

## Usulan Perbaikan Kualitas Benang *Cotton Carded* dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* di PT. Lawe Adyaprima Spinning Mills

*Proposal of Quality Improvement of Cotton Carded Yarn Using Six Sigma and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Methods at PT. Lawe Adyaprima Spinning Mills*

<sup>1</sup>Rima Putri Utami, <sup>2</sup>Nur Rahman As'ad, <sup>3</sup>Iyan Bachtiar

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>rimrimaputri@gmail.com <sup>2</sup>nur\_asad@yahoo.co.id, <sup>3</sup>ryanbachtiar1806@gmail.com

**Abstract.** The textile industry is one of the industries that has a role in fulfilling clothing needs for humans, as well as other needs that are used daily. PT. Lawe Adyaprima Spinning Mills is one of the yarn spinning companies. In maintaining the consistency of the quality of yarn produced, it is necessary to minimize the defects caused. The Six Sigma method is a method used to target the 3.4 failure per million opportunities for the products produced and efforts to produce products that have zero defects. From the results of the research, it was found that the type of defect for carded cotton yarn was a thick thin defect, loose, crossing and ugly roll. DPMO calculation and sigma value for products produced by PT. Lawe Adyaprima Spinning Mills in all types of disabilities, has a sigma value of an average of 3 to 4 sigma. This value shows that the company is still in the industrial stage that is still developing and needs to make improvements and requires an effort to control quality. FMEA results state that disability is caused by several factors such as the operator does not perform SOP, replacement of spare parts is not according to schedule, the operator is less careful, wrong in setting, irregular lot changes, foreign body contamination, the amount of dust and humidity in the production area. Proposals for improvement to monitor operators at each work shift, clarify SOPs, make visual controls, routinely clean production areas, perform routine engine maintenance.

**Keywords:** Quality, Thread, Six Sigm, FMEA.

**Abstrak.** Industri tekstil merupakan salah satu industri yang sangat berperan dalam memenuhi kebutuhan sandang bagi manusia, maupun kebutuhan lainnya yang digunakan sehari-hari. PT. Lawe Adyaprima Spinning Mills merupakan salah satu perusahaan pemintalan benang. Dalam menjaga konsistensi kualitas benang yang dihasilkan, perlu meminimasi kecacatan yang ditimbulkan. Metode *Six sigma* merupakan metode yang digunakan untuk menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan terhadap produk yang dihasilkan serta upaya menghasilkan produk yang *zero defect*. Dari hasil penelitian didapatkan jenis kecacatan untuk benang *cotton carded* adalah cacat tipis tebal, gembos, *crossing* dan gulungan jelek. Perhitungan DPMO dan nilai sigma untuk produk yang dihasilkan oleh PT. Lawe Adyaprima Spinning Mills pada semua jenis kecacatan, memiliki nilai sigma mencapai rata-rata 3 hingga 4 sigma. Nilai tersebut menunjukkan bahwa perusahaan masih berada dalam tahap industri yang masih berkembang dan perlu melakukan perbaikan serta membutuhkan suatu upaya pengendalian kualitas. Hasil FMEA menyatakan kecacatan disebabkan oleh beberapa faktor seperti operator tidak melakukan SOP, pergantian *sparepart* tidak sesuai jadwal, operator kurang teliti, salah dalam *mensetting*, pergantian lot tidak teratur, adanya kontaminasi benda asing, banyaknya debu serta kelembaban udara pada area produksi. Usulan perbaikan melakukan pengawasan terhadap operator setiap *shift* kerja, memperjelas SOP, membuat *visual control*, melakukan pembersihan area produksi secara rutin, melakukan perawatan mesin secara rutin.

**Kata Kunci:** Kualitas, Benang, *Six Sigm*, FMEA.

### A. Pendahuluan

PT. Lawe Adyaprima Spinning Mills merupakan sebuah industri *spinning* yaitu perusahaan pemintalan benang dengan memproses bahan baku berupa kapas menjadi benang dengan berbagai macam jenis. Meskipun proses produksi tersebut dilakukan menggunakan alat dan mesin yang canggih, tidak dapat dipungkiri terjadi beberapa hal yang mengganggu kegiatan produksi, sehingga mengakibatkan terjadinya kecacatan produk. Terdapat permasalahan mengenai kecacatan benang untuk jenis *cotton carded* yang berada pada unit lawe 3, karena selain jumlah permintaan yang lebih besar

dibandingkan jenis yang lainnya, jenis ini pula yang paling sering mengalami kecacatan pada saat proses produksi. Kecacatan yang disebabkan saat proses produksi tersebut terdiri dari beberapa jenis, seperti tipis tebal, gembos, *crossing* dan gulungan jelek. Dengan adanya beberapa produk yang mengalami *defect* yang ditimbulkan oleh proses produksi tersebut mengakibatkan perusahaan tidak mencapai target produksi. Berdasarkan fenomena tersebut maka perbaikan permasalahan menggunakan metode *Six sigma* dengan tahapan *Define, Measure, Analyze, dan Improve*. *Six sigma* merupakan metode pengendalian kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan terhadap produk yang dihasilkan serta upaya menghasilkan produk yang *zero defect*.

## B. Landasan Teori

Menurut Pande dan Holpp (2002) *Six sigma* adalah cara cerdas untuk mengelola bisnis atau departemen, serta mengutamakan pelanggan dengan menggunakan fakta dan data untuk mendorong solusi yang lebih baik. Adapun upaya *Six sigma* menargetkan tiga bidang utama, yaitu: meningkatkan kepuasan pelanggan, mengurangi waktu siklus dan mengurangi cacat. Menurut Pande dan Holpp (2002) Tahapan pada implementasi pengendalian kualitas menggunakan *Six sigma* terdiri dari beberapa pendekatan yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

### *Define*

*Define* adalah tahapan untuk mendefinisikan dan menyeleksi permasalahan yang akan diselesaikan serta dapat memberikan manfaat bagi pelanggan. *Define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six sigma* (Gaspersz V., 2002).

1. Kriteria pemilihan proyek *six sigma*
2. Peran dan tanggungjawab dari orang-orang yang terlibat dalam proyek *six sigma*
3. Kebutuhan pelatihan untuk orang-orang yang terlibat dalam proyek *six sigma*
4. Proses-proses kunci dalam proyek *six sigma* beserta pelanggannya
5. Kebutuhan spesifik dari pelanggan
6. Pernyataan tujuan dari proyek sigma

### *Measure*

*Measure* merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six sigma*. terdapat 3 hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *measure*, yaitu (Gaspersz V., 2002):

1. Memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan.
2. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output*, dan/atau *outcome*.
3. Mengukur kinerja sekarang (*current performance*) pada tingkat proses, *output*, dan/atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja (*performance baseline*) pada awal proyek *Six sigma*.

### *Analyze*

*Analyze* merupakan tahapan untuk menganalisis akar penyebab permasalahan kemudian menemukan solusi untuk memecahkan dan menyelesaikannya. Menurut Gaspersz V. (2002) sumber penyebab masalah kualitas yang ditemukan berdasarkan prinsip 7 M, yaitu :

4. *Manpower* (Tenaga Kerja)
5. *Machiness* (Mesin)
6. *Methods* (Metode)
7. *Materials* (Bahan Baku dan Bahan Penolong)
8. *Media*
9. *Motivation* (Motivasi)
10. *Money* (Keuangan)

### **Improve**

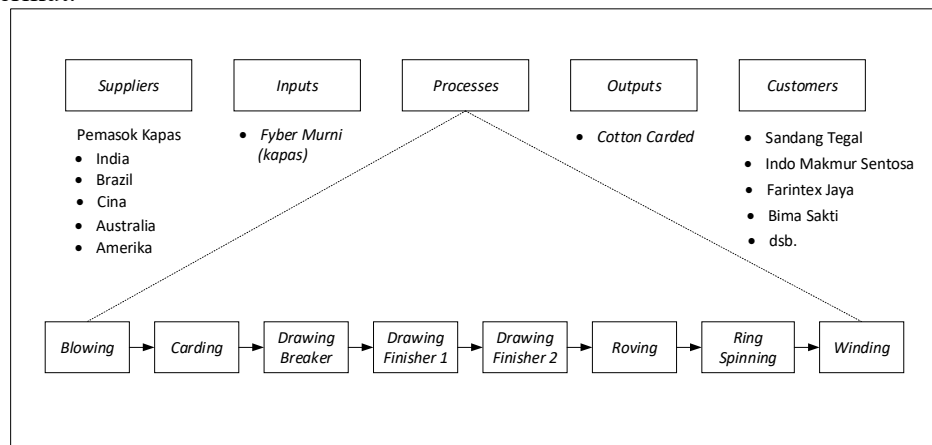
*Improve* merupakan tindakan perbaikan terhadap permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Menurut Gaspersz V. (2002) menjelaskan bahwa setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *six sigma*. Pada dasarnya rencana-rencana tindakan (*action plan*) akan mendeskripsi tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas dan/atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Tindakan perbaikan ini menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* yang merupakan suatu metode yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendahulukan masalah yang potensial untuk dapat diselesaikan terlebih dahulu.

### **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Hasil penelitian ini menggunakan alat pengendalian kualitas dengan metode *Six Sigma* dengan tahapan *define, measure, analyze, dan improve*. Penggunaan metode ini merupakan usulan yang diharapkan mampu meminimasi terjadinya produk cacat menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan.

#### **Tahap Define**

Tahap *define* merupakan tahapan untuk mendefinisikan dan menyeleksi permasalahan yang akan diselesaikan dan untuk mengetahui proses produksi menggunakan diagram alir SIPOC. Selain itu dilakukan identifikasi CTQ (Critical To Quality) yang merupakan karakteristik kualitas dari produk yang perlu diperhatikan dan dipenuhi oleh perusahaan sebagai kepuasan pelanggan. Diagram SIPOC (Supplier – Inputs – Process – Outputs – Customers) merupakan diagram yang memetakan aliran produksi di PT. Lawe Adyaprima Spinning Mills yang ditampilkan pada Gambar 1 sebagai berikut.



**Gambar 1.** Diagram SIPOC

### Tahap *Measure*

Tahap *measure* merupakan tahapan pengukuran permasalahan yang telah didefinisikan untuk diselesaikan. Adapun tahapan *measure* ini dilakukan dengan melakukan pengukuran stabilitas proses dan kapabilitas proses. Dilakukan perhitungan DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dilakukan untuk menghitung kapabilitas proses yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan proses dalam menghasilkan produk yang baik.

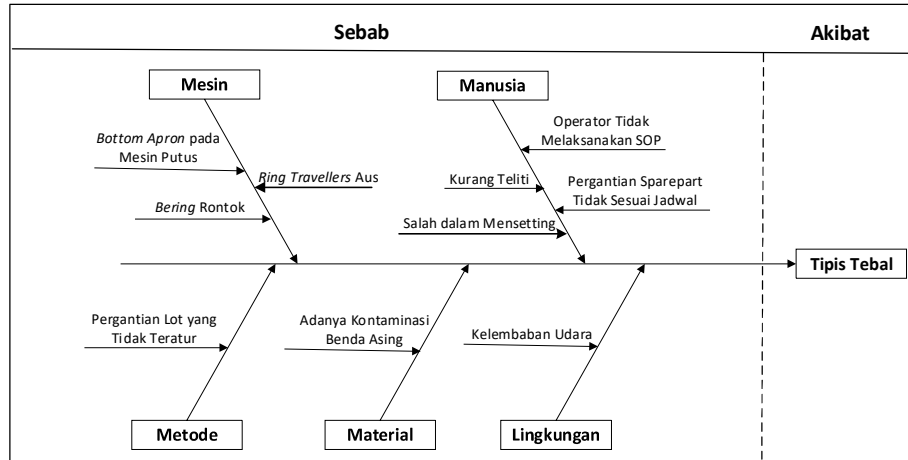
Berikut merupakan hasil perhitungan DPMO dan nilai sigma untuk periode observasi selama 15 hari yang ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan DPMO dan Nilai Sigma

Observasi Ke-	Hasil Produksi (Cones)	Jumlah Kecacatan (Cones)	CTQ	DPO	DPMO	Level Sigma
1	6840	11	4	0,00643	6432,75	3,98
2	7416	17	4	0,00917	9169,36	3,86
3	7200	10	4	0,00556	5555,56	4,03
4	6984	20	4	0,01145	11454,75	3,78
5	7200	4	4	0,00222	2222,22	4,34
6	7560	12	4	0,00635	6349,21	3,99
7	7704	17	4	0,00883	8826,58	3,87
8	7128	8	4	0,00449	4489,34	4,11
9	7128	11	4	0,00617	6172,84	4,00
10	7056	12	4	0,00680	6802,72	3,96
11	6624	18	4	0,01087	10869,57	3,79
12	6984	34	4	0,01947	19473,08	3,56
13	6768	15	4	0,00887	8865,25	3,87
14	6984	13	4	0,00745	7445,59	3,93
15	7200	29	4	0,01611	16111,11	3,64
<b>Jumlah</b>	<b>106776</b>	<b>231</b>				

### Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* merupakan tahapan mengidentifikasi akar penyebab masalah kualitas produk dengan menggunakan *tools cause and effect diagram* (diagram sebab akibat). Diagram sebab akibat ini terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan diantaranya manusia, mesin, metode, material dan lingkungan. Tahap analisis ini dilakukan untuk semua jenis kecacatan yang diantaranya cacat tipis tebal, cacat gembos, cacat *crossing* dan cacat gulungan jelek.



**Gambar 2.** Diagram Akibat Cacat Tipis Tebal

Berdasarkan Gambar 2 pada faktor Manusia yaitu operator pada mesin tidak melaksanakan SOP dalam mengoperasikan mesin, operator tidak melakukan pergantian *sparepart* pada mesin sesuai dengan jadwal, kurang teliti dari pegawai yang disebabkan oleh kelelahan dan jenuh terhadap pekerjaan yang dilakukannya, selain itu kesalahan dalam mensetting mesin. Pada faktor mesin yaitu adanya salah satu bagian pada mesin *spinning* yaitu *bottom apron* yang putus sehingga mengganggu proses produksi yang sedang berjalan, *bering* pada mesin rontok dan *ring travellers* aus sehingga perlu dilakukan pergantian secara rutin. Pada faktor metode yaitu prosedur *setting* mesin yang dilakukan oleh operator sering terjadi kesalahan diantaranya pergantian *lot* yang tidak teratur. Pada faktor material yaitu adanya kontaminasi benda asing pada bahan baku yang digunakan, meskipun sebelum masuk proses dilakukan penyortiran bahan baku namun masih sering terjadi adanya benda asing yang masih tersisa. Sedangkan untuk faktor lingkungan yaitu kondisi lingkungan di area produksi dipengaruhi juga oleh cuaca, misalnya jika cuaca dingin akan menyebabkan *lapping* pada mesin.

### Tahap Improve

Tahap *improve* merupakan tindakan perbaikan terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi kemudian dilakukan rencana perbaikan. Perbaikan pada permasalahan ini menggunakan analisis FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Tahapan FMEA terdiri dari penentuan rangking *severity*, penentuan rangking *occurrence*, penentuan rangking *detection*, serta perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*). Hasil perhitungan nilai RPN yang memiliki nilai paling besar yaitu pada operator yang tidak melaksanakan SOP. Penyebab tersebut kemudian dijadikan prioritas utama untuk mengidentifikasi resiko yang terjadi sehingga diberikan usulan perbaikan. Berikut merupakan intisari dari FMEA untuk jenis kecacatan tipis tebal pada proses pemintalan benang ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Proses	Potensi Kecacatan	Dampak	S	Identifikasi Penyebab	O	Proses Kontrol	D	RPN	Tindakan
Pemintalan Benang	Tipis Tebal	Benang Menjadi Tidak Rata	8	Operator Tidak Melaksanakan SOP	3	Kurangnya kontrol yang dilakukan oleh pihak perusahaan terhadap operator	7	<b>168</b>	Dilakukannya <i>briefing</i> untuk membahas SOP sebelum memulai bekerja serta meningkatkan pengawasan pada operator mesin yang ada di bagian produksi, dengan melakukan pengontrolan secara berkala. Sehingga dengan dilakukannya pengawasan operator dapat lebih berhati-hati dan teliti dalam megoperasikan mesin.
				Pergantian <i>Sparepart</i> Tidak Sesuai Jadwal	3	Kurangnya pengawasan yang dilakukan oleh pihak perusahaan	6	144	
				Kurang Teliti	3	Kurangnya ketelitian pegawai saat melakukan pekerjaannya	6	144	
				Salah Mensetting mesin	3	Kurangnya ketelitian operator dalam mengoperasikan mesin	5	120	
				<i>Botton Apron</i> pada Mesin Putus	3	Performansi mesin yang mulai menurun	3	72	
				<i>Bering Rontok</i>	2	Performansi mesin yang mulai menurun	3	48	
				<i>Ring Travellers</i> Aus	3	Performansi mesin yang mulai menurun	3	72	
				Adanya Kontaminasi Benda Asing	3	Masih terdapat kotoran yang menempel pada bahan baku	5	120	
				Pergantian Lot yang Tidak Teratur	2	Kurangnya pengawasan yang dilakukan oleh pihak perusahaan	4	64	
				Kelembaban Udara	3	Akibat cuaca sehingga terjadi kelembaban	5	120	

Maka usulan tersebut direalisasikan dalam pembuatan memo *briefing* untuk membahas SOP sebelum operator mulai bekerja. *Briefing* tersebut bertujuan agar operator lebih terarah, disiplin dalam memahami SOP dalam melakukan pekerjaannya. Dengan memberikan pemahaman lebih dalam diharapkan dari faktor manusia atau sisi operator dapat meminimasi terjadinya kecacatan yang disebabkan oleh operator yang

tidak melaksanakan SOP. Selain itu dibuat *visual control* yang bertujuan untuk memberikan peringatan kepada para operator untuk selalu menjaga kebersihan area produksi selalu terjaga sehingga dapat meminimalisir adanya kotoran yang menempel pada bagian mesin yang akan mengganggu beroperasinya mesin.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

11. Jenis-jenis kecacatan yang ditimbulkan dari proses produksi benang *cotton carded* yaitu terdiri dari kecacatan tipis tebal, kecacatan gembos, kecacatan *crossing* dan kecacatan gulungan jelek. Pada cacat tipis tebal merupakan cacat berupa puntiran benang yang tidak sesuai standar, terdapat puntiran tipis dan tebal. Pada cacat gembos merupakan cacat berupa tekstur pada gulungan benang tidak sesuai standar. Pada cacat *crossing* berupa benang kusut yang keluar dari permukaan gulungan pada *cones*. Pada cacat gulungan jelek berupa gulungan yang bertingkat pada *cone* dan tidak sesuai standar.
12. Faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan tipis tebal disebabkan oleh operator tidak melaksanakan SOP, pergantian *sparepart* tidak sesuai jadwal, operator kurang teliti, salah dalam *mensetting*, *ring travellers aus*, *bering* rontok, *bottom apron* pada mesin putus, pergantian lot yang tidak teratur, adanya kontaminasi benda asing, dan kelembaban udara. Faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan gembos disebabkan oleh operator tidak melaksanakan SOP, pergantian *sparepart* tidak sesuai jadwal, operator kurang teliti, *tension* terganjal kotoran, *tension* tidak tepat dan banyak debu di area produksi. Faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan *crossing* disebabkan oleh operator tidak melaksanakan SOP, pergantian *sparepart* tidak sesuai jadwal, operator kurang teliti, adanya kotoran yang melilit *drum*, *sensor* pada mesin mengalami gangguan, pergantian lot yang tidak teratur, dan banyak debu di area produksi. Faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan gulungan jelek disebabkan oleh operator tidak melaksanakan SOP, operator kurang teliti, salah dalam *mensetting*, adanya penyumbatan pada mesin, *sensor* pada mesin mengalami gangguan, serta adanya kontaminasi benda asing.
13. Berdasarkan analisis penyebab kecacatan yang ditimbulkan maka dibuat usulan perbaikan untuk meminimasi kecacatan tersebut dengan analisis FMEA. Pada kecacatan jenis tipis tebal dengan penyebab terbesar operator tidak melaksanakan SOP, maka usulan yang dibuatkan yaitu berupa memo yang mengartikan adanya *briefing* untuk membahas SOP sebelum memulai bekerja agar operator lebih paham dan terarah saat bekerja. Pada kecacatan jenis gembos dengan penyebab terbesar operator kurang teliti maka usulannya yaitu membuat *visual control* peringatan terhadap operator yang disimpan pada tempat yang mudah dilihat oleh operator, agar operator lebih teliti, disiplin dan berhati-hati dalam melakukan pekerjaan. Pada kecacatan jenis *crossing* dengan penyebab terbesar adanya kotoran yang melilit *drum* (dudukan *cones*), usulannya yaitu melakukan pengawasan pengawasan untuk menjaga kebersihan area produksi secara berkala serta membuat *visual control* peringatan terhadap operator yang disimpan pada tempat yang mudah dilihat oleh operator, agar operator selalu menjaga kebersihan mesin. Pada kecacatan jenis gulungan jelek dengan penyebab terbesar yaitu *sensor* pada mesin mengalami gangguan, maka usulan perbaikan dilakukan perawatan mesin secara rutin dalam waktu 2 minggu sekali agar dapat mengontrol performansi mesin

## **E. Saran**

Saran yang diberikan untuk PT. Lawe Adyaprima Spinning Mills yaitu untuk meminimalisir jumlah kecacatan yang dihasilkan maka perusahaan perlu dilakukan *continuous improvement* terhadap usulan yang telah diberikan serta melakukan pengawasan yang ketat terhadap pihak-pihak yang melakukan perbaikan agar tidak terjadi lagi faktor yang menyebabkan kecacatan tersebut.

## **Daftar Pustaka**

- Gaspersz, V., 2002. Pedoman Implementasi Program Six sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Pande, P., and Holpp, L. 2002. What Is Six sigma. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.