

ANALISIS PENERAPAN METODE SIX SIGMA DALAM PROSES PENGENDALIAN KUALITAS PLASTIK FILM LLDPE DI PT. SUPERNOVA

Budi Sumartono¹

¹Dosen Teknik Industri Universitas Darma Persada

Abstrak

PT. Supernova menyadari bahwa telah terjadi adanya defect pada kualitas produk kemasan minyak goreng yang berbentuk *standing pouch*. Tuntutan terhadap kualitasnya sangat tinggi (*zero defect*) karena isinya yang berbentuk cair yang sangat rentan terhadap kebocoran. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas menggunakan Metode Six Sigma yang menggunakan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Metode Six Sigma dapat memberikan nilai DPMO dan level sigma terhadap kualitas dari produk. Selanjutnya dari nilai-nilai tersebutlah dapat dilakukan tindakan-tindakan perbaikan melalui tindakan "5W2H" dan pengendalian produksi. Hasil analisis Six Sigma, didapatkan nilai **DPMO** sebesar **58637** menjadi **753**, nilai tingkat **Level Sigma** awal sebesar **3.06** menjadi **4.67**, dan nilai Kapabilitas Proses (*Cp*) awal sebesar 0.65 menjadi 1.126, lalu % off-target 5,91% turun menjadi 1,24%. Maka terlihat adanya suatu perbaikan kualitas sebesar 47.6% terhadap probabilitas produk tanpa cacat yang dihasilkan pada proses produksi *blowing*. Faktor-faktor yang berpengaruh secara significant adalah Metode (38.2%), Mesin (30.6%) dan Manusia (27.0 %).

Keyword : *Plastics, Quality Control, DMAIC Method, Six Sigma*

I. Pendahuluan

PT. Supernova merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan *flexible packaging*, yaitu kemasan untuk pembungkus baik untuk makanan maupun yang *non food*, seperti makanan ringan, biskuit, coffee, margarine, minyak goreng, permen, detergent dan lain-lain. Diantara produk yang dihasilkan tersebut, kemasan untuk minyak goreng yang berbentuk *Standing Pouch* adalah yang paling banyak dihasilkan dan menuntut kualitas yang sangat tinggi karena isinya yang berbentuk cair yang sangat rentan terhadap kebocoran. Struktur kemasan untuk minyak goreng tersebut adalah Polyether/ Laminasi/ Nylon/ Laminasi/ LLDPE. LLDPE (*Linier Low Density Poly Ethylene*) adalah plastik film yang berfungsi sebagai *sealing layer* yang sangat menentukan bocor tidaknya suatu produk *standing pouch* yang dihasilkan. Kemungkinan terjadinya cacat dalam proses produksi dapat mempengaruhi produktivitas perusahaan dan kepuasan pelanggan.

Dalam rangka meningkatkan kualitas yang lebih baik secara terus-menerus dan berkesinambungan, maka perlu dilakukan tindakan pencegahan terjadinya cacat terhadap ketebalan plastik film pada LLDPE yang digunakan sebagai *sealing layer* pada kemasan *standing pouch*. Usaha tindakan tersebut diharapkan perusahaan dapat menekan tingkat cacat mengarah ke *zero defect* dan mampu meminimalkan cacat produk.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui *performance* hasil produksi dari mesin blowing dan seberapa besar produk yang dihasilkan berada diluar spesifikasi (*defect*) pada ketebalan plastik film 140 micron. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan kualitas atau mutu produk sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan perusahaan berdasarkan penerapan metode Six Sigma. Sehingga diharapkan perusahaan mampu bersaing dengan perusahaan sejenis serta mempertahankan posisinya di mata pelanggan.

II. Metodologi Penelitian

Penelitian ini diawali dengan mempelajari mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan masalah pengendalian kualitas dan Six Sigma. Adapun teori yang berkaitan dengan pengendalian kualitas adalah Pengendalian Kualitas Statistik (*Statistical Quality Control*), Pengendalian Proses Statistik (*Statistical Process Control*), Pengendalian Mutu Terpadu (*Total Quality Management*), dan berbagai alat dan teknik yang dapat digunakan dalam pengendalian kualitas: lembar pengecekan, diagram pencar, histogram, diagram pareto, diagram sebab akibat, peta kontrol, diagram stratifikasi, dan analisis kemampuan proses.

Selanjutnya dilakukan identifikasi masalah dengan melakukan pengamatan langsung ke perusahaan untuk memperoleh data umum dan data khusus yang berhubungan dengan permasalahan yang ada di perusahaan.

Data yang dikumpulkan adalah data kualitatif dan kuantitatif yang dilakukan melalui wawancara, survey (studi lapangan). Pengolahan data diawali dengan uji keseragaman data dan penentuan kecukupan data. Selanjutnya tahapan DMAIC, dimulai dengan tahap *Define* untuk mendefinisikan masalah, tahap *Measure* untuk menentukan target dan batas spesifikasi, menghitung kapabilitas proses dan *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) selanjutnya dikonversikan untuk mengetahui nilai level sigma, tahap *Analyze* untuk analisis terhadap hasil yang telah diperoleh, lalu tahap *Improve* untuk melaksanakan peningkatan mutu atau kualitas *Six Sigma* dengan menggunakan metode 5W-2H, terakhir tahap *Control*.

Berdasarkan hasil perhitungan pada pengolahan data, kemudian akan diberikan solusi tindakan-tindakan pencegahan terjadinya cacat dilihat dari faktor-faktor yang mempengaruhi berdasarkan hasil brainstorming. Output dari pengolahan data tersebut, adalah nilai *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) yang dikonversikan ke dalam nilai sigma, sebagai acuan perusahaan dalam mengambil tindakan terhadap cacat yang terjadi dan akhirnya dibuat kesimpulan.

III. Hasil dan pembahasan

A. Tahap Define

Permasalahan yang terjadi adalah adanya produk yang diluar spesifikasi (*defect*) pada ketebalan plastik film LLDPE 140 micron lebar 750 mm pada order Sunco 2000 mL. Apabila ketebalan plastik film tersebut melebihi atau kurang dari standard yang telah ditetapkan, maka akibatnya Sunco 2000mL yang dikemas dalam plastik tersebut ada potensi bocor. Hal ini dapat menurunkan produktivitas perusahaan dan menurunkan nama baik perusahaan dimata konsumen.

Pendefinisian ini dilakukan dengan melihat data hasil pengukuran yang dilakukan oleh bagian QC (*Quality Control*). Data yang bermasalah tersebut kemudian dibuat kedalam diagram IPO (*input-process-output diagram*), dan menentukan CTQ (*Critical To Quality*). Penentuan *Critical To Quality* (CTQ) adalah untuk mengetahui penyebab potensial cacat (*defect*) plastik film. CTQ membahas mengenai karakteristik kualitas dilihat dari persyaratan output produk, kebutuhan pelanggan dan matriks kinerja internal perusahaan, lihat tabel 4.1.

Tabel 1 Penentuan *Critical To Quality* (CTQ)

Persyaratan Output	Kebutuhan Pelanggan		Matriks Kinerja
	Dimensi	Karakteristik Kualitas (CTQ)	Internal
Produk Berkualitas	Pengoperasian	Mudah diproses di mesin form and fill customer	Desain produk yang teruji dimensi dengan ketelitian ukuran yang sesuai
	Ketahanan	Tidak bocor, produk dapat berdiri dengan baik	Desain produk yg tepat menggunakan material yg sesuai
	Visual	Penampilan produk (kualitas printing dan lamina-ting) yang baik	Proses inspecting yang tepat untuk memastikan tidak adanya defect printing/lamiating pada produk
	Tanggung Jawab	Mempunyai tanggung jawab thd ketepatan pengiriman dan mutu.	Penjadwalan pengiriman yang tepat sesuai dengan standard ISO 9001
	Harga	Harga Kompetitif	Proses produksi yg baik dan pengawasan yg tepat

B. Tahap Measure

Tahap pengukuran pada fase ini adalah dengan menentukan DPMO (*Defect Per Million Opportunity*), nilai sigma, menghitung nilai Kapabilitas Proses (Cp) dan menghitung prosentase produk di luar spesifikasi. Penentuan batas toleransi atas – bawah pengukuran tiap sumbu adalah 7 micron, yaitu 5% dari standar utama, nilai USL sebesar 147 micron dan LSL sebesar 133 micron. Target dari ketebalan plastik yang diharapkan adalah 140 micron.

Langkah selanjutnya menentukan nilai DPMO yang terdiri dari beberapa langkah :

1. Menghitung nilai S (standard deviasi),

Berdasarkan pada pengambilan data yang dilakukan tiap hari diambil 1 sampel, maka didapatkan 10 sampel obyek penelitian, lihat tabel 2.

Tabel 2 Resume Pengukuran Ketebalan Plastik Film

Sampel	\bar{X}	Range	Std. Dev
1	139.57	11	3.387
2	140.08	16	4.867
3	141.08	15	3.832
4	141.19	13	3.108

5	140.43	18	4.350
6	138.43	12	3.105
7	141.41	14	3.555
8	140.73	11	2.893
9	142.22	11	3.233
10	143.14	12	3.765
Jumlah	1408.27	133	36.09
Rata-Rata	140.83	13	3.61

2. Menghitung DPMO, kemudian konversikan nilai DPMO yang didapat dari tabel konversi nilai DPMO ke nilai Sigma berdasarkan konsep Motorola.

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO USL} &= (P \geq Z (\text{USL} - \bar{X})/S) \times 1.000.000 \\
 &= (P \geq Z (147-140.83)/ 3.61) \times 1.000.000 \\
 &= (P \geq Z (6.17)/ 3.61) \times 1.000.000 \\
 &= (P \geq Z (1.71)) \times 1.000.000 \\
 &= 1 - 0.956367 \times 1.000.000 \rightarrow \text{di tabel Z} \\
 &= 0.043633 \times 1.000.000 \\
 &= 43633
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO LSL} &= (P \leq Z (\text{LSL} - \bar{X})/S) \times 1.000.000 \\
 &= (P \leq Z (133-140.83)/ 3.61) \times 1.000.000 \\
 &= (P \leq Z (-7.83)/ 3.61) \times 1.000.000 \\
 &= (P \leq Z (-2.17)) \times 1.000.000 \\
 &= 0.015004 \times 1.000.000 \rightarrow \text{di tabel Z} \\
 &= 15004
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO} &= 43633 + 15004 \\
 &= 58637
 \end{aligned}$$

$$\text{Sigma} = 3.06$$

3. Menentukan nilai kapabilitas proses

$$\begin{aligned}
 \text{Cp} &= \frac{(\text{USL} - \text{LSL})}{6S} \\
 &= \frac{(147 - 133)}{6 (3.61)} \\
 &= 0,65
 \end{aligned}$$

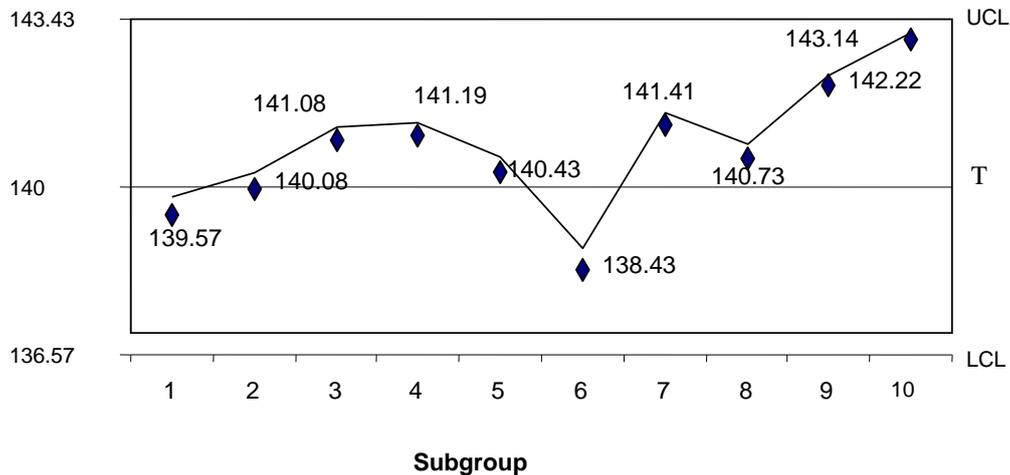
4. Menentukan nilai UCL dan LCL dengan terlebih dahulu menghitung nilai S maks.

$$\begin{aligned}
 \text{S maks} &= [1 / (2 \times \text{Sigma})] \times (\text{USL} - \text{LSL}) \\
 &= [1 / (2 \times 3.06)] \times (147-133) \\
 &= 2.29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{UCL} &= T + 1.5 \text{ S maks} \\
 &= 140 + 1.5 (2.29) \\
 &= 143.43
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{LCL} &= T - 1.5 \text{ S maks} \\
 &= 140 - 1.5 (2.29) \\
 &= 136.57
 \end{aligned}$$

5. Menggambarkan peta pengendali untuk periode pertama sebelum dilakukan perbaikan (lihat gambar 1).



Gambar 1. Peta Pengendali Periode Pertama

6. Perhitungan prosentase cacat di luar target (*%off-target*)

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Off-Target} &= (X\text{-bar} - T) / (USL - LSL) \times 100\% \\
 &= (140.83 - 140) / (147 - 133) \times 100\% \\
 &= 5.91\%
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut didapat nilai DPMO sebesar 58637, nilai sigma sebesar 3.06 dan nilai kapabilitas proses sebesar 0.65 yang mempunyai pengertian bahwa proses pembuatan plastik film (LLDPE) 140 micron ini dirasa kurang baik, dilihat dari nilai $CP < 1$. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian kualitas proses produksi plastik film tersebut, agar nilai kapabilitas proses menjadi diatas 1. Pada periode pertama ini didapat nilai prosentase cacat di luar target sebanyak 5.91%, hal ini berarti juga proses masih menyimpang dari nilai target sebesar 5.91%.

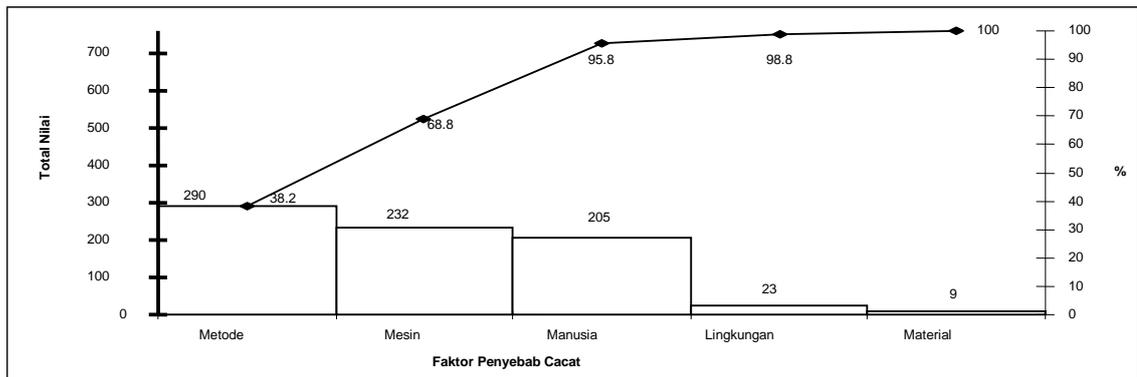
C. Tahap Analyze

Fase analyze, yaitu menganalisis data dengan menentukan faktor produksi yang paling berpengaruh terhadap adanya defect. Tahapan yang dilakukan adalah :

1. Membuat diagram Pareto untuk menentukan faktor yang paling sering terjadi cacat produk, hasil *brainstorming* dengan pihak-pihak yang bersangkutan dikelompokkan menjadi tiga regu, yaitu : Regu A, Regu B dan Regu C dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 2.

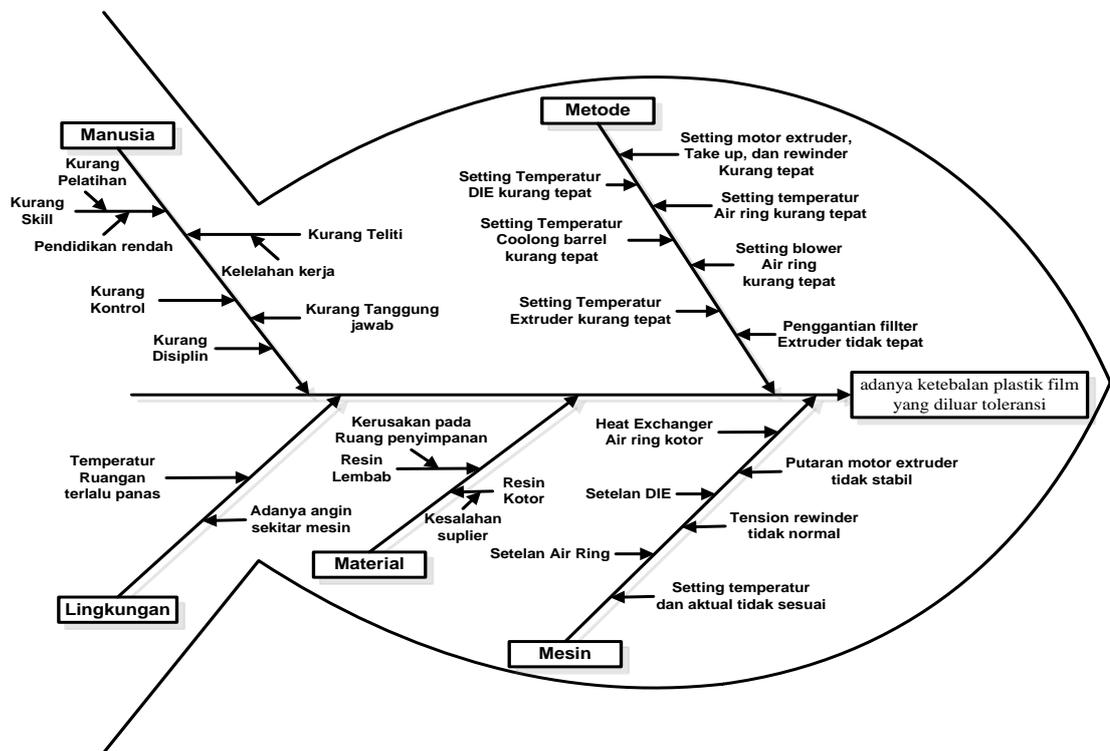
Tabel 3. Faktor – Faktor Penyebab Cacat Pada Ketebalan Plastik Film

Faktor	Sebab Cacat	Regu			Sub Tot	Tot	%
		A	B	C			
Manusia	Kurang kontrol	19	15	16	50	205	27.0
	Kurang teliti	15	13	14	42		
	Skill kurang	9	11	12	32		
	Kurang tgg. jawab.	14	14	15	43		
	Kurang disiplin	13	12	13	38		
Material	Resin lembab	2	1	2	5	9	1.2
	Resin kotor	1	2	1	4		
Mesin	Putaran motor ekstruder tidak stabil	7	8	10	25	232	30.6
	Tension rewinder tidak normal	8	9	11	28		
	Setting dan actual tempt. tdk sesuai	3	5	8	16		
	Heat exchanger air ring kotor	16	10	9	35		
	Setelan die	22	22	22	66		
	Setelan air ring	20	21	21	62		
Metode	Setting temperatur ekstruder tidak tepat	11	16	7	34	290	38.2
	Setting Cooling barrel tidak tepat	10	7	6	23		
	Setting temperatur Die tidak tepat	12	18	17	47		
	Setting motor ekstruder, dan rewinder tidak tepat	21	20	20	61		
	Setting temperatur air ring tidak tepat	17	17	18	52		
	Setting blower air ring tidak tepat	18	19	19	56		
	Penggantian filter ekstruder tidak tepat	6	6	5	17		
Lingkungan	Angin sekitar mesin	5	4	4	13	23	3.0
	Tempt. ruangan terlalu panas	4	3	3	10		



Gambar 2. Diagram Pareto Cacat Pada Plastik Film 140 micron

2. Membuat Diagram Sebab Akibat (*fishbone diagram*), untuk menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya cacat produk, lihat gambar 3.



Gambar 3. Gambar *Fishbone Diagram* pada Plastik Film 140 micron

D. Tahap Improve

Improve adalah suatu fase yang ditujukan untuk meningkatkan elemen - elemen sistem mencapai sasaran kinerja. Langkah yang dapat diambil adalah dengan melakukan pengembangan rencana tindakan perbaikan/ peningkatan kualitas dengan menggunakan metode 5W-2H, lihat tabel 4..

Tabel 4. Perbaikan Metode 5W-2H Proses Blowing Film

Jenis	5W-2H	Deskripsi / Tindakan
Tujuan Utama	<i>What</i> (Apa) ?	1. Meningkatkan kualitas produk dengan memperhatikan faktor teknis dan non teknis yang mempengaruhi. a) Belum optimalnya kontrol dan tanggungjawab operator. b) Belum optimalnya kondisi mesin.
Alasan Kegunaan	<i>Why</i> (Mengapa)?	1. Kurang tepatnya setting parameter proses produksi. 2. Pelaksanaan preventive yang tidak tepat waktu.
Lokasi	<i>Where</i> (Dimana) ?	Di mesin blowing Reifenhauer G2 Di seksi blowing.
Sekuens (Urutan)	<i>When</i> (Kapan) ?	Dilaksanakan secepatnya, karena dapat menyebabkan hasil film diluar toleransi yang ditetapkan.
Orang	<i>Who</i> (Siapa) ?	Operator, dan Supervisor Blowing.
Metode	<i>How</i> (Bagaimana)?	Memberikan training yang intensive pada operator dan kordinator blowing.
Biaya/Manfaat	<i>How Much</i> (Berapa) ?	1. Menurunkan biaya yang dikeluarkan dengan menurunnya tingkat defect. 2. Menurunnya biaya yang dikeluarkan untuk pembelian parts untuk repair dengan preventive yang tepat waktu.

E. Tahap Control

Control adalah fase operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma* untuk mengontrol kinerja proses dan menjamin cacat tidak muncul. Pengambilan sampel kembali untuk faktor-faktor produksi yang telah dilakukan perbaikan, baik manusianya atau tenaga kerjanya, dengan adanya pengawasan lebih ketat dan training, terutama pada faktor metode, mesin dan manusia. Langkah selanjutnya menentukan nilai DPMO sebai berikut :

1. Menghitung nilai S (Standard Deviasi),

Tabel 5. Pengukuran Ketebalan Plastik Film Setelah Perbaikan Faktor

Sampel	\bar{X}	Range	Std. Dev
1	140.41	8	2.242
2	139.35	10	2.176
3	140.95	9	2.345
4	140.89	7	1.997
5	140.30	9	2.146
6	140.22	8	1.974
7	139.51	9	2.479
8	138.92	6	1.639
9	140.38	9	1.738

10	140.81	7	1.970
Jumlah	1401.73	82.00	20.705
Rata-Rata	140.17	8.20	2.070

2. Menghitung DPMO

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO USL} &= (P \geq Z (\text{USL} - \bar{X})/S) \times 1.000.000 \\
 &= (P \geq Z (147-140.17)/ 2.070) \times 1.000.000 \\
 &= (P \geq Z (6.83)/ 2.070) \times 1.000.000 \\
 &= (P \geq Z (3.30) \times 1.000.000 \\
 &= 1 - 0.999517 \times 1.000.000 \rightarrow \text{di tabel Z} \\
 &= 0.000483 \times 1.000.000 \\
 &= 483
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO LSL} &= (P \leq Z (\text{LSL} - \bar{X})/S) \times 1.000.000 \\
 &= (P \leq Z (133-140.17)/ 2.070) \times 1.000.000 \\
 &= (P \leq Z (-7.17)/ 2.070) \times 1.000.000 \\
 &= (P \leq Z (-3.46) \times 1.000.000 \\
 &= 0.000270 \times 1.000.000 \rightarrow \text{di tabel Z} \\
 &= 270
 \end{aligned}$$

$$\text{DPMO} = 483 + 270 = 753$$

$$\text{Sigma} = 4.67$$

3. Menentukan nilai kapabilitas proses

$$\begin{aligned}
 C_p &= \frac{(\text{USL} - \text{LSL})}{6S} \\
 &= \frac{(147 - 133)}{6(2.070)} \\
 &= 1.126
 \end{aligned}$$

4. Menentukan nilai UCL dan LCL dengan terlebih dahulu menghitung nilai S maks.

$$\begin{aligned}
 \text{S maks} &= [1 / (2 \times \text{Sigma})] \times (\text{USL} - \text{LSL}) \\
 &= [1 / (2 \times 4.67)] \times (147-133) \\
 &= 1.50
 \end{aligned}$$

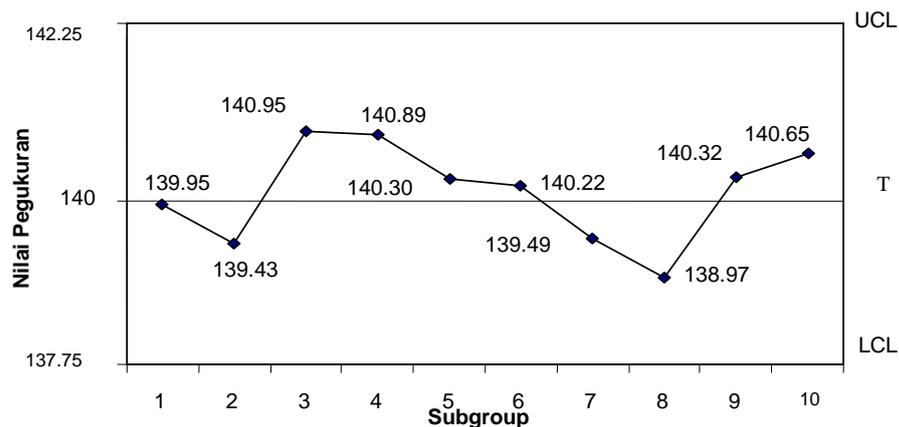
$$\begin{aligned}
 \text{UCL} &= T + 1.5 \text{ S maks} \\
 &= 140 + 1.5 (1.50) \\
 &= 142.25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{LCL} &= T - 1.5 \text{ S maks} \\
 &= 140 - 1.5 (1.50) \\
 &= 137.75
 \end{aligned}$$

5. Menggambarkan peta pengendali untuk periode kedua setelah dilakukan perbaikan, dapat dilihat pada gambar 4.

6. Perhitungan prosentase cacat di luar target (*%off-target*)

$$\begin{aligned} \% \text{ Off-Target} &= (X\text{-bar} - T)/(USL - LSL) \times 100\% \\ &= (140.17-140)/(147-133) \times 100 \% \\ &= 1.24 \% \end{aligned}$$



Gambar 5 Peta Pengendali Periode Setelah Perbaikan

Pembahasan :

Alternatif tindakan perbaikan untuk masing–masing faktor, sebagai berikut :

1. Faktor Metode.

Faktor metode merupakan faktor yang paling banyak menyebabkan cacat, permasalahan yang menyebabkan cacat adalah :

- 1) Setting temperatur ekstruder tidak tepat, mengakibatkan proses melelehnya resin menjadi tidak sempurna.
- 2) Setting temperatur cooling barrel tidak tepat, mengakibatkan putaran screw ekstruder akan menjadi lebih berat.
- 3) Setting temperatur Die tidak tepat, mengakibatkan lelehan resin keluar dari die menjadi tidak seimbang.
- 4) Setting motor ekstruder, take up dan rewinder tidak tepat, mengakibatkan ketebalan film yang dihasilkan tidak stabil.
- 5) Setting temperatur air ring tidak tepat, mengakibatkan ketebalan film yang dihasilkan kurang baik serta output mesin akan turun.

Tindakan perbaikan untuk metode kerja itu sendiri adalah sebagai berikut :

- 1) Menetapkan temperatur setting untuk barrel, adapter dan die sehingga didapat hasil ketebalan dan tampilan film yang lebih baik, temperatur barrel: 135°C,140°C,145°C; adapter: 150°C,155°C,155°C dan die: 160°C,165°C.
- 2) Menetapkan temperatur *cooling barrel* pada motor *barrel ekstruder* sebesar 50°C agar putaran motor ekstruder tetap stabil.
- 3) Dilakukan pembersihan Die bila hasil plastik film terlihat bergaris yang berpengaruh terhadap ketebalan plastik film.

- 4) Menetapkan setting motor *extruder* 48 rpm, take up nip rol 11A dan rewinder 2A sehingga didapat ketebalan plastik film yang stabil dan output yang optimum.
- 5) Penggantian filter *extruder* dilakukan secara berkala setiap tiga hari, dengan tetap memantau tekanan maksimum *extruder* dan tampilan plastik film yang dihasilkan.

2. Faktor Mesin

Faktor mesin merupakan faktor kedua penyebab cacat, karena kondisi mesin tersebut dan pengaturannya. Permasalahan yang menyebabkan cacat adalah :

- 1) Putaran motor *extruder* tidak stabil, mengakibatkan ketebalan plastik film yang dihasilkan tidak stabil.
- 2) *Tension rewinder* tidak normal, mengakibatkan ketebalan plastik film yang dihasilkan tidak stabil dan hasil gulungan rol film tidak bagus.
- 3) Setting dan aktual temperatur tidak sesuai, mengakibatkan lelehan dari bijih plastik menjadi tidak sempurna.
- 4) Heat exchanger air ring kotor, mengakibatkan udara yang keluar dari air ring kurang dingin, sehingga ketebalan plastik menjadi kurang baik.
- 5) Setelan die yang akan mempengaruhi kerataan ketebalan plastik film yang dihasilkan.

Tindakan yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

- 1) Dilakukan pemeriksaan secara menyeluruh terhadap fungsi mesin tersebut dan dilakukan perbaikan, sehingga didapat putaran motor *extruder*, take up nip rol dan rewinder yang stabil.
- 2) Dilakukan verifikasi terhadap temperatur setting dan actual yang didapat dengan penyimpangan tidak boleh lebih dari 5°C.
- 3) Pembersihan terhadap *Heat Exchanger* dilakukan secara berkala setiap enam bulan sekali dengan tetap memperhatikan temperatur air ring yang didapat.
- 4) Sebelum memulai, mesin harus diperhatikan kebersihannya dan apabila ternyata kotor pada air ring atau bagian lain, operator yang bertugas harap mengambil tindakan untuk membersihkan.
- 5) Pelaksanaan *preventive* mesin dijalankan sesuai jadwal dan dilakukan tepat waktu

3. Faktor Manusia,

Faktor manusia merupakan faktor utama namun tidak selamanya menjadi masalah utama apabila dilakukan tindakan antisipasi. Permasalahan yang menyebabkan cacat adalah :

- 1) Kurang kontrol seorang operator akan menyebabkan pengoperasian mesin blowing tidak sesuai dari *Standard Operating Procedur* (SOP) yang berlaku, sehingga hal terburuk yang dapat terjadi akan banyak terjadi cacat atau kerusakan mesin.
- 2) Kurang teliti seorang operator dapat menyebabkan kesalahan dalam menyetel parameter-parameter yang dibutuhkan mesin, seperti temperatur, kecepatan motor serta penyetelan alat ukur micrometer.
- 3) Skill kurang, kelalaian perusahaan dalam mengadakan pelatihan dapat menyebabkan kerusakan mesin, dapat selanjutnya terjadinya kecelakaan kerja.
- 4) Kurang tanggung jawab dari seorang operator, tidak hanya merugikan diri sendiri tapi bahkan orang lain, seperti apabila adanya suatu masalah tidak sesegera mungkin diselesaikan atau dilaporkan ke kordinator.

- 5) Kurang disiplin dari tiap operator dapat mengakibatkan kerugian terbesar dari segi financial bahkan nama baik perusahaan, seperti dari hal terkecil yaitu keterlambatan, tidak memenuhi produksi harian dan tidak patuh pada kordinator.

Tindakan yang dilakukan tersebut yaitu sebagai berikut :

- 1) Diadakannya pelatihan/ *training* dalam hal pengoperasian mesin blowing.
- 2) Koordinator melakukan *briefing* pada awal shift sebelum bekerja, mengontrol kinerja operator dan juga lebih menekankan pada ketelitian dan disiplin.
- 3) Untuk permasalahan tanggung jawab, supervisor mengadakan *briefing* dua minggu sekali, serta evaluasi tentang kualitas hasil kerja.

4. Faktor Lingkungan,

Faktor lingkungan merupakan tempat dimana dihasilkannya suatu produk tersebut, karena itu perlu diperhatikan unsur-unsur di dalamnya agar jalannya produksi tidak terhambat. Permasalahan yang menyebabkan cacat adalah :

- 1) Angin sekitar mesin akan mempengaruhi bentuk balon yang dihasilkan yang berpengaruh terhadap ketebalan plastik film.
- 2) Temperatur ruangan terlalu panas akan mengurangi output produksi dan seting mesin.

Tindakan yang dilakukan untuk faktor lingkungan adalah sebagai berikut :

- 1) Menutup area mesin yang terpengaruh oleh udara sekitar.
- 2) Dilakukan pembersihan ruangan sekitar mesin blowing.

5. Faktor Material,

Berkualitas atau tidaknya suatu produk dilihat juga dari unsur material penyusunnya. Permasalahan yang menyebabkan cacat adalah :

- 1) Resin lembab, mengakibatkan visual/ tampilan plastik film yang dihasilkan menjadi tidak baik (*fish eye*).
- 2) Resin kotor, mengakibatkan visual/ tampilan plastik film yang dihasilkan akan terkontaminasi.

Tindakan untuk menghasilkan produk terbaik yaitu dengan cara sebagai berikut :

- 1) Diadakannya pengecekan kualitas material sebelum masuk gudang.
- 2) Temperatur serta kebersihan gudang perlu dijaga dengan diadakannya piket pembersihan daerah sekitar penyimpanan bahan material.

IV. KESIMPULAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui performance produksi mesin blowing dalam menghasilkan produk plastik film 140 micron yang digunakan sebagai sealing layer untuk produk *standing pouch*, apakah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dengan analisis metode Six Sigma.

Berdasarkan tujuan tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Faktor yang paling berpengaruh terhadap tingkat kecacatan produk dengan Diagram Pareto adalah metode kerja, sebesar 38.2%.
2. DPMO sebelum dilakukan penerapan six sigma untuk perbaikan produk plastik film LLDPE sebesar **58637**, konversi ke level nilai sigma yaitu **3.06**. Nilai kapabilitas prosesnya dibawah 1 yaitu sebesar **0.65**, hal ini menunjukkan bahwa prosentase produk cacat diluar nilai target ketebalan yang diinginkan yaitu 140 micron

mencapai **5.91%**. Setelah penerapan Six Sigma nilai DPMO menurun menjadi **753**, konversi ke level nilai sigma mencapai **4.67**. Nilai kapabilitas proses pun mengalami peningkatan menjadi **1.126**, dengan prosentase cacat yang muncul menurun menjadi **1.24%**.

V. DAFTAR PUSTAKA

Ariani, Dorothe Wahyu (1999), *Manajemen Kualitas*, Cetakan 1, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.

Gaspersz, Vincent (2002), *Pedoman Implementasi Program Six Sigma*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Gaspersz, Vincent (2005), *Total Quality Management*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Gaspersz, Vincent (2008), *The Executive Guide To Implementing Lean Six Sigma*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Hendradi C. Tri (2006), *Statistik Six Sigma dengan Minitab Panduan Cerdas Inisiatif Kualitas 6 σ* , ANDI, Yogyakarta.

Novyanto, Okasatria (2007), *Teori Dasar Six Sigma Secara Sederhana*.

Pande, Peter S.; Neuman, Robert P. ; Cavanagh, Roland R.(2003), *The Six Sigma Way*, ANDI, Yogyakarta.

http://id.wikipedia.org/wiki/Six_Sigma