
**PENERAPAN METODE SIX SIGMA SEBAGAI UPAYA PENGENDALI
KUALITAS PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN KONSEP DMAIC**

Gagih Arjuna Pujangga⁽¹⁾, Muhammad Kholil⁽²⁾

Program Studi Teknik Industri – Universitas Mercu Buana

Jl. Meruya Selatan, Kebun Jeruk – Jakarta Barat

email : gagihpujangga@hotmail.com.

m.kholil2009@gmail.com

Abstrak

Faktor utama untuk meraih kesuksesan bisnis dalam era globalisasi adalah kualitas. Dalam dunia industri, pengendalian kualitas merupakan kunci dalam mempertahankan loyalitas konsumen. Bagi perusahaan dengan melakukan pengendalian kualitas diharapkan dapat meraih tujuan perusahaan, terkait dengan tingkat pendapatan perusahaan. Hal inilah yang mendasari tujuan perusahaan LG Electronics untuk melakukan upaya perbaikan dalam aktivitas produksinya, terutama dalam mengendalikan kualitas guna menurunkan produk cacat. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk dapat menghasilkan produk yang lebih berkualitas adalah dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas yang sesuai, sehingga mempunyai tujuan dan harapan yang sesuai, juga mampu memberi inovasi didalam melakukan penjelasan dan pemecahan masalah yang dihadapi di perusahaan.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan dalam pengendalian kualitas adalah Six Sigma dengan konsep DMAIC. Six Sigma dipilih sebagai pendekatan terhadap masalah yang terjadi di perusahaan karena selain sebagai alat manajemen terkini dan sifatnya yang flexible, dimana bertujuan untuk menghilangkan cacat produksi. Six Sigma merupakan comprehensive system, karena merupakan strategi dan alat yang berkonsep disiplin ilmu untuk mencapai dan mendukung kesuksesan bisnis, dimana terfokus pada peningkatan kepuasan pelanggan. Adapun kesuksesan peningkatan kualitas dan kinerja bisnis perusahaan ini, tergantung dari kemampuan dalam mengidentifikasi dan memecahkan masalah yang terjadi, sehingga dengan penerapan filosofi Six Sigma di perusahaan, diharapkan bisa menurunkan produk cacat.

Kata Kunci: Six Sigma, DMAIC, TQC

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi mesin *injection moulding* yang semakin pesat berimbas terhadap semakin luasnya pemakaian material plastik untuk produk – produk manufaktur. Salah satu produk manufaktur yang memanfaatkan material plastik adalah produk kulkas atau *refrigerator*. Namun demikian, pada kondisi saat ini harga bahan baku plastik cenderung meningkat.

PT LG Electronic Indonesia merupakan salah satu perusahaan penguasa pangsa pasar untuk produk *home theater*, video, LCD hingga *refrigerator*. Dengan kondisi bahwa perusahaan merupakan salah satu penguasa pangsa pasar maka manajemen memberi kebijaksanaan untuk *increase* produksi hingga 20%.

Mengetahui bahwa manajemen menginginkan peningkatan produksi maka hal ini akan memungkinkan memunculkan *defect rate* yang tinggi pula. Oleh karena itu, *production engineering*, R&D line defect, QC maupun *tooling control* diharapkan *support*-nya agar *defect rate* tidak terlalu tinggi, baik dari segi material, proses maupun kualitas produk.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk dapat menghasilkan produk yang lebih berkualitas adalah dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas yang sesuai, sehingga mempunyai tujuan dan harapan yang sesuai, juga mampu memberi inovasi didalam melakukan penjelasan dan pemecahan masalah – masalah yang dihadapi di perusahaan.

Adapun dalam pengendalian kualitas itu sendiri, banyak metode yang dikenal, tetapi dari sekian banyak metode tersebut belum mampu membuktikan *performance*-nya dalam masalah peningkatan kualitas secara dramatic menuju tingkat kegagalan nol (*zerodefekt*). Selain itu diketahui pula system manajemen kualitas yang telah ada seperti halnya Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA), ISO 9000 dimana hanya menekankan pada upaya peningkatan terus-menerus (*continuous improvement*) berdasarkan kesadaran mandiri dari manajemen, tanpa memberikan solusi yang ampuh, sepertihalnya upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas secara dramatic menuju tingkat kegagalan nol.

Salah satu sistem pengendalian kualitas yang dapat memberikan hasil yang cukup memuaskan adalah dengan menggunakan metode *six sigma*, karena secara sistematis perusahaan dapat meningkatkan proses produksinya dan menekan kegagalan produk sampai level / tingkat nol (*zero defect*). *Six Sigma* artinya enam *Sigma* yang merupakan simbol dari standard deviasi dan bisa dilambangkan dengan σ .

Dengan menerapkan metode Six Sigma secara tepat, diharapkan dapat meningkatkan volume penjualan produk tersebut. Dengan konsep DMAICnya, metode Six Sigma mengupayakan untuk mencapai tingkat kegagalan nol. Konsep DMAIC yang dikenal dengan siklus *define, measure, analyze, improve dan control*, diharapkan bias mengurangi jumlah *defect*. Hal ini sangat menguntungkan bagi perusahaan karena mengurangi biaya yang terbuang percuma akibat produk gagal. Lebih tepatnya bias menekan biaya produksi serta bias mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produk cacat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Kualitas

Menurut Feigenbaun, A.V (1961) dalam bukunya “Total Quality Control” mengatakan bahwa kualitas adalah keseluruhan gabungan karakteristik produk, mulai dari pemasaran, rekayasa, pembuatan dan pemeliharaan yang membuat produk tersebut memenuhi harapan-harapan konsumen. Dengan kata lain, kualitas yang berorientasi pada kepuasan konsumen tidak harus mempunyai arti “yang terbaik” dalam dunia industri, melainkan kualitas berarti lebih baik dalam memuaskan kebutuhan konsumen. Sedangkan dalam orientasi pada proses produksi kualitas adalah kesesuaian spesifikasi dari desain produk yang telah ditetapkan produsen.

Sedangkan pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu kita ukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan yang standart. Ini berarti bahwa proses produksi harus stabil dan mampu beroperasi sedemikian hingga sebenarnya semua produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi.

Dalam pengendalian kualitas terdapat tujuh alat pengendali kualitas sebagai *seven tools* yang digunakan untuk mengidentifikasi perbaikan yang mungkin dapat dilakukan, yaitu:

1. Histogram
2. Check Sheet
3. Diagram Pareto
4. *Defect Concentration Diagram*
5. *Cause – Effect Diagram*
6. *Control Chart* (Peta Diagram)
7. *Scatter Diagram* (Diagram pencar)

Six Sigma

Sigma (σ) merupakan sebuah abjad Yunani yang menunjukkan standar deviasi dari suatu proses. Standar deviasi mengukur variasi atau jumlah persebaran suatu rata-rata proses. Nilai sigma dapat diartikan seberapa sering cacat yang mungkin terjadi. Jika semakin tinggi tingkat sigma

maka semakin kecil toleransi yang diberikan pada kecacatan sehingga semakin tinggi kapabilitas proses, dan hal itu dikatakan semakin baik.

Pengertian *Six Sigma* yang menurut Gaspersz, V. (2002) yang termuat dalam bukunya yang berjudul *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACPP* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk (barang dan/atau jasa), upaya giat menuju kesempurnaan (*zero defect / kegagalan nol*)

Karakteristik Kualitas (CTQ)

Karakteristik kualitas (*Critical To Quality / CTQ*) adalah atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. CTQ merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek-praktek yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan. Pada umumnya, karakteristik-karakteristik kualitas yang dipertimbangkan adalah Kualitas produk, Dukungan purna-jual, Interaksi antara karyawan (pekerja) dan pelanggan

Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses tersebut mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh manajemen berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan.

Definisi DPMO (*Defect per Million Opportunities*)

Defect adalah kegagalan untuk memberikan “*apa yang diinginkan oleh pelanggan?*”, sedangkan *Defect Per Opportunities* (DPO) merupakan ukuran kegagalan yang dihitung dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu kesempatan, dan dihitung dengan formula:

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat yang ditemukan}}{\text{Banyaknya unit yang diperiksa} \times \text{jumlah CTQ}}$$

Besarnya DPO ini apabila dikalikan dengan konstanta 1.000.000 akan menjadi formula: $DPMO = DPO \times 1.000.000$. *Defect per Million Opportunities* (DPMO) merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan *Six Sigma*, yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan. Target dari pengendalian kualitas *Six Sigma* Motorola sebesar 3,4 DPMO seharusnya tidak diinterpretasikan sebagai 3,4 unit output yang cacat dari satu juta unit output yang diproduksi, tetapi diinterpretasikan sebagai dalam satu unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan gagal dari suatu karakteristik CTQ adalah hanya 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan (Gaspersz,V. 2002). Tingkat *sigma* sering dihubungkan dengan kapabilitas proses, yang dihitung dalam *defect per milion opportunities*. Beberapa tingkat pencapaian

Tabel 1 Tingkat Pencapaian Sigma

Prosentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31%	691.462	1-sigma	Sangat tidak kompetitif
69.20%	308.538	2-sigma	Rata-rata industri Indonesia
93.32%	66.807	3-sigma	
99.379%	6.210	4-sigma	
99.977%	233	5-sigma	Rata-rata industri USA
99.9997%	3,4	6-sigma	
			Industri kelas dunia

Sumber : Gaspersz, V. 2002

Siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*)

Six Sigma menggunakan alat statistik untuk mengidentifikasi beberapa faktor vital, Siklus DMAIC merupakan proses kunci untuk peningkatan secara kontinyu menuju target *Six Sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta (*systematic, scientific, and fact based*). Berikut ini adalah tahapan dalam siklus DMAIC dan langkah-langkah yang harus dilaksanakan pada setiap tahap:

Define (D)

Tahap *Define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Dalam tahap *Define* dilakukan identifikasi proyek yang potensial, mendefinisikan peran orang-orang yang terlibat dalam proyek *Six Sigma*, mengidentifikasi karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan dan menentukan tujuan.

Measure (M)

Measure merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, terdapat beberapa hal pokok yang harus dilakukan yaitu:

1. Melakukan dan mengembangkan rencana pengumpulan data yang dapat dilakukan pada tingkat proses, dan/atau output.
2. Mengukur kinerja sekarang (*current performance*) untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja pada awal proyek *Six Sigma*.

Analyze (A)

Merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Sebenarnya target dari program *Six Sigma* adalah membawa proses industri pada kondisi yang memiliki stabilitas (*stability*) dan kemampuan (*capability*), sehingga mencapai tingkat kegagalan nol (*zero defect oriented*).

Improve (I)

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab permasalahan kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penentuan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*, yaitu dengan *tools: Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas dan atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu.

Control (C)

Merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini prosedur-prosedur serta hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan untuk dijadikan pedoman kerja standar guna mencegah masalah yang sama atau praktek-praktek lama terulang kembali, kemudian kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim *Six Sigma* kepada penanggung jawab proses, dan ini berarti proyek *Six Sigma* berakhir pada tahap ini.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA adalah sekumpulan petunjuk, sebuah proses, dan form untuk mengidentifikasikan dan mendahulukan masalah-masalah potensial (kegagalan). Dengan berdasarkan aktivitas tim pada FMEA maka seorang manajer, tim perbaikan atau penanggung jawab proses dapat memfokuskan energi dan sumber daya pada pencegahan, monitoring, dan rencana-rencana tanggapan yang paling mungkin untuk memberikan hasil.

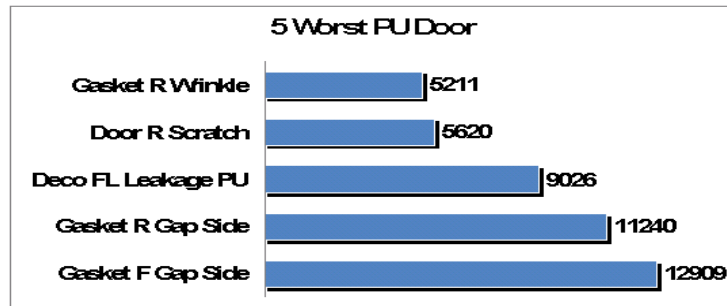
3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan dgn metodologi mulai dari studi literature, pengambilan data, pengolahan data dan analisa serta dibuat kesimpulan akhir berdasarkan konsep DMAIC dengan tahapan-tahapan mulai dari (measure, analyze, improve, dan control).

4. ANALISA DAN INTERPRETASI

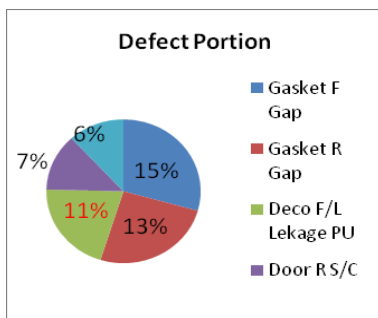
Pada bagian ini penulis akan menganalisa data yang bertujuan untuk mengidentifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki dan menentukan sumber-sumber (*resources*) apa yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek. Sesuai dengan visi perusahaan yang mengedepankan

kualitas dan menghasilkan kualitas yang lebih baik maka penulis akan memfokuskan proyek *six sigma* ini khusus pada peningkatan kualitas produk untuk *defect Cap Deco PU Leakage*. Berikut data cacat produk PU Door.

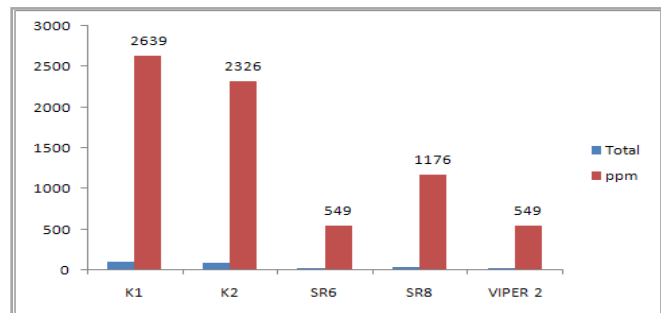


Gambar 1 Data LQC Defect PU Door

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa jenis cacat terbanyak adalah *Gasket F Gap Side* dan *Gasket R Gap Side*. Tetapi dikarenakan *Gasket R Gap Side* maupun *Gasket F Side* merupakan *defect* yang banyak dipengaruhi saat proses pemasangan atau *human error* dan tidak terlalu berpengaruh atau kritikal maka jenis cacat yang dapat diteliti adalah *Deco FL Leakage PU*.



Gambar :2 PU Door LQC Defect PU



Gambar 3 Diagram Pareto Cacat Produk Deco FL Leakage

Berdasarkan data *LQC Defect*, *Deco FL Leakage PU* memiliki porsi / berpengaruh sebesar 11% dari *PU Door LQC Defect*. Berikut ini data yang diperoleh untuk cacat produksi berdasarkan model yang *running* / diproduksi di **PT LG Electronics untuk divisi Refrigerator**. Berdasarkan Diagram Pareto di atas, dapat diketahui bahwa jenis PU Door Leakage yang memiliki cacat produk paling tinggi adalah Leakage pada model Klaus 1 (K1).

Perhitungan Baseline Kinerja

Pengukuran baseline kinerja dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana suatu produk dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan, sebelum produk itu diserahkan kepada pelanggan. Dalam pengukuran baseline kinerja digunakan satuan pengukuran DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) untuk menentukan tingkat sigma. Menentukan peluang tingkat kegagalan produk per karakteristik CTQ ($DPO = \text{Defect Per Opportunities}$)

$$DPO = \frac{Opp}{CTQ} = \frac{0.15769}{5} = 0.031538$$

$$DPO = (265) \div (38271 \times 2) = (0.003)$$

Menghitung tingkat kemungkinan kegagalan per sejuta kesempatan (*Defect Per Million Opportunities*)

$$DPMO = DPO \times 1,000,000$$

$$DPMO = (0.003) \times 1,000,000 = 3000 \text{ PPM}$$

Penghitungan Yield Proses

Yield merupakan besarnya probabilitas produk yang tidak cacat pada proses yang diinspeksi.

Perhitungan dimulai dengan mencari nilai *defect* per unit (DPU). DPU adalah :

$$DPU = \frac{\text{Defect}}{\text{Jumlah Produksi}}$$

$$DPU = (265) \div (38271) = (0.0069)$$

Selanjutnya mencari nilai *Yield*. Yaitu :

$$Yield = e^{-dpu}$$

$$Y_{RT} = e^{(-dpu)} = 2.7183^{-0.0069} = 99.31\%$$

$$Y_{NA} = (Y_{RT})^{1/Opp} = (0.9931)^{1/2} = 2.46$$

$$Z_{LT} = 2.46$$

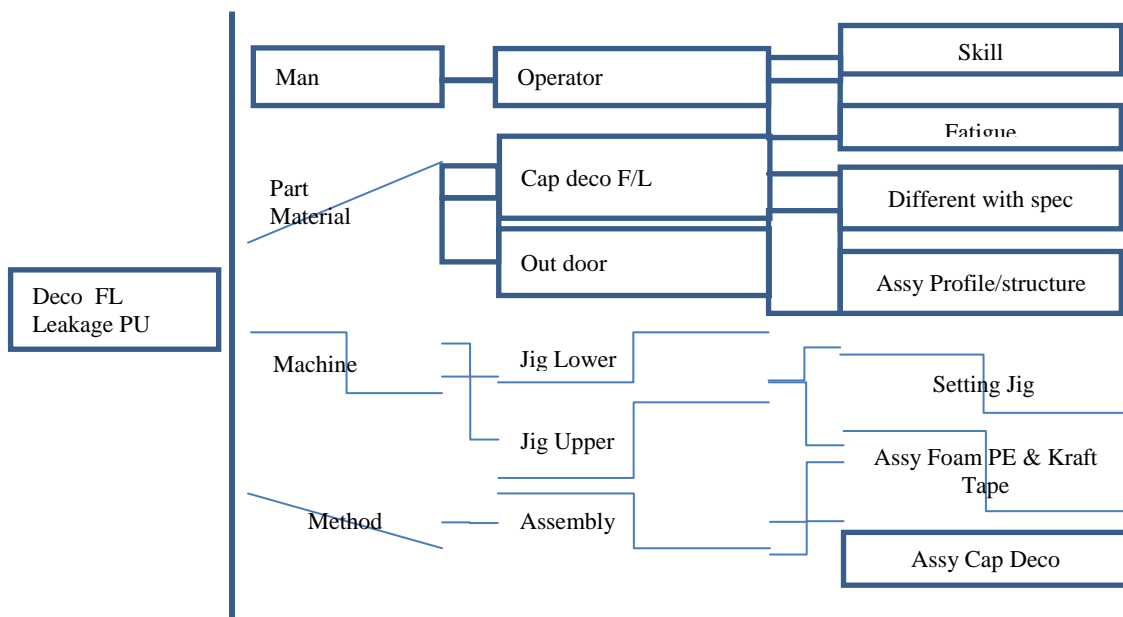
Sedangkan untuk perhitungan *Sigma Level*-nya sebagai berikut :

$$Sigma \text{ Level } (Z_{ST}) = Z_{LT} + 1.5 \text{ shift} = 2.46 + 1.50 = 3.96\sigma$$

Mengidentifikasi Sumber dan akar Penyebab Masalah

Penyebab cacat dapat dianalisis dengan menggunakan diagram sebab akibat / *cause effect diagram* atau tulang ikan, yang tujuannya tidak lain untuk mencari unsur-unsur penyebab berdasarkan faktor-faktor tertentu. Berdasarkan analisa dengan diagram sebab akibat, penyebab cacat terjadi dapat terdiri atas 4 faktor yaitu *manusia, material, mesin, dan metode*

Berikut diagram sebab akibat terjadinya Deco FL Leakage PU pada produksi PU Door :



Gambar 4 Diagram Sebab Akibat terjadinya cacat Deco FL Leakage PU

Berdasarkan diagram di atas, adak 4 akar penyebab terjadinya cacat Deco FL Leakage PU, yaitu :

a. *Faktor Manusia (Man)*

Penyebab cacat / defect produk yang pertama adalah faktor manusia dalam hal ini operator untuk bagian Inject PU Door.

Pada saat operator melakukan proses Inject PU, faktor skill/kemampuan dan fatigue/kelelahan sangat berpengaruh. Apabila operator yang baru di bagian ini, kemampuan mempengaruhi sama halnya dengan factor kelelahan. Operator baru maupun lama apabila sudah mengalami kelelahan maka konsentrasi untuk pengoperasian mesin akan berkurang sehingga akan mempengaruhi cacat produk.

b. *Part Material*

Penyebab cacat produk yang disebabkan oleh Part material adalah Cap Deco FL dan Outdoor. Hal ini dapat berpengaruh dari saat proses Assembling kedua material tersebut. Apabila ada perbedaan *spec* dari kedua material tersebut ataupun salah satu dari material tersebut terdapat perbedaan maka akan berpengaruh terhadap cacat produk.

c. *Machine.*

Penyebab pertama cacat produk yang disebabkan oleh faktor mesin adalah pada saat melakukan proses assembling terdapat perbedaan antara jig atas dan jig bawah sehingga mempengaruhi cacat produk ini. Perbedaan tersebut akibat dari settingan jig yang berbeda dengan settingan yang sebelumnya

d. *Faktor Metode (Method)*

Metode adalah faktor yang penting dalam melaksanakan sebuah proses produksi. Apabila metode yang digunakan salah maka hasil akhir pun pasti akan salah. Penyebab terjadinya cacat karena faktor metode adalah karena metode saat Assy bagian *Foam* dan *Tape Kraft* serta *Assy Cap Deco* yang salah atau berbeda.

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab masalah teridentifikasi, selanjutnya peneliti mengurutkan prioritas masalah / akar penyebab dominan yang harus diselesaikan. Kemudian ditindak lanjuti dengan memberikan usulan / konsep perbaikan untuk menyelesaikan akar penyebab dengan metode 5W+1H (What, Why, Where, When, Who dan How).

1. Material yang berbeda spec

Setelah dilakukan pengukuran antara material outdoor dan Cap Deco dapat diketahui bahwa kedua akar penyebab ini bukan merupakan penyebab dominan

Measurement

Tabel 2 Hasil Pengukuran Spec dari Cap Deco

	A	B	C	D
#	1.2±0.3	1.2±0.3	2.5±0.3	2.5±0.3
1	1.20	1.23	1.90	2.15
2	1.21	1.21	1.85	1.94
3	1.22	1.24	2.00	1.99
4	1.20	1.30	1.95	1.92
5	1.19	1.29	2.10	2.01
Avg	1.20	1.25	1.96	2.00
	OK	OK	OK	OK

2. Material Cap Deco dan Outdoor saat assembling

Tabel 3. Hasil Pengukuran Groove pada Cap Deco Tabel 4 Hasil Pengukuran Rib pada Cap

	#1	#2	#3	#4	#5
O/D (F)	0.44	0.45	0.45	0.45	0.45
Cap Deco (G)	1.21	1.19	1.20	1.20	1.22
Gap	0.77	0.74	0.75	0.75	0.77

Cap deco Rib	#1	#2	#3	#4	#5
I (Left side)	2.51	2.50	2.49	2.50	2.50
J (Right side)	2.50	2.49	2.50	2.49	2.51

Berdasarkan kedua data di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat potensi cacat produk saat assembling berpengaruh dari Height dan Groove dari Cap Deco.

Analyze : Groove width is Vital factor or not

Trial in line production :

Trial in line production, sample A 15ea and sample B 15ea

Trial Result :

Result	OK	NG	Total
Sample A	7	8	15
Sample B	10	5	15
Total	17	13	30

Proportional Test :

Ho : The number of proportion of NG in (problem) from Sample A and Sample B isequal.

Hi : The number of proportion of NG in (problem) from Sample A and Sample B isdifferent.

α : 0.05

Test and CI for Two Proportions

Sample X N Sample p

1 8 15 0.533333

2 5 15 0.333333

Difference = p (1) - p (2)

Estimate for difference: 0.2

95% CI for difference: (-0.147347, 0.547347)

Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 1.13 P-Value = 0.259

SUMMARY :

P-Value > (0.05) -> Accept Ho; Reject Hi

Result : Groove width is Non vital factor for Cap deco leakage PU

Groove width is **NON VITAL FAKTOR**

Analyze : Rib Height is Vital factor or not

Trial in line production :

Trial in line production, sample A 15ea and sample B 15ea

Trial Result :

Result	OK	NG	Total
Sample A	6	10	15
Sample B	14	1	15
Total	19	11	30

Proportional Test :

Ho : The number of proportion of NG in (problem) from Sample A and Sample B isequal.

Hi : The number of proportion of NG in (problem) from Sample A and Sample B isdifferent.

α : 0.05

Test and CI for Two Proportions			
Sample	X	N	Sample p
1	10	15	0.666667
2	1	15	0.066667
Difference = p (1) - p (2)			
Estimate for difference: 0.6			
95% CI for difference: (0.330101, 0.869899)			
Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 4.36 P-Value = 0.000			
Fisher's exact test: P-Value = 0.002			

SUMMARY :
P-Value < (0.05) -> Reject Ho; Accept Hi
Result : Rib Height is vital factor for Cap deco leakage PU

Rib Height is VITAL FAKTOR

Berdasarkan analisa di atas maka untuk permasalahan Groove pada Cap Deco tidak merupakan Faktor vital dalam mempengaruhi cacat produk sedangkan untuk perbedaan Height Rib pada Cap Deco merupakan Faktor vital yang mempengaruhi cacat produk. Untuk mengatasi permasalahan perbedaan Height Rib pada Cap Deco FL tersebut maka dilakukan langkah improvement yaitu Modifikasi Height Rib pada Cap Deco

$$\text{Total production April} = 44731 \text{ units}$$

$$\text{Deco FL Leakage PU Qty} = 90 \text{ units}$$

- $DPU = (90) \div (44731) = (0.002)$
- $DPO = (90) \div (44731 \times 2) = (0.001)$
- $Y_{RT} = e^{(-dpu)} = 2.7183^{-0.002} = 99.79\%$
 $Y_{NA} = (Y_{RT})^{1/Opp} = (0.9979)^{1/2} = 2.87$
 $Z_{LT} = 2.87$
- $DPMO = DPO \times 1,000,000,$
 $DPMO = (0.001) \times 1,000,000 = 1000 \text{ PPM}$
- Sigma Level (Z_{ST})
 $= Z_{LT} + 1.5 \text{ shift} = 2.87 + 1.50 = 4.37 \sigma$

Selanjutnya adalah tahap kontrol, dimana hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek yang terbaik yang sukses dalam peningkatan kualitas distandarisasi dan di dokumentasikan serta dijadikan pedoman kerja standart. Standarisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama atau praktek lama tidak terulang kembali.

KESIMPULAN

1. Dari hasil analisa yang dikendalikan dengan metode Six Sigma dengan konsep DMAIC diketahui bahwa beberapa defect yang ditemukan dan dianalisa, ada yang merupakan factor vital dan ada yang bukan merupakan factor vital. Hal ini didasarkan pada perhitungan menggunakan program minitab.
2. Dari analisa yang dilakukan dalam tindakan perbaikan diketahui bahwa perubahan *rib* pada *cap deco* dengan cara memodifikasi ketinggian *rib*, mengurangi *defect Leakage PU*.

REFERENSI

- Evans, James R., Lindsay, William M., “ An Introduction to Six Sigma and Process Improvement “, Salemba Empat, 2007.
- Pyzdek, Thomas, “ Project Planner “, Mc. Graw-Hill, 2004.
- Pyzdek, Thomas, “ The Six Sigma Handbook “, Mc. Graw-Hill, 2003.
- Breyfogle, Forrest W., “ Implementing Six Sigma “, Mc. Graw-Hill, 2003.
- Vincent Gaspersz, 2003, “ Total Quality Management “, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Pande, Peter S., Holpp, Lawrence, “ What is Six Sigma “, Mc. Graw-Hill, 2002.
- Vincent Gaspersz, 2002, “ Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001, 2000, MBNQA dan HACCP ”, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Pande, Peter S., Neuman, Robert P., Cavanagh, Roland R., “ The Six Sigma Way “, Mc. Graw-Hill, 2000.
- Snee, Ronald, D., Hoerl, Roger W., “ Leading Six Sigma “, FT Press, 2000.
- Grant EL, Leaventwert, RS,1991, “ Pengendalian Mutu Statistik “, edisi ke enam jilid I, Erlangga, Jakarta.