

Penerapan Metode Six Sigma (DMAIC) Untuk Menuju Zero Defect Pada Produk Air Minum Ayia Cup 240 ml

Meldia Fitri¹, Gamindra Jauhari², Surga Ridwani³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka 121, Padang 25172

Email: [1meldia.ananda@yahoo.com](mailto:meldia.ananda@yahoo.com), [2gamindrajauhari@gmail.com](mailto:gamindrajauhari@gmail.com).

ABSTRAK

Perusahaan dapat bersaing dalam industri dengan cara memberikan produk yang berkualitas baik sesuai dengan spesifikasi dan tidak cacat. Penggunaan konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) metode *six sigma* dapat mengupayakan untuk mencapai tingkat kecacatan nol (*zero defect*). Dari tahap *define* digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi. Tahap *measure* dilakukan untuk mengukur tingkat kecacatan pada suatu produksi. Tahap *analyze* untuk menentukan penyebab dari masalah dalam proses produksi menggunakan *diagram fishbone*. Tahap *improve* digunakan untuk meningkatkan proses dan menghilangkan sebab-sebab kecacatan berdasarkan tahap *analyze*. Tahapan terakhir yaitu tahap *control* untuk mengontrol kinerja dan menjamin permasalahan utama penyebab kecacatan tidak muncul lagi menggunakan *Statistical Process Control (SPC)*. Dari hasil analisa data diperoleh nilai DPMO dan *sigma level* sebelum penerapan metode *six sigma* sebesar 30,020 *cup* per sejuta produksi dan berada pada level 3.38 *sigma*. Sedangkan setelah penerapan metode *six sigma* menggunakan tahapan DMAIC diperoleh nilai DPMO 7,093 *cup* per sejuta produksi dan berada pada level *sigma* 3.95. Sehingga pengurangan cacat adalah sebanyak 22,927 *cup*.

Kata kunci: DMAIC, DPMO, *Fishbone Diagram*, *Six Sigma*, *Statistical Process Control (SPC)*

ABSTRACT

Company can be competitive in industry by providing a good quality product according to specification and have no defect. Used DMAIC concept (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) of six sigma method can be used to get zero defect level. The defines phase used to identify the problem. The measures phase used performed to measure the level of disability in a production. The analyzes phase to determine the cause of problem in production process using fishbone diagram. Improvements phase used to improve the process and eliminate the cause of disability based on the analyze phase. The last phase is the controls phase, used to control the performance and ensure the main problems cause the disability does not reappear using Statistical Process Control (SPC). From the result of analysis data obtained DPMO value and sigma level before the application of six sigma method is 30,020 cups per million production on 3.38 sigma level. Whereas after the application of six sigma method obtaining DPMO 7,093 cups per million production on 3.95 sigma level. With the result, reduction of defect is as much as 22,927 cups.

Keywords: DMAIC, DPMO, *Fishbone diagram*, *Six Sigma*, *Statistical Process Control (SPC)*

Pendahuluan

PT Gunung Naga Mas adalah perusahaan yang saat ini bermitra dengan PT Tangmas. Produk yang dihasilkan oleh PT Gunung Naga Mas telah memenuhi persyaratan SNI 01-3553-2006. Sumber air yang digunakan, diambil dari sumur bor dengan kedalaman 100 meter dan telah memiliki legalitas resmi dari pemerintah. Perusahaan ini memproduksi air minum dalam kemasan dengan merek AYIA dalam kemasan ukuran *cup* 240 ml, botol 380 ml, botol 660 ml, botol 1500 ml dan galon. Produk yang paling banyak diproduksi adalah ukuran *cup* 240 ml. Namun, produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan ukuran *cup* 240 ml memiliki banyak pesaing terutama produk lokal, untuk itu Ayia harus bisa memenuhi keinginan dan kebutuhan pelanggan agar Ayia dapat menguasai pangsa pasar.

Jika Ayia harus menguasai pangsa pasar, prioritas utamanya adalah keuntungan perusahaan harus meningkat. Penelitian mengenai produk cacat ini dilakukan untuk meminimasi kecacatan produk atau untuk menuju *Zero Defect* sehingga meningkatkan keuntungan perusahaan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengendalian kualitas produk adalah *six sigma*. Menurut Gygi, *six sigma* bertujuan meminimasi cacat dan memaksimalkan nilai tambah dari suatu produk. Selain itu *six sigma* juga dapat mengurangi variasi proses sekaligus cacat pada produk atau jasa yang berada di luar spesifikasi dengan menggunakan metode statistika dan *problem solving tools* secara intensif [3].

Menurut Montgomery dan Woodall, dengan menerapkan metode *six sigma* secara tepat, diharapkan dapat meningkatkan volume penjualan produk tersebut. Dengan konsep DMAIC nya, metode *six sigma* mengupayakan untuk mencapai tingkat kecacatan nol (*zero defect*). Konsep DMAIC yang dikenal dengan *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* diharapkan dapat mengurangi jumlah *defect*. Dimana tahapan DMAIC terdiri dari *define* yang merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Tahap *measure* merupakan langkah operasional kedua yang bertujuan mengevaluasi dan memahami kondisi proses saat ini di PT Gunung Naga Mas. Tahap *analyze* yaitu tahap dilakukannya penentuan sebab akibat dari suatu permasalahan dan memahami adanya berbagai sumber variasi dari data yang didapatkan pada tahapan. Tahap *Improve* yaitu tahapan merancang usulan-usulan perbaikan untuk mengurangi cacat yang terjadi. Tahap *Control* dilakukan untuk membuat rencana pengendalian proses dan prosedur-prosedur agar perbaikan dapat terus terlaksana [3].

Berdasarkan hasil wawancara dengan karyawan bagian laboratorium, PT Gunung Naga Mas memiliki cukup banyak produk cacat pada setiap kali produksi khususnya pada *cup* 240 ml. Perusahaan melakukan produksi dengan 2 mesin dan 2 kali pergantian *shift* dengan batas standar cacat hanya 2%. Target produksi perhari untuk 1 mesin adalah 2.275 *cup*. Dengan adanya 2 mesin dan 2 *shift* maka total produksi setiap harinya adalah 4 kali produksi dengan total produksi sebanyak 9.100 *cup*. Informasi yang di peroleh dari pihak PT Gunung Naga Mas maka ditemukan adanya kecacatan produk atau barang *reject* selama proses produksi. Dari 9.100 *cup* yang diproduksi, maka rata-rata kecacatan produk pada kemasan ayia *cup* 240 ml adalah 1.000 sampai dengan 2.000 *cup* pada setiap harinya. Persentase kecacatan untuk *cup* 240 ml selama bulan November 2017 sampai dengan Januari 2018 adalah sebanyak 21 % (114,799 *cup*) dari total produksi 546,299 *cup* selama 71 hari. Berikut adalah contoh Tabel 1 rata-rata kecacatan produk Ayia *cup* 240 ml per hari:

Tabel 1 Rata-Rata Kecacatan Perhari

No	Jenis Cacat	Jumlah cacat / hari (<i>cup</i>)	Persentase
1	Air kotor / berisi benda lain	104	1.14%
2	Air kurang dari <i>volume pack</i>	230	2.53%
3	<i>Lid</i> tidak presisi / timpang	500	5.49%
4	<i>Cup</i> PP bocor	3	0.03%
5	<i>Cup</i> PP bocor <i>sealer</i>	380	4.18%
6	<i>Cup</i> PP <i>reject</i> pemasok	500	5.49%
7	Bocor jarum	12	0.13%
	Total	1729	19%

Tinjauan Pustaka

Menurut Pande et al, pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sedapat mungkin mempertahankan kualitas yang telah sesuai.

Pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen [1].

Pengendalian kualitas memiliki beberapa alat statistik yang digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas, diantaranya adalah diagram sebab akibat (*fishbone*), dan diagram kontrol. Diagram sebab akibat (*fishbone*) juga dikenal sebagai diagram tulang ikan yaitu sebuah alat untuk mengetahui penyebab-penyebab yang mungkin memberikan pengaruh terhadap terjadinya kecacatan pada suatu proses produksi produk. Diagram ini memiliki bentuk yang menyerupai tulang ikan dimana setiap tulang mewakili sumber kesalahan yang terjadi [1].

Perbaikan kualitas dari produk hasil proses produksi dapat disebabkan oleh:

1. *Material*(Bahan Baku)
2. *Machine* (Mesin)
3. *Method* (Metode)
4. *Man* (Manusia)
5. *Environment* (Lingkungan)

Langkah selanjutnya yang bisa digunakan dalam pengendalian kualitas adalah diagram control yaitu dengan cara menetapkan batas-batas kendali. Batas kendali tersebut terbagi menjadi:

1. *Upper Control Limit (UCL)* atau Batas Kendali Atas (*BKA*)
Merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih dapat ditoleransi.
2. *Control Limit (CL)* atau Garis Tengah (*GT*)
Merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
3. *Lower Control Limit (LCL)* atau Batas Kendali Bawah (*BKB*)
Merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *six sigma* yang merupakan suatu metode pengendalian dan peningkatan kualitas yang diterapkan oleh Motorola sejak tahun 1986. *Six sigma* merupakan suatu bentuk peningkatan kualitas menuju target 3,4 *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) untuk setiap produk baik barang ataupun jasa dalam upaya mengurangi jumlah cacat [1].

Menurut Evans, *six sigma* juga dapat didefinisikan sebagai metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab cacat, mengurangi waktu siklus dan biaya produksi, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan, mencapai utilitas mesin yang optimal serta mendapatkan hasil yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan [3].

Six sigma berasal dari kata *six* yang berarti enam dan *sigma* yang merupakan satuan dari standar deviasi yang juga dilambangkan dengan simbol σ . *Six sigma* juga sering disimbolkan dengan 6σ . Makin tinggi sigma-nya, semakin baik pula kualitasnya. Dengan kata lain, semakin tinggi sigmanya semakin rendah pula tingkat kecacatan atau keagalannya. Dapat dilihat dari Tabel 2 [4]:

Tabel 2 Konversi Nilai Sigma

<i>Long term yield (basically the percentage of successful output)%</i>	<i>Deffect Per Million Opportunities (DPMO)</i>	<i>Processes Sigma</i>
99.99966	3.4	6
99.98	233	5
99.94	6.210	4
99.73	66.807	3
69.1	308.538	2
30.9	691.462	1

Menurut LJ Bain dan Engelhardt, tahapan-tahapan implementasi peningkatan kualitas dengan *six sigma* terdiri dari lima langkah yaitu dengan konsep *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) [1] .

1. *Define*

Define adalah fase menentukan masalah. Dalam fase ini digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi dan menentukan prioritas masalah.

2. *Measure*

Fase *Measure* adalah fase untuk mengukur tingkat kecacatan suatu produksi. Dalam fase ini pengukuran dilakukan dengan dan menghitung DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) dan DPU (*Defect Per Unit*).

$$\% \text{ kecacatan} = \frac{\text{Jumlah Kerusakan}}{\text{Total Produksi Keseluruhan}} \times 100\% \quad \dots (1)$$

D = Jumlah *Defects*

U = Jumlah *Units*

O = *Opportunities* (Jumlah kesempatan yang akan mengakibatkan cacat)

$$\text{DPMO} = \left(\frac{D}{U \times O} \right) \times 1.000.000 \quad \dots (2)$$

3. *Analyze*

Fase ini menentukan penyebab dari masalah yang terjadi dalam proses produksi. Fase ini akan dilanjutkan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*). Pada diagram *fishbone* akan dilakukan analisa penyebab utama dari permasalahan yang ada.

4. *Improve*

Fase *Improve* adalah fase untuk meningkatkan proses dan menghilangkan sebab-sebab kecacatan berdasarkan dari hasil fase *Analyze*.

5. *Control*

Fase *Control* adalah fase mengontrol kinerja dan menjamin permasalahan utama penyebab kecacatan tidak muncul lagi. Tahapan terakhir ini bertujuan untuk melakukan kontrol dalam setiap kegiatan, sehingga memperoleh hasil yang baik dan dapat mengurangi waktu, masalah dan biaya yang tidak dibutuhkan.

Metodologi Penelitian

Pada tahap ini penulis menggunakan pendekatan *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Pendekatan ini merupakan langkah-langkah pemecahan masalah terstruktur. Adapun langkah-langkah teknik pengolahan data dan analisa data dalam penelitian ini adalah [2]:

Penerapan metode *six Sigma* dengan pendekatan *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

1. *Define*

a. Membuat *Flow Chart* dari proses produksi air minum *cup* 240 ml.

b. Membuat *SIPOC* (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) Diagram.

c. Menghitung nilai *DMPO* sebelum penerapan metode *six sigma*

2. Measure

Analisis Diagram Kontrol Proporsi p (\bar{P}) (Atribut)

- 1) Menghitung persentase kecacatan

$$P_i = \frac{nP_i}{n_i} \times 100 \dots (3)$$

Dimana:

P_i :Persentase kecacatan pada tanggal i

nP_i :Jumlah produk cacat tanggal i

n_i :Jumlah produksi pada tanggal i

- 2) Menghitung *Mean Defect*

$$CL = \frac{\sum np}{\sum n} \dots (4)$$

Dimana:

CL :Rata-rata produk cacat

$\sum np$:Jumlah Produk cacat

$\sum n$:Jumlah Produksi

- 3) Menghitung Batas Kendali Atas (*BKA*) atau *Upper Control Limit (UCL)*
- 4) Menghitung Batas Kendali Bawah (*BKB*) atau *Lower Control Limit (LCL)*
- 5) Menghitung nilai *Sigma* dan *DPMO (Defect Per Million Opportunities)*.

Menghitung nilai kapabilitas dengan menghitung:

- a) Menghitung jumlah unit yang akan diukur (U)

U = Jumlah unit produksi

Identifikasi *Opportunity (Opp)*

Jumlah *opportunity* yang dimaksud dalam *DPMO six sigma* adalah jumlah kesempatan atau potensi yang dapat mengakibatkan cacat (*defect*).

Dalam penelitian terdapat 7 (*Opportunities*) jenis cacat.

- b) Menghitung jumlah cacat (*Defect/D*)
Perhitungan ini menggunakan persamaan 1
- c) Menghitung nilai U
Perhitungan ini menggunakan persamaan 2
- d) Menghitung *DPMO (Defect Per Million Opportunities)*
Perhitungan ini menggunakan persamaan 4

3. Analyze

Menentukan dan menganalisa faktor-faktor penyebab kecacatan menggunakan diagram *Fishbone*.

4. Improve

Pada tahapan *improve* digunakan untuk meningkatkan proses dan menghilangkan sebab-sebab kecacatan berdasarkan dari hasil fase *Analyze*.

5. Control

Tahapan terakhir ini bertujuan untuk melakukan kontrol dalam setiap kegiatan, sehingga memperoleh hasil yang baik dan dapat mengurangi waktu, masalah dan biaya yang tidak dibutuhkan.

Hasil dan Pembahasan

1. Define

Berdasarkan objek penelitian yaitu air minum *Ayia cup* 240 ml di PT Gunung Naga Mas terdapat 5 karakteristik penyebab kecacatan dengan 7 jenis cacat yang terjadi. Analisis hasil pengolahan data dari karakteristik cacat pada tahap *define* yaitu:

- a. Air kotor atau berisi benda lain

Air kotor atau berisi benda lain berupa serpihan plastik, potongan *cup*, potongan plastik *lid*. Air kotor bisa juga disebabkan oleh oli mesin yang jarang dibersihkan sehingga oli mesin tersebut menempel dibibir *cup*.

- b. Air kurang dari *volume pack*

Air kurang dari *volume pack* disebabkan oleh settingan mesin yang tidak diperhatikan.

- c. *Lid* tidak presisi atau timpang
Lid tidak presisi disebabkan oleh operator yang tidak mengawasi kerja mesin sehingga *lid* terpasang timpang atau tidak presisi.
- d. *Cup* PP bocor
Jenis cacat ini merupakan jenis cacat yang jarang terdeteksi langsung, biasanya *cup* PP bocor diketahui setelah air di *packing* kedalam kardus. Setelah beberapa saat setelah *dipacking* baru akan terlihat bahwa adanya *cup* yang bocor.
- e. *Cup* PP bocor *sealer*
Jenis cacat *cup* PP bocor *sealer* yaitu lem pada bibir *cup* tidak terekat sempurna. Jenis bocor *sealer* ini merupakan jumlah cacat yang terbanyak setelah *cup reject* pemasok.
- f. *Cup* PP *reject* pemasok
Reject pemasok disebabkan oleh beberapa faktor, mulai dari mesin termo yaitu *cup* dalam keadaan dempet. Hal ini juga dipengaruhi oleh material pembuatan *cup* yaitu proporsi antara *polypropilen* dengan plastik daur ulang tidak sesuai kadar yang sudah ditentukan. Penyebab lainnya yaitu karena suhu dan settingan mesin oleh operator sehingga ada *cup* yang kabur, *bottomcup* lunak, bibir *cup* sumbing dan terdapat oli dibibir *cup*.
- g. Bocor jarum
Bocor jarum yaitu bocor yang terdapat pada *lid* dengan ukuran sangat kecil sehingga dapat diketahui setelah produk di *packing*.

2. Measure

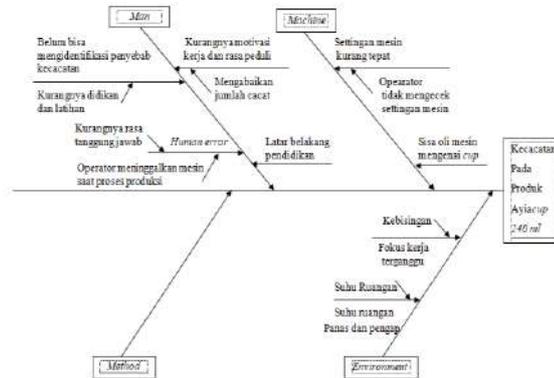
- a. Analisis Diagram Kontrol p, digunakan untuk mengukur rata-rata kecacatan. Pada lampiran A dapat dilihat bahwa jumlah produksi *cup* 240 ml selama bulan November 2017 sampai dengan Januari 2018 adalah sebanyak 546,299 *cup* dengan jumlah cacat sebesar 114,799 *cup*. Dengan 7 jenis cacat yaitu Air kotor atau berisi benda lain air kurang dari *volume pack*, *lid* tidak presisi atau timpang, *cup* PP bocor, *cup* PP bocor *sealer*, *cup* PP *reject* pemasok, bocor jarum. Dari 7 jenis cacat yang paling dominan pada *Ayia cup* 240 ml adalah:
 - 1) Air kotor atau berisi benda lain sebanyak 6,932 *cup* dari total cacat keseluruhan 114,799 *cup* dengan persentase kecacatan 6.04 %.
 - 2) Air kurang dari *volume pack* sebanyak 14,373 *cup* dengan persentase kecacatan 12.52 %.
 - 3) *Lid* tidak presisi atau timpang sebanyak 17,547 *cup* dengan persentase kecacatan 15.28 %.
 - 4) *Cup* PP bocor *sealer* sebanyak 31,235 *cup* dengan persentase kecacatan 27.21 %.
 - 5) *Cup* PP bocor sebanyak 2,389 *cup* dengan persentase kecacatan 2.08 %.
 - 6) *Cup* PP *reject* pemasok sebanyak 41,379 *cup* dengan persentase kecacatan 36.04 %.

Dari enam jenis cacat diatas jenis cacat paling banyak yaitu *cup* PP *reject* pemasok. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pengendalian kualitas maka faktor-faktor penyebab seperti manusia, mesin, metode dan lingkungan harus dapat dikendalikan dengan baik, karena faktor-faktor ini sangat kuat pengaruhnya terhadap kelancaran proses produksi sehingga perlu dikendalikan dengan sebaik-baiknya.

- b. Analisis nilai kapabilitas sigma dan *DPMO*
Dari hasil pengolahan data dalam mendapatkan nilai kapabilitas sigma dan *DPMO* ditentukan dengan jumlah unit yang akan diukur kemudian merevisi peta kendali, *cup* cacat yang berada diluar *BKA* dan *BKB* sehingga didapatkan jumlah unit yang diukur sebanyak 546,299 *cup*, dengan *CTQ* 7 dan jumlah *Defect (D)* sebanyak 27,123 *cup*. Maka nilai *DPMO (Defect Per Million Opportunities)* setelah diterapkannya metode six sigma sebesar 7,093 *cup* dari sejuta produksi *cup* dan berada pada level 3.95 *sigma*. Sedangkan hasil perhitungan sebelum menerapkan *six sigma* nilai *DPMO* di peroleh sebesar 30,020 *cup* dari sejuta produksi dan berada pada level 3.38 *sigma*. Pengurangan cacat setelah dan sebelum penerapan *six sigma* adalah sebanyak 22,927 *cup* dengan perbandingan nilai sigma 0,57.

3. Analyze

Tahap ini merupakan tahap analisi proses untuk memahami sumber penyebab kecacatan. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap diagram sebab akibat (*fishbone*) sebagai pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Sebab Akibat

Pada diagram sebab akibat terdapat 4 faktor yang menjadi penyebab kecacatan yaitu manusia, mesin, lingkungan dan metode. Berikut adalah penjelasan dari 3 faktor tersebut:

a. Manusia

Faktor manusia merupakan faktor utama penyebab kecacatan. Kelalaian operator menjadi salah satu penyebab terbesar dari berbagai jenis kecacatan yang terjadi. Ketika mesin dalam keadaan *on* atau sedang menjalani proses produksi maka tugas operator adalah memperhatikan dan mengawasi kerja mesin agar berjalan dengan baik sehingga terhindar dari produk *reject*. Seperti yang terlihat pada diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) operator sering meninggalkan mesin dan tidak memperhatikan kebersihan mesin sehingga timbul berbagai jenis kecacatan. Kecacatan yang disebabkan oleh operator bisa diatasi dengan memberikan pelatihan dan sanksi kepada operator apabila cacat melebihi batas kendali yang telah ditentukan oleh perusahaan kemudian memberikan motivasi dan menanamkan rasa tanggung jawab terhadap pekerjaan. Latar belakang pendidikan juga salah satu hal yang sebaiknya dipertimbangkan agar pekerjaan yang dibebankan mudah dipahami dan diaplikasikan.

b. Mesin

Dalam setiap produksi mesinpun membutuhkan perawatan agar umur mesin bisa bertahan lebih lama. Namun, di PT Gunung Naga Mas tidak ada jadwal khusus perawatan mesin atau membersihkan mesin secara berkala yang ditetapkan oleh pihak perusahaan. Sehingga ada beberapa mesin dimana terdapat bekas oli yang menempel ke bibir *cup* yang nantinya akan mengotori air.

c. Lingkungan

Lingkungan kerja yang kurang nyaman akan besar pengaruhnya terhadap kinerja karyawan. Suhu udara yang panas, pengap dan suasana yang bising akan membuat pekerja tidak nyaman dalam melakukan pekerjaannya. Dampaknya akan terlihat dari hasil kerja yang kurang memuaskan seperti banyaknya produk cacat yang dihasilkan.

4. Improve

Dari semua analisa data yang telah dilakukan, maka penulis memberikan usulan perbaikan kepada pihak perusahaan PT Gunung Naga Mas khususnya untuk permasalahan kecacatan produk *Ayia cup 240 ml*.

a. Faktor Manusia

Perusahaan sebaiknya memberikan *training* dan pelatihan kepada pekerja, memberikan motivasi kerja dan menanamkan rasa tanggung jawab akan pekerjaan kepada semua pekerja. Sebaiknya perusahaan mempunyai standar kualifikasi pekerja (jenjang pendidikan) untuk setiap jenis posisi.

b. Faktor Mesin

Perusahaan sebaiknya memberikan jadwal rutin untuk membersihkan atau perawatan mesin untuk mengurangi jenis-jenis kecacatan yang disebabkan oleh mesin. Sebaiknya operator juga diberikan sanksi apabila meninggalkan mesin ketika proses produksi sedang berjalan.

c. Faktor Lingkungan

Perusahaan sebaiknya memberikan suasana kerja yang nyaman kepada pekerja dengan mengatasi suhu yang panas dan pengap.

5. *Control*

Berhubung penelitian ini terbatas pada pemberian usulan perbaikan maka tahap kontrol pada penelitian ini hanya berupa rekomendasi tindakan yang sebaiknya dilakukan oleh perusahaan. Pengendalian yang dilakukan mencakup seluruh proses dari *input* sampai *output*. Meskipun perbaikan dilakukan tidak untuk semua penyebab kecacatan, karena semua aspek sebaiknya benar-benar diperhatikan agar kecacatan yang terjadi saat ini dapat ditanggulangi dan bermanfaat untuk masa mendatang.

Simpulan

Berdasarkan pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pengurangan produk cacat setelah penerapan metode *six sigma* adalah sebesar 22,927 *cup*, dari 30,020 *cup* dengan *sigma* level 3.38 menjadi 7,093 *cup* dengan *sigma* level 3.95.

Dari hasil data *fishbone* diketahui bahwa penyebab kecacatan terdiri dari 3 faktor yaitu manusia, mesin dan lingkungan: Faktor Manusia merupakan faktor utama penyebab kecacatan. Operator yang sering meninggalkan mesin, tanggung jawab akan pekerjaan kurang dan latar belakang pendidikan yang kurang diperhatikan. Faktor Mesin, mesin dibiarkan bekerja tanpa diawasi, mesin tidak dibersihkan secara berkala oleh operator. Faktor Lingkungan kerja yang tidak nyaman seperti suhu ruangan yang panas atau pengap dan bising dapat membuat kinerja jadi menurun.

Daftar Pustaka

- [1] Aprianto, Fendy Fitroh. 2017. Aplikasi Metode Six Sigma untuk Pengendalian Kualitas Produksi Surat Kabar Harian. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- [2] Awiandora, Wezy Restu. 2015. Penerapan Metoda Six Sigma dengan Pendekatan DMAIC untuk Mengurangi Biaya Kegagalan Internal Pada Produksi Kantong Semen Pasted Bag di Pabrik Kantong PT Semen Padang. Skripsi. STTIND. Padang.
- [3] Fransiscus, Hanky., Cynthia Pritha devi Juwono, Isabelle Sarah Astarti. 2014. Implementasi Metode Six Sigma DMAIC untuk Mengurangi Paint Bucket Cacat di PT X. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri Vol.3*. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- [4] Nurullah Amalia., LisyFitria, R. HariAdianto. 2014. Perbaikan Kualitas Benang 20S dengan Menggunakan Penerapan Metode Six Sigma-DMAIC di PT Supratex. *Jurnal Teknik Industri Itenas No.1 Vol.02*. ITENAS. Bandung.