

**MINIMASI PENURUNAN DEFECT PADA PRODUK MEBLE BERBASIS  
PROLYPROPYLENE UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS**

**Study Kasus : PT. Polymindo Permata**

**Muhammad Yusuf<sup>1</sup>, Edy Supriyadi<sup>2</sup>**  
**Institut Sains dan Teknologi Nasional<sup>1</sup>**  
**Sekolah Pasacasarjana Universitas Pancasila<sup>2</sup>**  
[yusufmuh@gmail.com](mailto:yusufmuh@gmail.com)

**ABSTRACT**

This research is to analyze the optimization of improving the quality of PP-based furniture products. The purpose of this study is to reduce the defect of PP-based meble products. The total level of product defects that occurred reached 16.90% of the production produced during one year. Thus the company has not experienced an optimal point so that Six Sigma analysis needs to be done with efforts to reduce defective products and find the cause of the problem of disability and find solutions with methods or assistive devices so that the percentage of defective products can be reduced to the smallest possible level and achieve company targets This quality improvement can be improved. solve with the Six Sigma method through the stages of Define, Measure, Analyze, Improve. The value of sigma level before improvement is 12.77%. This shows that the company has not implemented the production process properly. After implementing the improvements, the sigma level value is 0.50%. And the ANOVA test results showed a significant difference before making improvements and after being repaired with a mean value of 0.50.

Keywords: Six Sigma, Quality Control, Anova

**ABSTRAK**

Penelitian ini untuk menganalisa optimasi meningkatkan kualitas produk meble berbasis PP. Tujuan penelitian ini untuk menurunkan defect produk meble berbasis PP. Total tingkat kecacatan produk yang terjadi mencapai angka 16.90% dari hasil produksi yang dihasilkan selama satu tahun. Dengan demikian perusahaan belum mengalami titik optimal, sehingga perlu dilakukan analisis *Six Sigma* dengan upaya menurunkan produk cacat dan mencari sebab masalah terjadinya kecacatan serta mencari solusi dengan metode atau alat bantu sehingga persentase produk cacat dapat ditekan menjadi sekecil mungkin dan mencapai target perusahaan Perbaikan kualitas ini dapat di selesaikan dengan metode Six Sigma melalui tahap Define, Measure, Analyze, Improve. Nilai sigma level sebelum perbaikan sebesar 12.77 %. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan belum menerapkan proses produksi dengan baik. Setelah dilakukan implementasi perbaikan didapat nilai sigma level sebesar 0.50 %. Serta hasil pengujian anova menunjukkan perbedaan yang signifikan sebelum dilakukan perbaikan dengan setelah dilakukan perbaikan dengan nilai mean sebesar 0,50.

Kata Kunci: Six Sigma, Pengendalian Kualitas, Anova.

**PENDAHULUAN**

Produk cacat merupakan barang atau jasa yang dibuat dalam proses produksi namun memiliki kekurangan yang menyebabkan nilai mutunya kurang baik atau kurang sempurna. Menurut Hansen dan Mowen (2001) produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasinya. Hal ini berarti juga tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Pengaruh produk cacat pada perusahaan berdampak

pada biaya kualitas, *image* perusahaan dan kepuasan konsumen. Semakin banyak produk cacat yang dihasilkan maka semakin besar pula biaya kualitas yang dikeluarkan, hal ini berdasarkan pada semakin tingginya biaya kualitas yang dilakukan pada produk cacat maka akan muncul tindakan inspeksi, *rework* dan sebagainya. Terjadinya produk cacat tersebut sebenarnya dapat dikurangi atau dicegah perusahaan memproduksi dengan benar dari awal. Pencegahan ini dapat dilakukan dengan cara meningkatkan pemeriksaan bahan baku untuk diproses. Jumlah produk cacat yang banyak dapat menghambat kelancaran proses produksi yang disebabkan oleh kondisi eksternal. Proses Mesin yang tidak teratur akan menimbulkan gangguan arus gerak karyawan yang harus di paksa menggunakan sistem manual yang resiko nya lebih besar di bandingkan dengan menggunakan teknologi mesin. Hal ini dapat menimbulkan meningkatnya produk yang mengalami kecacatan sehingga kualitas menurun.

*Six Sigma* merupakan istilah yang diciptakan oleh *Motorola Company* yang menekan perbaikan proses untuk tujuan mengurangi variabilitas dan membuat perbaikan umum. *Six Sigma* juga merupakan proses dari semua perbaikan yang bersifat berkelanjutan, seperti kerusakan yang terus ada disetiap periodenya. Proses perbaikan kualitas *Six Sigma* meliputi proses *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* atau (*DMAIC*) PT. Polymindo Permata yang berlokasi di Tangerang merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang ekstrusi plastik untuk bahan *furniture, handicraft, building partition, surface wall and ceiling* dan *subroof part*. PT.Polymindo Permata telah menghasilkan banyak produk dalam setiap tahunnya. Adalah produk *V3R070 – Twisted Hyacinth A3 Natural* sebagai salah satu produk *plastic furniture* unggulan di PT.Polymindo Permata dan menjadi produk yang paling diminati oleh *customer (stock non customized)*. Produk *Twisted* adalah produk turunan dari *fiber Strapping Polystrap Natural Hyacinth Roll* yang dilakukan proses *Twisting* menggunakan mesin yang memiliki desain dan kinerja khusus. Dimana produk lembaran *fiber* akan diproses menjadi sedemikian rupa sehingga mempunyai nilai jual yang lebih tinggi dari produk sebelumnya. Namun pada setiap proses produksinya, tidak lepas dari kemungkinan terjadinya produk cacat atau rusak. Perusahaan telah melakukan kontrol untuk mengurangi produk *V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural* yang mengalami kecacatan, tetapi segala jenis kerusakan pasti masih terjadi. Berikut adalah data produksi produk *V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural* yang OK dan produk cacat di PT.Polymindo Permata antara tahun 2017 hingga 2018 :

Berdasarkan data tabel 1. di bawah, produk cacat pada setiap bulannya mengalami fluktuasi. Total tingkat kecacatan produk yang terjadi pada produk *V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural* mencapai angka 16.90% dari hasil produksi yang dihasilkan selama satu tahun. Padahal perusahaan telah melakukan banyak usaha untuk meminimalkan produk cacat dengan menetapkan standar produksi cacat sebesar 5%. Dengan demikian perusahaan belum mengalami titik optimal sehingga perlu dilakukan analisis *Six Sigma* dengan upaya pengurangan produk cacat dan mencari sebab masalah terjadinya kecacatan serta mencari solusi dengan metode atau alat bantu sehingga persentase produk cacat dapat ditekan menjadi sekecil mungkin dan mencapai target perusahaan. Serta perlu di lakukan penelitian apakah dengan penggunaan metode *Six Sigma* dapat meminimalisir produk cacat guna mencapai tingkat standarisasi perusahaan.

Tabel 1. Kuantitas produk Good dan Reject periode Oktober 2017 – Oktober 2018

No	Bln	Qty.Good (Kg)	Qty.Reject (Kg)	Qty. Produk Cacat/Reject (Kg)					
				Tertarik	Visual Kendor	Tergesek	Berat Lebih	Bercak	Dimensi Labil
1	Okt-17	412.57	142.04	59.89	26.64	16.82	20.22	18.47	0
2	Nov-17	429.82	67	47.19	16.72	0	3.09	0	0
3	Des-17	360.89	91.85	34.14	26.79	0	11.25	19.67	0
4	Jan-17	1013.72	129.72	56.12	18.37	32.84	0	11.52	10.87
5	Feb-17	1870.74	134.17	46.02	33.69	35.54	3.9	7.02	8
6	Mart-17	1046.05	93.57	55.97	18.22	0	14.26	0	5.12
7	Apr-17	64.26	26.36	0	15.36	0	0	0	11
8	Mei-17	94.03	74.54	57.07	0	0	0	17.47	0
9	Jun-18	983.25	173.82	35.64	34.84	33.14	52.48	17.72	0
10	Jul-18	223.46	80.93	46.37	29.29	0	5.27	0	0
11	Agust-18	164.75	116.86	34.29	0	36.04	31.06	0	15.47
12	Sep-18	505.57	69.81	42.84	0	0	11.25	15.72	0
13	Okt-18	517.23	100.48	32.04	16.82	34.84	16.78	0	0
Persentase (%)			16.9%	7.1%	3.1%	2.5%	2.2%	1.4%	0.7%

Sumber : Data internal PT.Polymindo Permata yang diolah

### Pokok Permasalahan

Dalam penelitian ini, dapat dilihat permasalahan mengenai seberapa besar tingkat kecacatan yang melebihi batas standar perusahaan. Oleh sebab itu akan dilakukan analisis strategi untuk meminimalisir angka kecacatan produk sesuai standar perusahaan PT.Polymindo Permata dengan menggunakan metode *six sigma* dan jenis cacat dan penyebabnya dengan metode ishikawa diagram yang sering terjadi pada produk *V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural*. Adapun rumusan masalah yang akan diteliti yaitu :

1. Apakah jenis cacat produk yang paling banyak terjadi ?

2. Apakah faktor – faktor penyebab *defect*?
3. Apakah terdapat perbedaan percobaan sebelum dengan setelah perbaikan sebagai berikut :
  - a. Sebelum dilakukan sortir *part (for-twist)* dengan setelah dilakukan sortir *part (for-twist)*?
  - b. Sebelum di pasang alat *synchronized* dengan setelah di pasang alat *synchronized*?
  - c. Sebelum di ganti *part* pen pada Bobbin dengan setelah di ganti *part* pen pada Bobbin?
  - d. Sebelum dilakukan sortir *part (for-twist)* dan sebelum di pasang alat *synchronized* dengan setelah dilakukan sortir *part (for-twist)* dan di pasang alat *synchronized*?
  - e. Sebelum dilakukan sortir *part (for-twist)* dan sebelum di ganti *part* pen pada Bobbin dengan setelah dilakukan sortir *part (for-twist)* dan di ganti *part* pen pada Bobbin?
  - f. Sebelum di pasang alat *synchronized* dan sebelum di ganti *part* pen pada Bobbin dengan setelah di pasang alat *synchronized* dan di ganti *part* pen pada Bobbin?
  - g. Sebelum dilakukan sortir *part (for-twist)* dan sebelum di pasang alat *synchronized* serta sebelum di ganti *part* pen pada Bobbin dengan setelah dilakukan sortir *part (for-twist)* dan di pasang alat *synchronized* serta di ganti *part* pen pada Bobbin?
4. Bagaimana langkah – langkah perbaikan yang dilakukan untuk menurunkan *defect*?

### Batasan Masalah

Pada penelitian ini permasalahan dilakukan dengan batasan pada penyebab cacat visual tertarik produk *V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural*. Dari tabel, cacat visual tertarik menyumbang sebesar 7.1% dari total produk OK. Adapun batasan masalah yang akan diteliti yaitu :

1. Penelitian hanya dilakukan pada produk *V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural*.
2. Penelitian hanya dilakukan untuk menurunkan tingkat *defect* yang sering timbul.
3. Pengujian perbedaan percobaan sebelum dengan setelah perbaikan menggunakan metode Anova.
4. Langkah – langkah perbaikan yang dilakukan untuk menurunkan *defect*.

### Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat tujuan serta kegunaan yang berguna bagi berbagai pihak. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cacat apa yang paling banyak timbul.
2. Mengetahui faktor – faktor yang menyebabkan cacat yang timbul.
3. Mengetahui perbedaan percobaan sebelum dengan setelah perbaikan menggunakan metode Anova.
4. Mengetahui langkah – langkah perbaikan yang dilakukan untuk menekan *defect*.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Produk Cacat/Rusak

Produk cacat/rusak merupakan produk yang mempunyai wujud produk jadi, tetapi dalam kondisi yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh perusahaan. Produk cacat ini kemungkinan ada yang dapat dijual, namun ada juga yang tidak dapat dijual. Tergantung dari kondisi barang tersebut, apakah kecacatannya masih dalam batas normal atau tidak normal. Produk cacat yang terjadi selama proses produksi

mengacu pada produk yang tidak dapat diterima oleh konsumen dan tidak dapat dikerjakan ulang. Menurut Mulyadi (1993), produk cacat/rusak adalah produk yang tidak sesuai standar mutu yang telah ditetapkan secara ekonomis tidak dapat diperbaharui menjadi produk yang baik. Menurut Yamit (2001) produk cacat/rusak adalah produk yang tidak dapat digunakan atau dijual kepada pasar karena terjadi kerusakan pada saat proses produksi. Ada pengertian produk cacat/rusak menurut para ahli :

- a. Menurut Hansen dan Mowen (2001) :  
“Produk harus sesuai dengan spesifikasinya dalam memenuhi kebutuhannya, untuk berfungsi sebagaimana mestinya produk dibuat. Produk itu dinyatakan rusak apabila produk tersebut tidak memenuhi spesifikasinya.”
- b. Menurut Bastian Bustami, Nurlela (2007) :  
“Produk rusak adalah produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan, tetapi secara ekonomis produk tersebut dapat diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu, tetapi biaya yang dikeluarkan cenderung lebih besar dari nilai jual setelah produk tersebut diperbaiki. Produk rusak ini pada umumnya diketahui setelah proses produk selesai.”

Dari definisi yang telah dijelaskan diketahui bahwa produk cacat/rusak adalah produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi sehingga tidak mencapai standar kualitas yang ditentukan, tidak dapat dikerjakan ulang (*rework*) dan memiliki nilai jual yang rendah sebagai nilai sisa (*disposal value*).

## **Pengendalian Kualitas Produk**

### **Pengertian Pengendalian**

Buffa (1999:109) mendeskripsikan pengendalian adalah suatu kegiatan pengendalian dilaksanakan dengan cara memonitor keluaran (*output*), membandingkan dengan standar – standar, menafsirkan perbedaan – perbedaan dan mengambil tindakan untuk menyesuaikan kembali proses-proses itu sehingga sama/sesuai dengan standar. Pengendalian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan proses produksi dan operasi dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pihak perusahaan dan apabila terjadi penyimpangan dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan tercapai

### **Pengertian Kualitas**

Pengertian atau definisi kualitas mempunyai cakupan yang sangat luas, relatif, berbeda – beda dan berubah – ubah, sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteksnya terutama jika dilihat dari sisi penilaian akhir konsumen dan definisi yang diberikan oleh berbagai ahli serta dari sudut pandang produsen sebagai pihak yang menciptakan kualitas. Konsumen dan produsen itu berbeda dan akan merasakan kualitas secara berbeda pula sesuai dengan standar kualitas yang dimiliki masing-masing. Begitu pula para ahli dalam memberikan definisi dari kualitas juga akan berbeda satu sama lain karena mereka membentuknya dalam dimensi yang berbeda. Oleh karena itu definisi kualitas dapat diartikan dari dua perspektif, yaitu dari sisi konsumen dan sisi produsen. Namun pada dasarnya konsep dari kualitas sering dianggap sebagai kesesuaian, keseluruhan ciri – ciri atau karakteristik suatu produk yang diharapkan oleh konsumen.

Menurut Deming (1986) kualitas adalah mentranslate untuk mengubah kebutuhan yang akan datang dari penggunaan kedalam suatu karakteristik yang diperlukan agar sebuah produk dapat di desain dan dibuat untuk memberikan kepuasan dengan harga yang dibayar oleh pengguna.

- a. Menurut Goestch dan David (1994) kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan.
- b. Menurut Juran (1974) kualitas adalah kelayakan atau kecocokan dalam penggunaan.

## **METODE PENELITIAN**

### *1. Six Sigma*

*Six Sigma* dapat didefinisikan sebagai metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor – faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik, mencapai tingkat pendayagunaan aset yang lebih tinggi, serta mendapatkan imbal hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan. (Evans dan Lindsay, 2007, P3)

### *2. Analisis Anova*

*Analysis Of Variance* atau Anova merupakan salah satu teknik analisis multivariate yang berfungsi untuk membedakan rerata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variansinya, analisis varian termasuk dalam kategori statistik parametric, sebagai alat parametric maka untuk dapat menggunakan rumus Anova harus terlebih dahulu perlu dilakukan uji asumsi meliputi normalitas, heterokedastisitas dan random sampling (Ghazali, 2009)

## **Hasil Dan Pembahasan**

### *1. Uji Six Sigma Sebelum Perbaikan*

Tabel 2. *Resume Defective (before)*

<b>Item from graph</b>	<b>Value</b>
Mean Defective (%)	0.1277
Confidence Interval (%)	95%
UCL	0.02129
LCL	0.0425
Target Defective (%)	0
Opportunity of Defect (CTQ)	5

Dari tabel di atas nilai sigma level sebelum perbaikan sebesar 12.77 %. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan belum menerapkan proses produksi dengan baik, sehingga perlu dilakukan perbaikan proses produksi agar defect saat proses produksi turun.

Tabel 3. *Kondisi Setelah Tahapan DMAIC*

Kondisi	Sebelum	Setelah
DPU	12.77%	0.50%
<i>Improvement</i>		
Proses Strapping	Tidak di cek QC	Di cek QC ( <i>sortir</i> )
Putaran Bobbin dan HOB	Tidak selaras	Selaras (dipasang alat <i>Synchronized</i> )
Pen sudah aus	Pen sudah aus	Pen yang sudah aus tidak digunakan lagi saat proses produksi.

Dari tabel diatas setelah dilakukan implementasi perbaikan didapat nilai sigma level sebesar 0.50 %, hal ini menunjukkan perbaikan proses produksi sudah baik sehingga defect saat proses produksi turun dan produktivitas meningkat.

## 2. Uji Anova

Tabel 4. Uji Anova perbaikan\_0 dibandingkan dengan perbaikan\_1, perbaikan\_2, perbaikan\_3, perbaikan\_4, perbaikan\_5, perbaikan\_6, perbaikan\_7

ANOVA							
No	Treatment	Jumlah	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	P_0 thd P_1	Total	299	15	216.589	33.166	0
2	P_0 thd P_2	Total	914.438	15	806.374	96.008	0
3	P_0 thd P_3	Total	604.439	15	523.767	83.406	0
4	P_0 thd P_4	Total	1189.938	15	1111.589	183.441	0
5	P_0 thd P_5	Total	644	15	558.804	84.267	0
6	P_0 thd P_6	Total	691.438	15	618.196	108.727	0
7	P_0 thd P_7	Total	1900.438	15	1832.767	351.093	0

Berdasarkan hasil perhitungan uji anova pada tabel diatas menunjukkan perbedaan yang signifikan yaitu:

1. Perbaikan\_0 (sebelum) dibandingkan dengan perbaikan\_1 (setelah perbaikan) hasil perhitungan uji anova menunjukkan nilai signifikan = 0.000.
2. Perbaikan\_0 (sebelum) dibandingkan dengan perbaikan\_2 (setelah perbaikan) hasil perhitungan uji anova menunjukkan nilai signifikan = 0.000.

3. Perbaikan\_0 (sebelum) dibandingkan dengan perbaikan\_3 (setelah perbaikan) hasil perhitungan uji anova menunjukkan nilai signifikan = 0.000.
4. Perbaikan\_0 (sebelum) dibandingkan dengan perbaikan\_4 (setelah perbaikan) hasil perhitungan uji anova menunjukkan nilai signifikan = 0.000.
5. Perbaikan\_0 (sebelum) dibandingkan dengan perbaikan\_5 (setelah perbaikan) hasil perhitungan uji anova menunjukkan nilai signifikan = 0.000.
6. Perbaikan\_0 (sebelum) dibandingkan dengan perbaikan\_6 (setelah perbaikan) hasil perhitungan uji anova menunjukkan nilai signifikan = 0.000.
7. Perbaikan\_0 (sebelum) dibandingkan dengan perbaikan\_7 (setelah perbaikan) hasil perhitungan uji anova menunjukkan nilai signifikan = 0.000.

Tabel 5. Uji one way anova seluruh perbaikan

ANOVA					
Jumlah	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2246.359	7	320.90	86.97	0.000
Within Groups	206.625	56	3.69		
Total	2452.984	63			

Berdasarkan tabel hasil perhitungan di atas untuk nilai p-value < 0.05 (hasil = 0.000) dan derajat kebebasan = 56, menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perbaikan\_0 dengan perbaikan\_1, perbaikan\_2, perbaikan\_3, perbaikan\_4, perbaikan\_5, perbaikan\_6, dan perbaikan\_7. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan 7 yaitu Melakukan sortir part dan pemasangan alat *Synchronized* diantara mesin Bobbin dan mesin HOB dan penggantian part Pen pada Bobbin sehingga part yang aus tidak gunakan saat proses produksi. dapat menurunkan defect (visual keropos, melipat dan kendur) mengalami penurunan yang signifikan.

Tabel 6. Penggabungan hasil pengujian Anova

No	Treatment	P-Value	Mean	Pilihan
1	P_0 thd P_1	Sig 0.000	P_0 = 21.88	P_1



			P <sub>1</sub> = 14.62	
2	P <sub>0</sub> thd P <sub>2</sub>	Sig 0.000	P <sub>0</sub> = 21.88 P <sub>2</sub> = 7.75	P <sub>2</sub>
3	P <sub>0</sub> thd P <sub>3</sub>	Sig 0.000	P <sub>0</sub> = 21.88 P <sub>3</sub> = 10.50	P <sub>3</sub>
4	P <sub>0</sub> thd P <sub>4</sub>	Sig 0.000	P <sub>0</sub> = 21.88 P <sub>4</sub> = 5.25	P <sub>4</sub>
5	P <sub>0</sub> thd P <sub>5</sub>	Sig 0.000	P <sub>0</sub> = 21.88 P <sub>5</sub> = 10.12	P <sub>5</sub>
6	P <sub>0</sub> thd P <sub>6</sub>	Sig 0.000	P <sub>0</sub> = 21.88 P <sub>6</sub> = 9.50	P <sub>6</sub>
7	P <sub>0</sub> thd P <sub>7</sub>	Sig 0.000	P <sub>0</sub> = 21.88 P <sub>7</sub> = 0.50	P <sub>7</sub>

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa perbaikan<sub>7</sub> adalah yang paling baik karena memiliki perbedaan yang signifikan dan mempunyai nilai mean paling kecil yaitu sebesar 0.50.

Tabel 7. Uji Duncan Gabungan Perbaikan 1 sampai Perbaikan 7

F	Riject	N	Subset for alpha = 0.05						
			1	2	3	4	5	6	
Duncan <sup>a</sup>	perbaikan _7	8	.50						
	perbaikan _4	8		5.25					
	perbaikan _2	8			7.75				
	perbaikan _6	8			9.50	9.50			
	perbaikan _5	8				10.12			
	perbaikan _3	8				10.50			
	perbaikan _1	8					14.62		
	perbaikan _0	8							21.88
	Sig.		1.000	1.000	.074	.332	1.000	1.000	

Pada hasil uji duncan menunjukkan 6 kelompok sampel berada pada kolom subset yang berbeda kelompok yaitu:

1. Perbaikan\_7 masuk ke dalam kelompok 1.
2. Perbaikan\_4 masuk ke dalam kelompok 2.
3. Perbaikan\_2 dan perbaikan\_6 masuk ke dalam kelompok 3.

4. Perbaikan\_6 dan perbaikan\_5 dan perbaikan\_3 masuk ke dalam kelompok 4.
5. Perbaikan\_1 masuk ke dalam kelompok 5.
6. Perbaikan\_0 masuk ke dalam kelompok 6.

Hal ini mengindikasikan bahwa perbaikan\_7 memiliki perbedaan yang signifikan dan memiliki nilai mean yang kecil yaitu sebesar 0.50. Menunjukkan bahwa perbaikan 7 yaitu Melakukan sortir part dan pemasangan alat *Synchronized* diantara mesin Bobbin dan mesin HOB dan penggantian part Pen pada Bobbin sehingga part yang aus tidak digunakan saat proses produksi. dapat menurunkan defect (visual keropos, melipat dan kendur) mengalami penurunan yang signifikan dan yang paling efektif.

### Kesimpulan

1. Jenis cacat yang paling sering terjadi adalah Visual tertarik.
2. Faktor – faktor penyebab *defect* yaitu:
  - a. Bahan part (For-twist) tidak dilakukan pengecekan oleh QC, hal ini mengakibatkan banyaknya produk defect (visual keropos dan berpori),
  - b. Tidak adanya alat penyetel putaran (*Synchronized*) sehingga putaran bobin dan Hob tidak sama, sehingga mengakibatkan banyaknya produk defect (visual tertarik dan melipat).
  - c. Pen pada bobin sudah aus sehingga mengakibatkan banyaknya produk defect (visual kendur).
3. Dari hasil pengujian dengan menggunakan metode Anova terdapat perbedaan signifikan antara percobaan sebelum dengan setelah perbaikan.
4. Langkah – langkah perbaikan untuk menurunkan tingkat *defect* visual tertarik dalam penelitian ini antara lain :
  - a. Melakukan proses inspeksi QC (sortir) terhadap proses *Strapping*. Seperti diketahui proses *Strapping* sebelumnya tidak dilakukan QC namun langsung ke proses *Twisting*.
  - b. Menyetel putaran mesin Bobbin dan *speed* HOB pada mesin *Twisting* menggunakan alat *Synchronized*. Penyetelan putaran tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi *over speed* atau *late speed* pada kedua mesin *rotary system* sehingga produk *twisted* tidak menjadi tertarik.
  - c. Melakukan penggantian pen yang sudah haus agar tidak digunakan lagi untuk proses produksi.

### Saran

1. Sebaiknya perusahaan menempatkan QC inspector untuk melakukan proses inspeksi (sortir) terhadap proses *strapping*, sehingga hasil *twisted* tidak ada defect (visual keropos dan berpori).
2. Sebaiknya perusahaan memasang alat *Synchronized* pada setiap mesin *twisting*. Untuk menyetel putaran mesin Bobbin dan *speed* HOB pada mesin *twisting*. Sehingga tidak terjadi *over speed* atau *late speed* pada kedua mesin *rotary system* sehingga produk *twisted* tidak tertarik
3. Sebaiknya perusahaan melakukan penggantian *pen* secara berkala. Sehingga *pen* yang sudah haus tidak dipakai lagi untuk proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri. (1999). Manajemen Produksi dan Operasi. In *Ekonomi dan Bisnis (Revisi)*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Crosby, B., Boutry, M., & Goffeau, A. (1979). Inhibition of soluble yeast mitochondrial ATPase by ethidium-bromide. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. [https://doi.org/10.1016/0006-291X\(79\)92069-2](https://doi.org/10.1016/0006-291X(79)92069-2)
- Deming, W. E. M. (1986). Out of Crisis, Massachusetts Institute of. Technology. Center for Advanced Engineering Study. Boston: Massachusetts.
- Evans, J. R. dan W. M. L. (2007). An Introduction to Six Sigma and Process Improvement. Jakarta: Salemba Empat.
- Feigenbaum, J., & Shenker, S. (2002). Distributed algorithmic mechanism design: Recent results and future directions. In *Proceedings of the Discrete Algorithms and Methods for Mobile Computing and Communications*.
- Gasperz, V. (2002). Pedoman Implementasi Six Sigma Teintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACPP. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, V. (2005). Total Quality Management. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Goetsch dan Davis. (1994). Manajemen Mutu Terpadu: Total Quality Management (2 ed.). Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hansen & Mowen. (2001). Manajemen Biaya. In Benyamin Molan (Ed.) (2 ed., hal. 633). Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Miranda dan Amin Widjaya Kusuma. (2006). Six Sigma: Gambaran Umum, Penerapan Proses dan Metode-Metode yang digunakan untuk perbaikan. Jakarta: Harvarindo.
- Prawirosentono, S. (2008). *Kebijakan Kinerja Karyawan*. *Journal of Experimental Psychology: General*. <https://doi.org/10.1117/12.793473>
- Pyzdek, T. (2001). The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Greenbelts, Blackbelt & Managers at all. New York: McGraw-Hill.
- Susetyo, B. (2010). Statistika Untuk Analisis Data Penelitian. Bandung: Refika Aditama.
- Zulian, Y. (2001). Manajemen Kualitas Produk dan Jasa. In *Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Ekonisia.