

MAKSIMASI PENURUNAN *DEFECT* PADA PRODUK ROTAN SINTETIS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PT. POLYMINDO PERMATA

Muhammad Yusuf

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

Email : dosen00920@unpam.ac.id

Abstrak

Penelitian ini untuk menganalisa maksimasi peningkatkan kualitas produk rotan sintetis. Tujuan penelitian ini untuk menurunkan defect produk rotan sintetis. Total tingkat kecacatan produk yang terjadi mencapai angka 20.90% dari hasil produksi yang dihasilkan selama satu tahun. Dengan demikian PT. Polymindo Permata 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 %.

Kata Kunci : Maksimasi Peningkatan Kualitas, Six Sigma, PT. Polymindo Permata

I. 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 apabila 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 risikonya 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. PP 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. PP telah menghasilkan banyak produk dalam setiap tahunnya. Adalah produk *V3R070 – Twisted Hyacinth A3 Natural* sebagai salah satu produk *plastic furniture* unggulan di PT.PP 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.PP antara tahun 2020 hingga 2021:

Tabel 1. Kuantitas produk Good dan Reject periode Oktober 2020 – Oktober 2021

No	Bln	Qty.Good (Kg)	Qty.Reject (Kg)	Qty. Produk Cacat/Reject (Kg)					
				Tertarik	Visual Kendor	Tergesek	Berat Lebih	Bercak	Dimensi Labil
1	Okt-20	412.57	142.04	59.89	26.64	16.82	20.22	18.47	0
2	Nov-20	429.82	67	47.19	16.72	0	3.09	0	0
3	Des-20	360.89	91.85	34.14	26.79	0	11.25	19.67	0
4	Jan-21	1013.72	129.72	56.12	18.37	32.84	0	11.52	10.87
5	Feb-21	1870.74	134.17	46.02	33.69	35.54	3.9	7.02	8
6	Mart-21	1046.05	93.57	55.97	18.22	0	14.26	0	5.12
7	Apr-21	64.26	26.36	0	15.36	0	0	0	11
8	Mei-21	94.03	74.54	57.07	0	0	0	17.47	0
9	Jun-21	983.25	173.82	35.64	34.84	33.14	52.48	17.72	0
10	Jul-21	223.46	80.93	46.37	29.29	0	5.27	0	0
11	Agust-21	164.75	116.86	34.29	0	36.04	31.06	0	15.47
12	Sep-21	505.57	69.81	42.84	0	0	11.25	15.72	0
13	Okt-21	517.23	100.48	32.04	16.82	34.84	16.78	0	0
Persentase (%)			20.90%	7.1%	3.1%	2.5%	2.2%	1.4%	0.7%

Sumber : Data internal PT.Polymino Permata (PT.PP)

Berdasarkan data tabel 1.1 di atas, produk cacat pada setiap bulannya mengalami fluktuasi. Total tingkat kecacatan produk yang terjadi pada produk *V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural* mencapai angka 20.90% 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 dilakukan penelitian apakah dengan penggunaan metode *Six Sigma* dapat meminimalisir produk cacat guna mencapai tingkat standarisasi perusahaan.

II. METODE

Penelitian dilakukan di PT.Polymindo Permata, kota tangerang, Banten, penelitian ini dilakukan selama 1 tahun (Oktober 2020 – Oktober 2021). Metode pengambilan data adalah sebagai berikut:

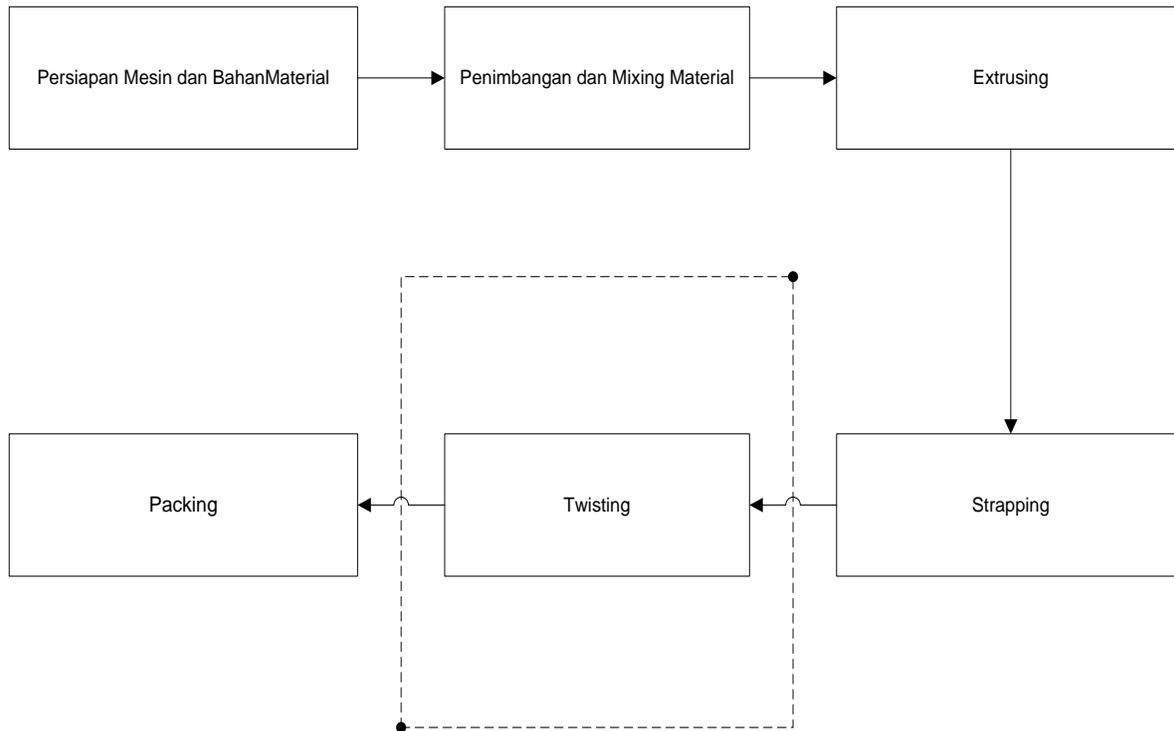
1. Wawancara
Proses tanya dan jawab secara langsung kepada pihak PT. PP agar mendapatkan data yang lengkap sehubungan masalah yang akan diteliti.
2. Observasi
observasi penelitian ini melakukan pengamatan secara langsung ke perusahaan dengan melihat proses produksi secara teliti atas permasalahan yang sedang diteliti oleh PT. PP
3. Studi Dokumentasi
Dokumentasi ditunjukkan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku - buku yang relevan, laporan mutu perusahaan, peraturan perusahaan, laporan kegiatan, foto-foto dan data penelitian yang relevan, dengan metode ini penelitian

dapat memperoleh data dengan mengetahui proses produksi, permasalahan yang terjadi, mengenai jenis mesin, data pemeliharaan dan *research area*

Dalam penelitian ini menggunakan alat analisis metode *Six Sigma* untuk mengetahui strategi pengurangan produk kecacatan. Untuk mengetahui besarnya produk kecacatan dan penyebab kecacatan ditambahkan metode *pareto chart* dan *ishikawa diagram* sebagai penunjang variabel.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk Twisted seperti item *V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural* merupakan produk unggulan di PT. Polymindo Permata karena penjualannya mencapai 60% dari total keseluruhan item produk yang di produksi pada tahun 2021. Produk tersebut merupakan *variant* produk plastik tambang *fiber* yang berfungsi untuk diaplikasikan dalam bentuk kursi *furniture*. Adapun alur proses produksinya adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Proses Produksi *Twisted*
Sumber : PT.Polymindo Permata (PT.PP)

Pengolahan dan analisa data dilakukan dengan mengimplementasikan tahapan DMAIC yaitu *Define, Measure, Analysis, Improvement & Control*. Pada bab ini akan dilakukan pembahasan tentang bagaimana penerapan metodologi Six Sigma diterapkan untuk mengurangi *defect* dan meningkatkan kualitas produk di PT.Polymindo Permata.

a. Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan tahap pertama dalam program peningkatan kualitas dan pengurangan *defect* melalui metode *six sigma*. Salah satu tujuan *define* adalah mengidentifikasi produk yang akan diperbaiki. Sesuai pernyataan tersebut dilakukan pengolahan data yang telah disampaikan pada bab pertama yaitu data hasil produksi *V3R070 – Twisted Hyacinth A3 Natural* dalam rentang waktu Oktober

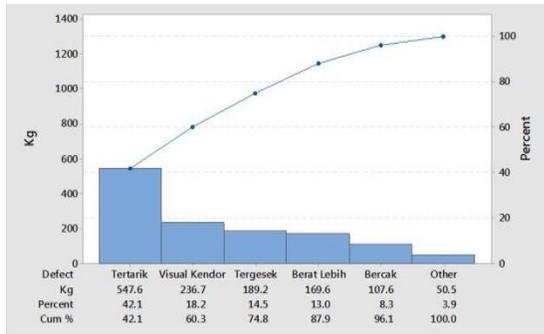
2017 hingga Oktober 2018 sehingga akan diketahui jumlah *defect* yang ada selama periode tersebut. Berikut adalah tabel *defect* hasil produksi *V3R070 – Twisted Hyacinth A3 Natural* pada periode Oktober 2017 – Oktober 2018.

Tabel 2. Data *Defect* Hasil Produksi

No	Data <i>Defect</i>	Qty. (Kg)
1	Tertarik	547.58
2	Visual Kendor	236.74
3	Tergesek	189.22
4	Berat Lebih	169.56
5	Bercak	107.59
6	Other	50.46
	Jumlah	1301.15

Sumber : Data Internal Produksi

Berdasarkan tabel 2 kita akan membuat uraian Diagram Pareto untuk mengetahui *reject* terbesar sesuai urutannya. Berikut adalah hasil representasi Diagram Pareto pada data *defect* hasil produksi periode Oktober 2020 hingga Oktober 2021 yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Pareto Defect Produksi
 Sumber : Hasil Penelitian

Pada gambar 2 dapat diketahui bahwa 42.1% Defect produksi didominasi oleh defect tertarik. Defect tertarik inilah yang akan menjadi fokus perhatian dalam penelitian ini.

Dari identifikasi masalah diatas, dapat kita ketahui bahwa masalahnya adalah tingginya defect tertarik pada proses produksi V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural selama periode 1 tahun.

Mengacu pada hasil identifikasi masalah diatas, maka tujuan diterapkannya metode six sigma ini adalah untuk menekan dan mengurangi persentase atau jumlah defect visual tertarik pada hasil produksi V3R070 – Twisted Hyacinth A3 Natural. Sehingga nantinya defect tertarik tersebut dapat mencapai target perusahaan yaitu maksimal 5%.

b. Tahap Measure

Menentukan Karakteristik Yang Kritis Terhadap Kualitas (Critical to Quality / CTQ), CTQ pada penelitian ini adalah persentase defect visual tertarik harus mencapai target yaitu maksimal defect 5%

atau Level Sigma mendekati 5 dan 6. Karena pada tahap sebelumnya diketahui bahwa jumlah defect visual tertarik menjadi defect yang paling tinggi yaitu sebesar 42.1%. Maka pada tahap ini akan digambarkan CTQ untuk produk V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural. CTQ berisi karakteristik yang diinginkan customer pada produk V3R070 - Twisted Hyacinth A3 Natural.

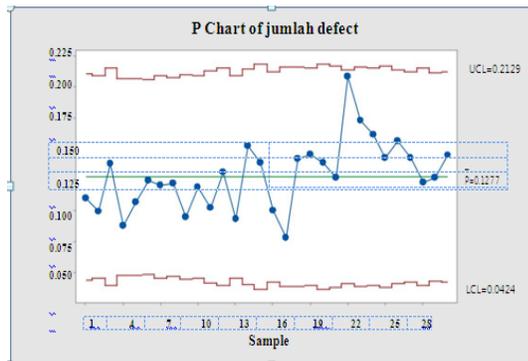
Tabel 3. Data jumlah produksi dan defect tertarik

Perco baan	Jumla h Produksi (Roll)	Jumlah Defect (Roll)	Perc obaa n	Jumla h produ ksi (Roll))	Jumla h Defect (Roll)
1	145	16	16	139	14
2	150	15	17	127	10
3	130	18	18	127	18
4	158	14	19	130	19
5	159	17	20	122	17
6	160	20	21	126	16
7	149	18	22	134	28
8	155	19	23	127	22
9	147	14	24	130	21
10	151	18	25	126	18
11	136	14	26	134	21
12	129	17	27	140	20
13	150	14	28	130	16
14	131	20	29	142	18
15	122	17	30	138	20

Sumber : Data Internal Produksi

Data pada tabel 3 dibuatkan suatu control chart untuk data atribut yaitu P Chart atau fraction non-conforming. P Chart ini dibuat menggunakan software minitab versi 17. Data defect yang diambil adalah data diskrit dengan mengidentifikasi keberadaan dari tiap defect. Untuk membuat P chart, terlebih dahulu jumlah produksi dan jumlah defect pada tabel dimasukkan kedalam worksheet di software Minitab. Setelah itu klik Stat – control chart – attribute chart – kemudian klik P chart. Masukkan data jumlah defect sebagai

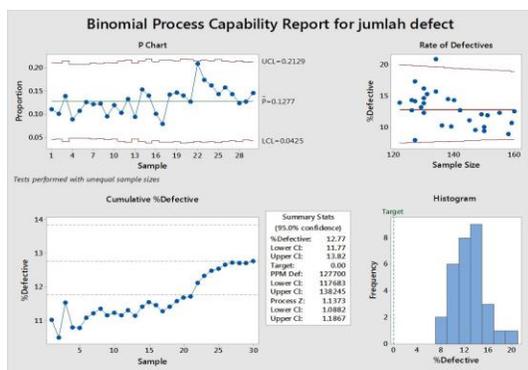
attribut sedangkan jumlah produksi sebagai *subgroup sizes*. Kemudian klik OK, maka interpretasi data akan seperti gambar berikut ini:



Gambar 3. P-Chart jumlah *Defect per Unit (before)*
Sumber : Hasil Penelitian

P chart yang dihasilkan dalam gambar di atas menunjukkan bahwa seluruh data dalam subgroup ini dalam keadaan terkendali secara statistik (dalam batas UCL dan LCL), namun data masih fluktuatif. Diketahui bahwa nilai rata – rata proporsinya adalah 0.1277.

Setelah diketahui nilai rata – rata proporsi *defect* yang ada maka dilakukan uji kapabilitas proses data dengan software yang sama, dengan menggunakan modul *Binomial Process Capability* sehingga akan diperoleh tampilan gambar grafik sebagai berikut :



Gambar 4. *Capability Process*
Sumber : Hasil Penelitian

Cumulative % Defective Chart pada gambar 4.8 diketahui sebesar 12.77% , artinya nilai DPU pada proses tersebut dapat diketahui sebesar 0.1277. *Rate of Defective Chart* pada gambar diketahui mempunyai pola penyebaran yang acak dan tidak sama, namun dominan stabil dibawah nilai 15% *defective* atau sebesar 12.77% artinya DPU untuk setiap subgroup dapat dikatakan nilainya sama. Grafik distribusi % *Defective* menunjukkan bahwa distribusi data terjadi disekitar nilai *defective* 8 ke kanan. Jumlah data yang meningkat di level 8 – 16 menunjukkan bahwa proses belum menunjukkan performa yang stabil untuk menghasilkan produk yang baik. Hasilnya dapat diketahui pada tabel berikut :

Tabel 4. *Resume Defective*

Item from graph	Value
Mean Defective (%)	0.1277
Confidence Interval (%)	95%
UCL	0.2129
LCL	0.0425
Target Defective (%)	0
Opportunity of Defect (CTQ)	5

Sumber : Hasil Penelitian

Untuk menghitung DPMO maka tahapannya adalah sebagai berikut :

a. Menghitung *Defect Per Unit (DPU)*

Dari perhitungan minitab diketahui DPU yaitu 0.1277

b. Menghitung jumlah *Opportunity (Opp)*

Jumlah *opportunity* untuk tiap produk yaitu 5 (*potential CTQ*).

c. Menghitung *Defect Per Opportunity (DPO)*

$$DPO = 0.1277 / 5 = 0.02554$$

Menghitung jumlah *Defect Per Million Opportunity*

$$(DPMO) \text{ DPMO} = \text{DPO} \times 1.000.000$$

$$(DPMO) \text{ DPMO} = 0.02554 \times 1.000.000 \\ = 25540$$

c. Tahap Analyze

Setelah tahap *measure* dilakukan maka hal yang dapat diketahui yaitu DPMO. Langkah yang dilakukan pada tahap *measure* ini adalah:

Untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya *defect* atau masalah, maka langkah teknis pertama adalah dengan melakukan *brainstorming* dengan pihak – pihak yang terkait dalam proses produksi tersebut. Yaitu *Process Engineer*, *Produksi*, *Quality*, dan *Maintenance*. Ide – ide yang terkumpul dalam hasil *brainstorming* kemudian dipilih sehingga diperoleh faktor – faktor penyebab yang paling masuk akal. Berikut adalah kemungkinan faktor penyebab terjadinya *defect* visual tertarik pada produk yang disajikan dalam diagram *fishbone* berikut ini:

Tabel 5. Faktor kemungkinan penyebab *defect*

Jenis Cacat	Langkah - langkah	Faktor pertama	Faktor kedua	Faktor ketiga
Visual tertarik	Man	Operator salah memasukan part pada Bobbin	SOP tidak update dan sedang direvisi	-
		Operator belum mengetahui SOP	-	-
	Methods	Jadwal maintenance mesin twisted dilakukan setiap 6 Bulan	-	-
		Belum ada sosialisasi proses twisted yang baru	-	-

Machine	Pen pada bobbin sudah aus	Speed Rpm Bobbin dan HOB mempunyai deviasi yang cukup jauh	-
	Putaran bobbin tidak sama dengan putaran HOB	-	-

Sumber : Hasil Penelitian

1. Method

Belum adanya update dan sosialisasi proses produksi terutama pada operator yang baru sehingga langkah – langkah yang seharusnya dilakukan sesuai dan berurutan menjadi tidak sesuai dan mengakibatkan “*worst process*” yang diakibatkan oleh *human error* itu sendiri. Adapun jadwal maintenance yang dilakukan setiap 6 bulan sekali mengakibatkan umur pemakaian mesin jadi lebih pendek dikarenakan adanya pengaruh “*worst process*” yang membuat mesin menjadi selalu mengalami kerusakan.

2. Machine

Mesin menjadi faktor yang penting ketiga setelah metode dikarenakan mesin yang panjang periode maintenance nya mengakibatkan part pada mesin Bobbin seperti pen cepat mengalami aus sehingga part menjadi slip ketika dilipat dan diputar pada mesin Bobbin. Putaran Bobbin (mesin pemutar *Part*) dan HOB (alat *Interface Part* dari Bobbin – pemanas – ke *Winder/Roller*) yang tidak pas mengakibatkan produk mengalami tarikan yang tidak stabil. Standar *speed* HOB sudah ditetapkan yaitu 30 – 32 Rpm, namun pada kenyataannya aktual *speed* HOB dapat mengalami deviasi ketika proses sudah berlangsung. Oleh karena itu diperlukan suatu alat penyetel antara Putaran Bobbin dan *Speed* HOB.

3. Material

Material yang tidak bagus akan berakibat pada hasil finish good yang tidak bagus juga. Part hasil ekstrusi tidak dilakukan pengecekan oleh QC dikarenakan proses part tidak menjadi *critical inspection* pada saat ini. Part strapping yang mempunyai visual yang tidak stabil atau keropos akan mengakibatkan performa regangan pada produk menjadi berbeda – beda sehingga akan diperoleh produk yang mengecil karena visual keropos pada part yang tertarik mesin HOB.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

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 penyelarasan 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. 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. Menyelaraskan putaran mesin Bobbin dan *speed* HOB pada mesin *Twisting* menggunakan alat *Synchronized*. Penyelarasan putaran tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi *over speed* atau *late speed* pada kedua mesin *rotary system* sehingga produk *fiber* tidak menjadi tertarik.
 - c. Melakukan penggantian pen yang sudah haus agar tidak digunakan lagi untuk proses produksi.

IV. 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.
- Buffa, E. S. (1999). *Modern Production/Operations Management* (8 ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Aziz Alimul, H. (2007). *Metode Penelitian dan Teknik Analisis Data*. Jakarta: Salemba Medika.
- 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*.
- Garvin & Davis. (2005). *Manajemen Mutu Terpadu*. In M.N. Nasution (Ed.). Jakarta: Erlangga.