rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah cacat terboboti kelas A} &: w_A \cdot c_A \\ \text{Jumlah cacat terboboti kelas B} &: w_B \cdot c_B \\ \text{Jumlah cacat terboboti kelas C} &: w_C \cdot c_C \end{aligned} \quad (1)$$

Setelah didapatkan jumlah cacat terboboti masing-masing kategori, maka untuk menghitung jumlah cacat terboboti untuk masing-masing subgrup pengamatan digunakan persamaan sebagai berikut:

$$D_i = w_A \cdot c_{iA} + w_B \cdot c_{iB} + w_C \cdot c_{iC} \quad ; i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

Dengan sampel berukuran  $n_i$  unit dan banyak cacat setelah pembobotan adalah  $D_i$ , maka dapat dicari rata-rata cacat per unit pemeriksaan ( $u_i$ ) untuk masing-masing subgrup pengamatan dengan cara membagi jumlah cacat terboboti untuk masing-masing subgrup ( $D_i$ ) dengan banyaknya sampel pada subgrup pengamatan tersebut. Formulasnya adalah sebagai berikut:

$$u_i = \frac{D_i}{n_i} \quad ; i = 1, 2, \dots, m \quad (3)$$

Untuk mencari jumlah rata – rata cacat per unit untuk jenis cacat terboboti secara keseluruhan ( $\bar{u}$ ), dapat menggunakan persamaan:

$$\bar{u} = w_A \bar{u}_A + w_B \bar{u}_B + w_C \bar{u}_C \quad (4)$$

Nilai ( $\bar{u}$ ) digambarkan sebagai garis tengah pada diagram kendali demerit. Sementara itu, nilai dari batas kendali dapat digambarkan sebagai BKA (Batas Kendali Atas) dan BKB (Batas Kendali Bawah) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Batas Kendali Atas (BKA)} &= \bar{u} + 3 \hat{\sigma}_u \\ \text{Garis Tengah (GT)} &= \bar{u} \\ \text{Batas Kendali Bawah (BKB)} &= \bar{u} - 3 \hat{\sigma}_u \end{aligned} \quad (5)$$

dengan nilai  $\hat{\sigma}_u$  adalah:

$$\hat{\sigma}_u = \sqrt{\frac{w^2_A \bar{u}_A + w^2_B \bar{u}_B + w^2_C \bar{u}_C}{n}} \quad (6)$$

dimana  $\bar{u}_A$ ,  $\bar{u}_B$ ,  $\bar{u}_C$  menunjukkan rata-rata cacat per unit untuk kategori A, B dan C yang dapat diperoleh dengan cara membagi jumlah cacat pada masing-masing kategori dengan jumlah keseluruhan sampel yang terdapat pada subgrup pengamatan (Montgomery, 2005).

$$\begin{aligned} \bar{u}_A &= \frac{\sum_{i=1}^m c_{iA}}{\sum_{i=1}^m n_i} \\ \bar{u}_B &= \frac{\sum_{i=1}^m c_{iB}}{\sum_{i=1}^m n_i} \\ \bar{u}_C &= \frac{\sum_{i=1}^m c_{iC}}{\sum_{i=1}^m n_i} \end{aligned} \quad (7)$$

dengan  $i = 1, 2, \dots, m$

Sehingga struktur data pada diagram kendali demerit dapat dilihat pada Tabel 1 dengan keterangan tabel sebagai berikut:

- $c_{iA}$  : jumlah cacat kategori kritis pada pengamatan ke-i
  - $c_{iB}$  : jumlah cacat kategori mayor pada pengamatan ke-i
  - $c_{iC}$  : jumlah cacat kategori minor pada pengamatan ke-i
  - $D_i$  : jumlah cacat yang telah dilakukan pembobotan pada pengamatan ke-i
  - $u_i$  : jumlah rata-rata cacat per unit pada pengamatan ke-i
- dengan  $i = 1, 2, \dots, m$

**Tabel 1.** Struktur Data Diagram Kendali Demerit

Supgrup	n	Kategori Cacat			Demerit (D <sub>i</sub> )	u <sub>i</sub>
		A (Kritis)	B (Mayor)	C (Minor)		
1	n <sub>1</sub>	c <sub>1A</sub>	c <sub>1B</sub>	c <sub>1C</sub>	D <sub>1</sub>	u <sub>1</sub>
2	n <sub>2</sub>	c <sub>2A</sub>	c <sub>2B</sub>	c <sub>2C</sub>	D <sub>2</sub>	u <sub>2</sub>
3	n <sub>3</sub>	c <sub>3A</sub>	c <sub>3B</sub>	c <sub>3C</sub>	D <sub>3</sub>	u <sub>3</sub>
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
i	n <sub>i</sub>	c <sub>iA</sub>	c <sub>iB</sub>	c <sub>iC</sub>	D <sub>i</sub>	u <sub>i</sub>
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
m	n <sub>m</sub>	c <sub>mA</sub>	c <sub>mB</sub>	c <sub>mC</sub>	D <sub>m</sub>	u <sub>m</sub>
Jumlah	$\sum_{i=1}^m n_i$	$\sum_{i=1}^m c_{iA}$	$\sum_{i=1}^m c_{iB}$	$\sum_{i=1}^m c_{iC}$		
Rata - rata		$\bar{u}_A$	$\bar{u}_B$	$\bar{u}_C$		

### 2.3 Kapabilitas Proses

Analisis kapabilitas proses mendefinisikan kemampuan proses memenuhi spesifikasi atau mengukur kinerja proses. Analisis kapabilitas proses harus dilakukan hanya apabila proses berada dalam batas pengendali (*in statistical control*) (Ariani, 2004). Menurut Bothe (1997) kapabilitas proses untuk diagram kendali u adalah,

$$P(X = x) = \frac{\bar{u}^x e^{-\bar{u}}}{x!}; \quad x = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (8)$$

dengan x = jumlah cacat per unit

Ketika dalam perhitungan distribusi poisson tidak terjadi cacat apapun, maka nilai peluang produk yang sempurna (p) dan nilai peluang produk yang mengalami cacat (p') adalah,

$$p = P(x = 0) = \frac{(\bar{u})^0 e^{-\bar{u}}}{0!} = \frac{1e^{-\bar{u}}}{1} = e^{-\bar{u}}$$

$$p' = 1 - P(x = 0) = 1 - e^{-\bar{u}} \quad (9)$$

Apabila hal tersebut ditransformasikan pada distribusi normal dengan standar kualitas 3 sigma maka perhitungan kapabilitas proses adalah sebagai berikut:

$$\hat{p}_{PK}^{\%} = \frac{Z(p')}{3} \quad (10)$$

Apabila nilai  $\hat{p}_{PK}^{\%} \geq 1$  maka proses disebut baik (*capable*), dan apabila nilai  $\hat{p}_{PK}^{\%} < 1$  maka proses disebut kurang baik (*not capable*). Semakin tinggi nilai  $\hat{p}_{PK}^{\%}$ , maka semakin sedikit produk yang berada di luar batas – batas spesifikasi.

### 2.4 Diagram Pareto

Diagram pareto adalah suatu gambar yang mengurutkan suatu klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan (rangking tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (rangking terendah) (Ariani, 2004). Diagram pareto juga dapat digunakan untuk mencari 20% jenis cacat yang merupakan 80% kecacatan dari keseluruhan proses produksi.

## 2.5 Diagram Sebab Akibat

Diagram ini menggambarkan hubungan antara masalah atau akibat dengan faktor-faktor yang menjadi penyebabnya sehingga lebih mudah dalam penanganannya karena dapat melukiskan dengan jelas berbagai penyebab kecacatan dalam produk (Montgomery, 2005).

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengendalian kualitas statistik yang meliputi diagram kendali demerit, kapabilitas proses produksi, diagram pareto dan diagram sebab akibat. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pencacatan proses produksi air minum dalam kemasan cup 240 ml di PT TIW. Pengambilan data dilakukan oleh bagian *Quality Control* (QC) selama periode produksi 2 Januari 2014 – 29 Maret 2014. Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis cacat yang terdapat pada produk air minum dalam kemasan cup 240 ml yang terbagi menjadi cacat kritis, cacat mayor, dan cacat minor yang sudah ditentukan oleh pihak perusahaan yaitu PT TIW. Dimana klasifikasi jenis cacat secara visual terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Klasifikasi Jenis Cacat Secara Visual

<b>KLASIFIKASI</b>	<b>JENIS CACAT</b>	<b>PENGERTIAN</b>
KRITIS (A)	Serabut	Kotoran yang berasal dari cup masuk ke dalam produk
	Kotor Air	Produk yang mengandung benda asing
	Kotor Cup	Cup yang kotor
	Bocor Lid	Lid yang bocor dikarenakan reject pada proses pengisian air
	Reject Filler Isi	Apabila terdapat beberapa cup yang menyatu pada saat proses pengisian air
	Volume	Volume air dalam cup < 240 ml
MAYOR (B)	Regas	Cup mudah pecah
	Cacat	Cup yang tidak berbentuk sempurna (misal: pendek, penyok)
	Bibir Tidak Rata	Bagian bibir cup tidak rata (misal: ada tonjolan)
	Lid Miring	Lid yang terpasang miring atau tidak terpasang sempurna
MINOR (C)	Tipis	Cup tipis

## 4. HASIL DAN ANALISIS

Karena terdapat dua mesin yang berbeda pada proses produksi air minum dalam kemasan cup 240 ml, yaitu mesin line 1 dan mesin line 2, maka akan dibuat pembahasan yang berbeda untuk masing – masing mesin line 1 dan mesin line 2.

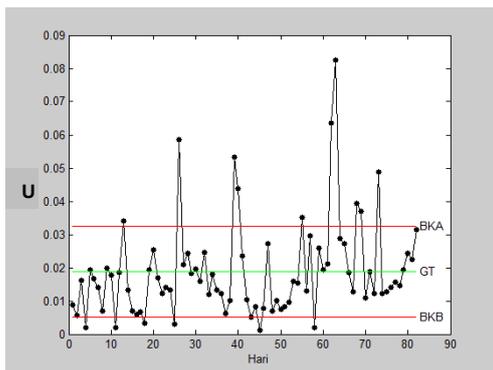
### 4.1 Diagram Kendali Demerit

#### 4.1.1 Diagram Kendali Demerit untuk Line 1

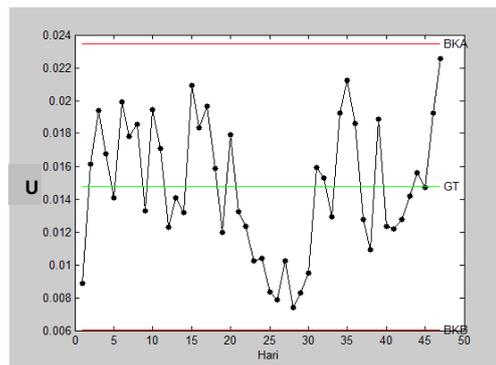
Berdasarkan pembagian nilai AQL pada mesin line 1 untuk jenis cacat kritis sebesar 0.2058%, jenis cacat mayor sebesar 0.2937% dan jenis cacat minor sebesar 0.0005%, selanjutnya dapat dicari nilai bobot dari masing – masing kategori, yaitu  $w_A$ ,  $w_B$ , dan  $w_C$  dengan rumus sebagai berikut:

$$w_A = (1 / 0.2058) * 0.5 = 2.4293 \quad w_C = (1 / 0.0005) * 0.5 = 1123.909$$

$$w_B = (1 / 0.2937) * 0.5 = 1.7022$$



**Gambar 1.** Diagram Kendali Demerit untuk Line 1



**Gambar 2.** Diagram Kendali Demerit untuk Line 1 (Iterasi Ketiga)

Gambar 1 merupakan diagram kendali demerit line 1 untuk setiap hari pada produksi air minum dalam kemasan cup 240 ml. Sumbu x dari gambar tersebut menunjukkan hari pengamatan, sedangkan sumbu y menunjukkan nilai pengamatan dari  $u_i$ . Berdasarkan diagram kendali demerit untuk line 1, dapat diketahui bahwa proses produksi masih belum terkendali secara statistik. Hal ini dikarenakan ada 18 titik pengamatan yang berada di luar batas pengendali (*out of control*). Beberapa faktor yang menyebabkan kecacatan produk, antara lain komposisi bahan baku, mesin, operator dan metode. Setelah diketahui penyebab adanya *out of control*, maka data pengamatan yang *out of control* dapat dihilangkan dan dibuat diagram kendali demerit yang baru hingga iterasi ketiga. Berdasarkan diagram kendali demerit untuk line 1 pada iterasi ketiga, dapat diketahui bahwa proses produksi sudah terkendali secara statistik. Hal ini dikarenakan sudah tidak ada titik pengamatan yang berada di luar batas pengendali, sehingga tidak ada data pengamatan yang perlu dihilangkan.

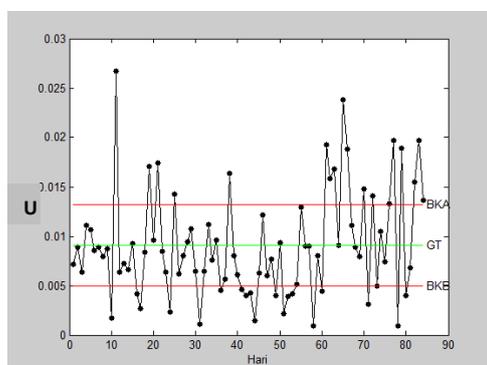
#### 4.1.2 Diagram Kendali Demerit untuk Line 2

Berdasarkan pembagian nilai AQL pada mesin line 2 untuk jenis cacat kritis sebesar 0.3255%, jenis cacat mayor sebesar 0.1721% dan jenis cacat minor sebesar 0.0024%, selanjutnya dapat dicari nilai bobot dari masing – masing kategori, yaitu  $w_A$ ,  $w_B$ , dan  $w_C$  dengan rumus sebagai berikut:

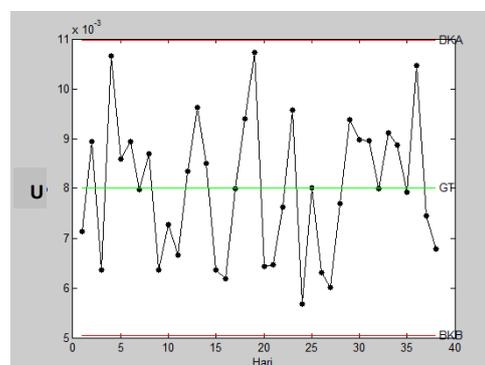
$$w_A = (1 / 0.3255) * 0.5 = 1.5362$$

$$w_B = (1 / 0.1721) * 0.5 = 2.9052$$

$$w_C = (1 / 0.0024) * 0.5 = 207.7324$$



**Gambar 3.** Diagram Kendali Demerit untuk Line 2



**Gambar 4.** Diagram Kendali Demerit untuk Line 2 (Iterasi Ketiga)

Berdasarkan diagram kendali demerit unuk line 2, dapat diketahui bahwa proses produksi masih belum terkendali secara statistik. Hal ini dikarenakan ada 40 titik pengamatan yang berada di luar batas pengendali (*out of control*). Faktor – faktor penyebabnya hampir sama dengan mesin line 1. Setelah diketahui penyebab adanya *out of control*, maka data pengamatan yang *out of control* dapat dihilangkan dan dibuat diagram kendali demerit yang baru hingga iterasi ketiga. Berdasarkan diagram kendali demerit untuk line 2 pada iterasi ketiga, dapat diketahui bahwa proses produksi sudah terkendali secara statistik. Hal ini dikarenakan sudah tidak ada titik pengamatan yang berada di luar batas pengendali, sehingga tidak ada data pengamatan yang perlu dihilangkan.

#### 4.2 Kapabilitas Proses Produksi

Berdasarkan analisis sebelumnya, telah diketahui bahwa proses telah berada dalam batas pengendali setelah iterasi ketiga untuk mesin line 1 dan line 2. Sehingga nilai  $\bar{u}$  yang digunakan adalah nilai  $\bar{u}$  yang diperoleh dari perhitungan pada iterasi ketiga. Nilai  $\bar{u}$  untuk line 1 sebesar 0.0147 sedangkan nilai  $\bar{u}$  untuk line 2 sebesar 0.008. Untuk menghitung nilai peluang produk cacat ( $p'$ ) dapat dihitung sesuai dengan persamaan berikut:

a. Line 1 :  $p' = 1 - e^{-\bar{u}} = 1 - e^{-0.0147} = 0.0146$

Nilai  $p'$  sebesar 0.0146 berarti bahwa peluang untuk satu unit produk akan menjadi cacat pada line 1 adalah sebesar 0.0146.

b. Line 2 :  $p' = 1 - e^{-\bar{u}} = 1 - e^{-0.008} = 0.00798$

Nilai  $p'$  sebesar 0.00798 berarti bahwa peluang untuk satu unit produk akan menjadi cacat pada line 2 adalah sebesar 0.00798.

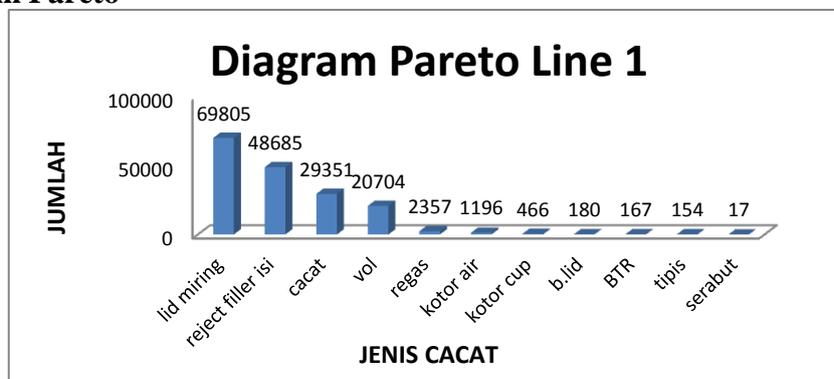
Selanjutnya nilai indeks kapabilitas proses ( $\hat{p}_{PK}^{\%}$ ) dapat dihitung sesuai dengan persamaan berikut:

a. Line 1 :  $\hat{p}_{PK}^{\%} = \frac{Z(p')}{3} = \frac{Z(0.0146)}{3} = \frac{2.18}{3} = 0.7267$

b. Line 2 :  $\hat{p}_{PK}^{\%} = \frac{Z(p')}{3} = \frac{Z(0.00798)}{3} = \frac{2.41}{3} = 0.80$

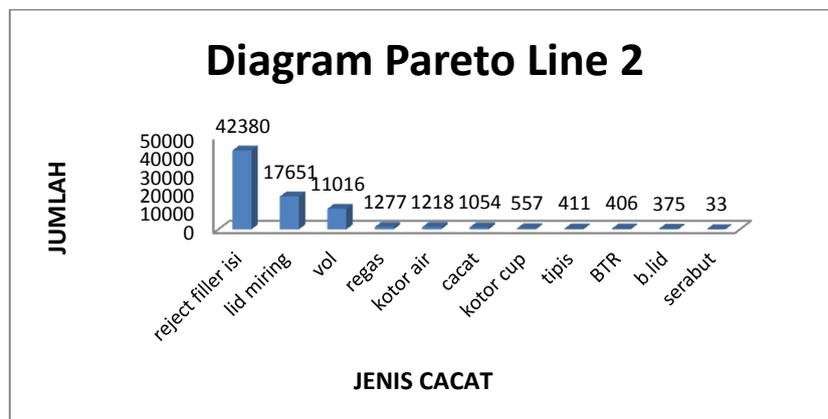
Apabila nilai  $\hat{p}_{PK}^{\%} \geq 1$  maka proses disebut baik (*capable*), dan apabila  $\hat{p}_{PK}^{\%} < 1$  maka proses disebut kurang baik (*not capable*). Semakin tinggi nilai  $\hat{p}_{PK}^{\%}$ , maka semakin sedikit produk yang berada di luar batas – batas spesifikasi. Berdasarkan hasil perhitungan nilai  $\hat{p}_{PK}^{\%}$  pada line 1 dan line 2, keduanya menghasilkan nilai sebesar 0.7267 untuk line 1 dan sebesar 0.80 untuk line 2. Nilai  $\hat{p}_{PK}^{\%}$  pada line 1 dan line 2 yang lebih kecil dari 1 menunjukkan bahwa meskipun proses produksi sudah terkendali secara statistik, namun proses masih menghasilkan produk yang kurang sesuai dengan spesifikasi.

#### 4.3 Diagram Pareto



Gambar 5. Diagram Pareto Berdasarkan Jenis Cacat pada Line 1

Dari 20% total jenis cacat yang berjumlah 11 jenis yaitu 20% x 11 jenis, diperoleh 2 jenis cacat yang merupakan 80% kecacatan dari keseluruhan proses produksi. Jenis cacat tersebut adalah lid miring dan reject filler isi. Dari urutan rangking tersebut dapat diketahui bahwa jenis cacat lid miring merupakan jenis cacat yang paling mendominasi dengan persentase sebesar 40.33% dan jumlah frekuensi sebesar 69805 unit selama proses produksi periode 2 Januari – 29 Maret 2014. Pada urutan kedua terdapat jenis cacat reject filler isi dengan persentase sebesar 28.13% dan jumlah frekuensi sebesar 48658 unit. Oleh karena jenis cacat lid miring yang termasuk dalam kategori cacat mayor dan reject filler isi yang termasuk dalam kategori cacat kritis merupakan jenis cacat yang paling dominan, maka perusahaan harus segera melakukan tindakan penanganan terhadap faktor – faktor kesalahan yang menyebabkan terjadinya jenis cacat ini.



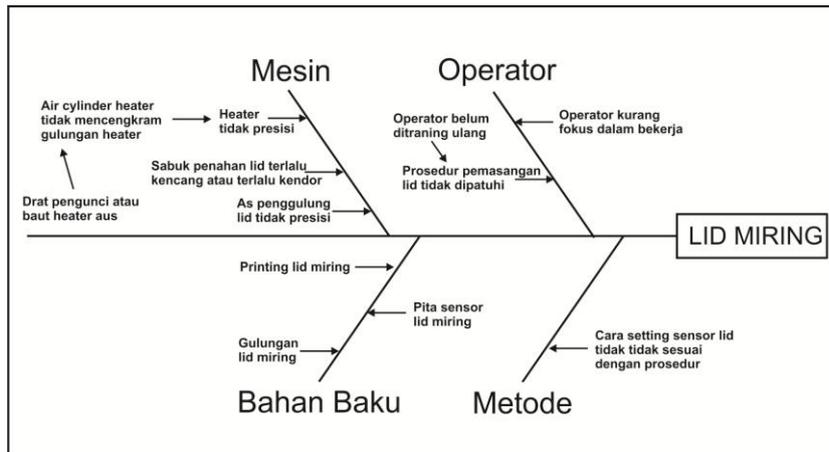
**Gambar 6.** Diagram Pareto Berdasarkan Jenis Cacat pada Line 2

Dari 20% total jenis cacat yang berjumlah 11 jenis yaitu 20% x 11 jenis, diperoleh 2 jenis cacat yang merupakan 80% kecacatan dari keseluruhan proses produksi. Jenis cacat tersebut adalah reject filler isi dan lid miring. Dari urutan rangking line 2 tersebut dapat diketahui bahwa jenis cacat reject filler isi merupakan jenis cacat yang paling mendominasi dengan persentase sebesar 55.49% dan jumlah frekuensi sebesar 42380 unit selama proses produksi periode 2 Januari – 29 Maret 2014. Pada urutan kedua terdapat jenis cacat lid miring dengan persentase sebesar 23.11% dan jumlah frekuensi sebesar 17651 unit. Oleh karena jenis cacat reject filler isi yang termasuk dalam kategori cacat kritis dan lid miring yang termasuk dalam kategori cacat mayor merupakan jenis cacat yang paling dominan, maka perusahaan harus segera melakukan tindakan penanganan terhadap faktor – faktor kesalahan yang menyebabkan terjadinya jenis cacat ini.

#### 4.4 Diagram Sebab Akibat

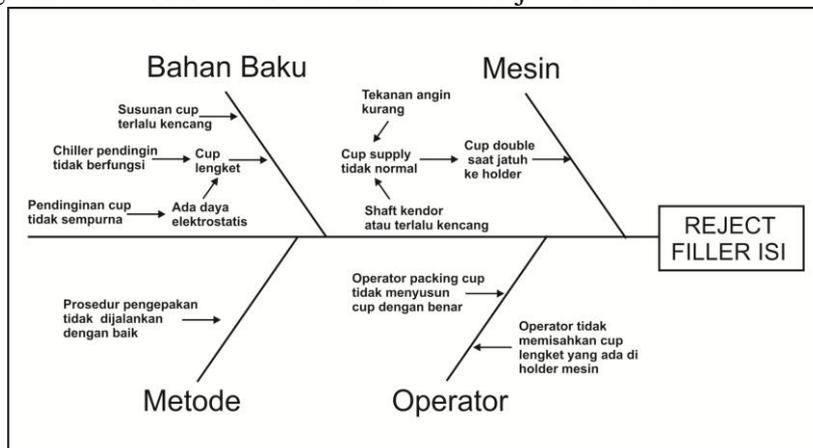
Berdasarkan hasil analisis terhadap kedua diagram pareto berdasarkan jenis cacat pada line 1 dan line 2, dapat diketahui bahwa kedua jenis cacat yang paling dominan adalah cacat lid miring dan reject filler isi. Oleh karena itu akan dibuat diagram sebab akibat untuk jenis cacat lid miring dan reject filler isi.

1. Diagram Sebab Akibat untuk Jenis Cacat Lid Miring



Gambar 7. Diagram Sebab Akibat untuk Jenis Cacat Lid Miring

2. Diagram Sebab Akibat untuk Jenis Cacat Reject Filler isi



Gambar 8. Diagram Sebab Akibat untuk Jenis Cacat Reject Filler Isi

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai pengendalian kualitas produk air minum dalam kemasan cup 240 ml di PT TIW, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses produksi telah terkendali secara statistik dengan menggunakan diagram kendali demerit pada iterasi ketiga untuk masing – masing line 1 dan line 2.
2. Nilai indeks kapabilitas proses produksi pada line 1 sebesar 0.7267 dan line 2 sebesar 0.80 menunjukkan bahwa meskipun proses produksi sudah terkendali secara statistik, namun proses masih menghasilkan produk yang kurang sesuai dengan spesifikasi. Tetapi pada akhirnya semua produk cacat yang dihasilkan, akan langsung dibuang dan tidak akan dipasarkan atau dijual ke konsumen. Hal ini dilakukan demi komitmen PT TIW yang selalu menjaga kualitas produk yang terbaik.
3. Berdasarkan diagram pareto untuk jenis cacat pada line 1 dan line 2, dapat diketahui bahwa dari 20% total jenis cacat, diperoleh 2 jenis cacat yang merupakan 80% kecacatan dari keseluruhan proses produksi. Jenis cacat tersebut adalah lid miring dan reject filler isi.
4. Faktor – faktor yang menyebabkan jenis cacat lid miring dan reject filler isi antara lain terdapat komponen mesin yang aus dan pengaturan mesin yang kurang sesuai, operator

belum ditraining ulang dan kurang fokus dalam bekerja sehingga tidak melaksanakan tugasnya sesuai dengan prosedur, susunan bahan baku yang kurang sesuai, serta metode atau prosedur kurang dijalankan dengan baik.

5. Dikarenakan perusahaan hanya menentukan total AQL untuk keseluruhan produksi dan belum membagi nilai AQL untuk tiap kategori, maka dalam penelitian ini digunakan proporsi jumlah cacat untuk pembagian nilai AQL tiap kategorinya. Sehingga diperoleh hasil berdasarkan diagram kendali demerit bahwa proses produksi telah terkendali hingga iterasi ketiga. Hal ini mengakibatkan nilai indeks kapabilitas yang kecil. Oleh karena itu dapat dicobakan menggunakan diagram kendali untuk jenis lain atau pembagian proporsi nilai AQL tiap kategori yang baru.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D.W. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Menejemen Kualitas)*. Yogyakarta: Andi.
- Bothe, D.R. 1997. *Measuring Process Capability (Techniques and Manufacturing Engineers)*. New York: McGraw-Hill.
- Down, M. 1990. *Statistics Process Control, 2nd Edition*. General Motor Corporation.
- Grant, E.L. 1995. *Pengendalian Mutu Statistik*. Jakarta: Erlangga.
- Grant, E.L. 1998. *Pengendalian Mutu Statistik Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Montgomery, D.C. 2005. *Introduction to Statistical Quality Control, Fifth Edition*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Primastuti, N.B. 2014. *Pengontrolan Kualitas Produk Menggunakan Metode Diagram Kontrol Multivariat np (Mnp) dalam Usaha peningkatan Kualitas (Studi Kasus di PT Coca-Cola Amatil Indonesia (CCAI) Semarang)*. Jurnal Gaussian, Volume 3, Nomor 1, Semarang.
- Puspita, I. 2008. *Analisis Pengendalian Mutu untuk Mencapai Standar Kualitas Produk pada PT Central Power Indonesia*. Jurnal Ekonomi Universitas Gunadarma, Bekasi. [www.gunadarma.ac.id/library/articles](http://www.gunadarma.ac.id/library/articles) (diakses pada tanggal 22 Mei 2014)