

# USULAN PERBAIKAN KUALITAS BENANG DRAWNYARN DENGAN METODE *SIX SIGMA* DI PT.INDONESIA TORAY SYNTHETICS

**Maria Ulfah**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten  
e-mail: maria67\_ulfah@yahoo.com

**Puji Lestari**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten  
e-mail: pujilestari 008@gmail.com

## ABSTRAK

PT Indonesia Toray Synthetics merupakan perusahaan yang didirikan pada tahun 1971 sebagai pionir dalam memproduksi serat sintetis di Indonesia dengan menggunakan teknologi dari Toray Jepang. Salah satu produk yang diamati yaitu produksi pada *Polyester Filament Yarn* yang dalam proses produksinya banyak terdapat produk cacat. Oleh karena itu, untuk mengurangi tingkat kecacatan yang dihasilkan perlu dilakukan upaya untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dengan menggunakan metode *Six Sigma*. Tujuan pada penelitian ini yaitu menentukan nilai DPMO dan nilai Sigma, menentukan jenis cacat yang paling dominan, menentukan faktor-faktor yang menyebabkan cacat produk, dan mengusulkan perbaikan untuk mengurangi produk cacat benang *Drawn Yarn* di PT Indonesia Toray Synthetics. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai DPMO 1.435,666 dan nilai *sigma* 4,58. Berdasarkan diagram Pareto menunjukkan jenis cacat produk benang tipe 50-24-A yang paling dominan yaitu jenis cacat zure kecil, yogore dan *bad form*. Usulan perbaikan untuk mengurangi jenis cacat zure kecil yaitu melakukan inspeksi terhadap mesin secara rutin, memberikan pelatihan atau pendidikan kepada operator agar lebih berhati-hati dalam *product handling*, dan dilakukan inspeksi terhadap *wet chip* secara rutin. Untuk jenis cacat yogore, usulan perbaikannya yaitu memberikan pelatihan atau pendidikan kepada operator agar lebih berhati-hati dalam *doffing*, mengadakan pengecekan atau inspeksi lebih rutin terhadap mesin, dan memperbanyak ventilasi dan pencahayaan. Usulan perbaikan untuk jenis cacat *bad form* adalah memberikan pelatihan atau pendidikan kepada operator agar lebih berhati-hati dalam *product handling*, membuat jadwal *maintenance* dengan jadwal yang lebih rutin, dan melakukan inspeksi terhadap *wet chip* secara rutin.

**Kata Kunci:** Kualitas, Produk, cacat, *Six Sigma*, DPMO

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini kondisi perindustrian berkembang dengan pesat. Hal tersebut memberikan dampak terhadap persaingan bisnis yang semakin tinggi baik di pasar domestik maupun di pasar internasional. Setiap usaha dalam persaingan tinggi dituntut untuk selalu berkompetisi dengan perusahaan lain di dalam industri yang sejenis. Salah satu cara agar bisa memenangkan kompetisi atau paling tidak dapat bertahan di dalam kompetisi tersebut adalah dengan memberikan perhatian penuh terhadap kualitas produk. Permasalahan kualitas mengarah pada strategi perusahaan secara menyeluruh untuk berdaya saing dan bertahan terhadap persaingan global dengan produk perusahaan lain (Hatani La, 2007). Kualitas merupakan keseluruhan karakteristik dari suatu produk atau jasa yang mampu memberi kepuasan kepada

pelanggan atau konsumen (Feigenbaum, 1992). Salah satu metode pengendalian kualitas yang bisa digunakan, yaitu *Six Sigma*. PT Indonesia Toray Synthetics atau yang lebih dikenal dengan PT ITS merupakan perusahaan yang didirikan pada tahun 1971 sebagai pionir dalam memproduksi serat sintetis di Indonesia dengan menggunakan teknologi dari Toray Jepang. Salah satu produk yang diamati yaitu produksi pada *Polyester Filament Yarn*, yang dalam proses produksinya ada beberapa produk yang mengalami abnormal atau terdapat produk cacat. Oleh karena itu, untuk mengurangi tingkat kecacatan yang dihasilkan oleh *Polyester Filament Yarn* maka perlu dilakukan upaya untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dengan menggunakan metode *Six Sigma*. (Montgomery, 2013). *Six Sigma* dapat dikatakan sebagai upaya yang dilakukan

menuju kesempurnaan (*zero defect*) (Wisnubroto dan Arya, 2015).

Tujuan penelitian yang dilakukan di PT. Indonesia Toray Synthetics yaitu menentukan nilai DPMO dan nilai Sigma, menentukan jenis cacat yang paling dominan, menentukan faktor-faktor yang menyebabkan cacat produk, dan mengusulkan perbaikan untuk mengurangi produk benang Drawn Yarn yang cacat di PT Indonesia Toray Synthetics.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *six sigma* dengan menggunakan tahap DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*).

*Six Sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan persejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa (Gasperz, 2005). *Six sigma* sebagai sistem pengukuran menggunakan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) sebagai satuan pengukuran. *Defect per Million Opportunities* (DPMO) merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan *Six sigma*, yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan. DPMO adalah ukuran yang baik bagi kualitas produk ataupun proses, karena berkorelasi langsung dengan cacat, biaya dan waktu yang terbuang.

Nilai pergeseran 1,5 *sigma* ini diperoleh dari hasil penelitian Motorola atas proses dan sistem industri, dimana menurut hasil penelitian bahwa sebagus-bagusnya suatu proses industri (khususnya *mass production*) tidak akan 100% berada pada satu titik nilai target tapi akan ada pergeseran sebesar rata-rata 1,5 *sigma* dari nilai tersebut.

Menurut Gasperz (2005), Tahap-tahap atau langkah dasar dalam menerapkan strategi *Six sigma* yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*). Siklus DMAIC merupakan proses kunci untuk peningkatan secara kontinu menuju target *six sigma* dan dilakukan secara sistematis berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta.

### 2.1. Define (D)

Merupakan langkah operasional pertama atau awal dalam program

peningkatan kualitas *six sigma*. Langkah ini untuk mendefinisikan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci (Gasperz, 2005). Pada tahap ini dapat dijelaskan dengan model proses SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*).

### 2.2. Measure (M)

Langkah ini merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan pada tahap ini yaitu :

1. Melakukan dan mengembangkan rencana pengumpulan data
2. Pengukuran *baseline* kinerja  
Ukuran *baseline* kinerja yang digunakan dalam *Six Sigma* adalah tingkat DPMO (*Defects Per Millions Opportunities*) dan pencapaian tingkat *sigma*. (Gaspersz, 2002).

### 2.3. Analyze (A)

Tahap *Analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini yaitu mencari dan menemukan akar sebab dari suatu masalah. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*) atau disebut juga dengan *fishbone* diagram.

### 2.4. Improve (I)

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melakukan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Alat bantu yang dapat digunakan dalam menentukan prioritas rencana perbaikan yaitu *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), 5W+1H dan *Design of Experiment* (DOE).

### 2.5. Control (C)

Merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas di dokumentasikan dan disebarluaskan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data jumlah produksi dan jumlah cacat pada benang *Drawn Yarn* Tipe 50-24-A selama periode Desember tahun 2018

sebanyak total produksi 6100 Pirm dengan jumlah cacat sebanyak 122.

### 3.1. Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan langkah operasional pertama atau awal dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. kebutuhan spesifik pelanggan yang diturunkan secara langsung dari persyaratan-persyaratan *output* dan

Pada tahap ini dijelaskan dengan diagram SIPOC dan melakukan penentuan karakteristik kualitas kunci (CTQ). CTQ ditetapkan berhubungan langsung dengan pelayanan.

Data CTQ di *Polyester Filament Yarn* PT. ITS ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** CTQ di *Polyester Filament Yarn* PT. ITS

NO	Karakteristik Cacat	Penjelasan	NO	Karakteristik Cacat	Penjelasan
1	Tarumi (Loop)	Satu <i>filament</i> keluar & terlihat cekung serta bisa pada bagian pirm tertentu/seluruh permukaan pirm	8	Tail Nash	Ekor benang pada pirm tidak ada
2	Tobikomi	<i>Fly waste</i> ikut tergulung dalam benang	9	Zure Kecil	Benang lepas atau keluar dari gulungannya
3	Yogore	Pirm kotor karena kotoran atau oil	10	Zure Atas	Benang brodol dibagian taper atas
4	Bad Form	Bentuk form pirm tidak sesuai standar	11	Zure Bawah	Benang brodol dibagian taper Bawah
5	Keba (Fluty)	Satu atau lebih <i>filament</i> benang putus bisa pada bagian pirm tertentu atau seluruh permukaan pirm	12	Interlace	Interlace benang abnormal (kilau beda)
6	Atari	Pirm terkena benturan dan cacat	13	Cut Filament	Satu <i>filament</i> benang putus pada bagian pirm tertentu
7	Bobbin Cacat	Bagian dari Bobbin ada yang cacat atau tajam	14	Tanmaki	Satu atau lebih <i>filament</i> putus dan melilit di <i>draw roll</i>

(Sumber : PT.Indonesia Toray Synthetics,2019)

### 3.2. Tahap *Measure*

Tahap *measure* merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap

ini dilakukan pengukuran *baseline* kinerja dengan menghitung nilai DPMO dan nilai sigma.

**Tabel 2.** Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma pada Benang Drawn Yarn Tipe 50-24-A

Tanggal	Jumlah Produksi (pirm)	Cacat (pirm)	DPU	CTQ	DPO	DPMO	SIGMA
3/12/2018	233	1	0,004292	14	0,000307	306,5604	4,9257
8/12/2018	871	23	0,026406	14	0,001886	1.886,174	4,3966
10/12/2018	355	3	0,008451	14	0,000604	603,6217	4,7372
11/12/2018	591	16	0,027073	14	0,001933	1.933,768	4,3888
12/12/2018	672	1	0,001488	14	0,000106	106.2925	5,2036
13/12/2018	443	10	0,022573	14	0,001612	1.612,383	4,4455
14/12/2018	239	2	0,008368	14	0,000598	597,7286	4,7400
15/12/2018	890	40	0,044944	14	0,003210	3.210,273	4,2255
16/12/2018	905	8	0,008840	14	0,000631	631,4128	4,7243
17/12/2018	429	4	0,009324	14	0,000666	666,0007	4,7090
19/12/2018	205	2	0,009756	14	0,000697	696,8641	4,6959
27/12/2018	67	3	0,044776	14	0,003198	3.198,294	4,2267

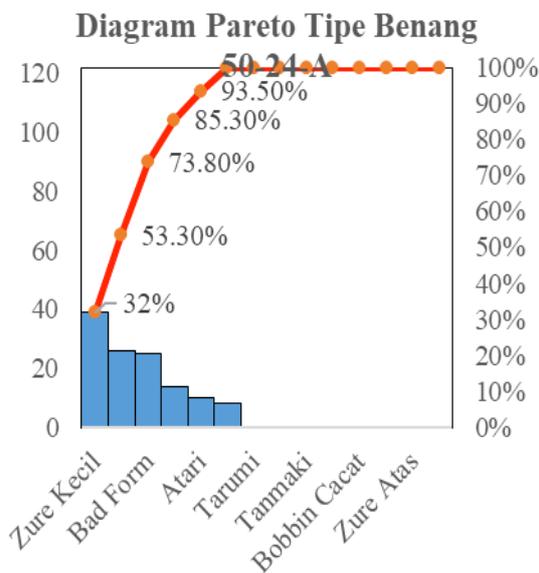
Tanggal	Jumlah Produksi (pirn)	Cacat (pirn)	DPU	CTQ	DPO	DPMO	SIGMA
30/12/2018	200	9	0,045000	14	0,003214	3.214,286	4,2251
<b>Rata-Rata</b>						<b>1.435,666</b>	<b>4,588</b>

DPMO (*Defect per Million Oppurtunities*) merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan *Six sigma*, yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan. Perhitungan nilai DPMO dan nilai sigma, dapat ditunjukkan pada Tabel 2. Dari Tabel 2 dapat diketahui rata-rata nilai DPMO dan nilai sigma benang *Draw Yarn* tipe 50-24-A berturut-turut yaitu 1.435,666 dan 4,58. Dengan nilai sigma 4,58 maka dapat dikatakan bahwa proses di *Polyester Filament Yarn* PT. ITS tersebut merupakan rata-rata industri USA karena jika dilihat pada Tabel 2, tingkat pencapaian Sigma yaitu nilai 4,58 berada diantara tingkat *sigma* ke 4 dan 5 yang merupakan rata-rata industri USA.

### 3.3. Tahap *Analyze*

Pada tahap ini yaitu mencari dan menemukan akar penyebab dari suatu masalah. Tahap *analyze* di Departemen *Polyester Filament Yarn* (PFY) PT. ITS menggunakan diagram pareto dan diagram *fishbone*. Berikut ini merupakan diagram Pareto dan diagram *fishbone* pada benang *Drawn Yarn* tipe 50-24-A.

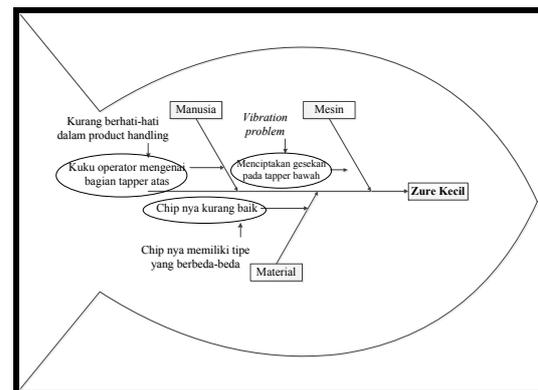
Diagram Pareto benang tipe 50-24-A, dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Pareto pada Cacat Benang *Drawn Yarn* Tipe 50-24-A

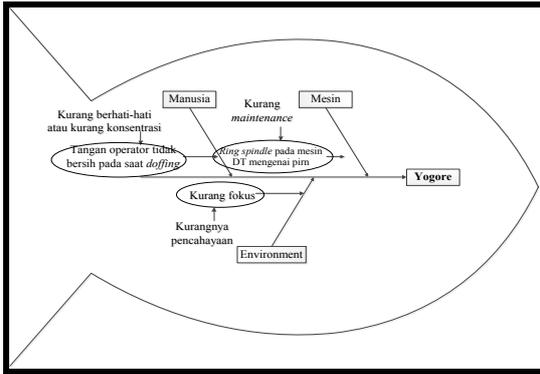
Berdasarkan Gambar 1, maka dapat diketahui 80% kecacatan dari keseluruhan proses produksi tersebut terdapat 3 jenis cacat atau abnormal pada benang tipe 50-24-A, yaitu : zure kecil, yogore dan *bad form*.

Diagram *fishbone* merupakan diagram yang digunakan untuk menemukan faktor-faktor yang merupakan sebab pada suatu masalah. Diagram *fishbone* jenis cacat zure kecil pada tipe benang 50-24-A, ditunjukkan pada Gambar 2.



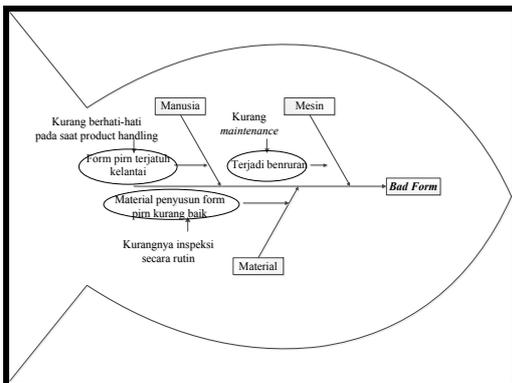
**Gambar 2.** Diagram *Fishbone* Jenis Cacat Zure Kecil pada Tipe Benang 50-24-A

Berdasarkan Gambar 2, Zure kecil merupakan salah satu jenis cacat atau abnormal pada benang *Drawn Yarn* dimana benang lepas atau keluar dari gulungannya. Selain jenis cacat zure kecil pada tipe benang 50-24-A, jenis cacat dominan yang kedua yaitu jenis cacat yogore. Diagram *fishbone* jenis cacat yogore, dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Diagram *Fishbone* Jenis Cacat Yogore pada Tipe Benang 50-24-A

Berdasarkan Gambar 3, yogore merupakan salah satu jenis cacat atau abnormal pada benang *Drawn Yarn* dimana pin kotor karena kotoran atau oil. Selain jenis cacat zure kecil dan yogore pada tipe benang 50-24-A, jenis cacat dominan yang ketiga yaitu jenis cacat *bad form*. Diagram *fishbone* jenis cacat *bad form*, dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Diagram *Fishbone* Jenis Cacat *Bad Form* pada Tipe Benang 50-24-A

Berdasarkan Gambar 4, *fishbone* diagram tersebut terdiri dari kepala masalah, lalu ada faktor penyebab-penyebabnya yang terdiri atas mesin, manusia, dan material yang akan dijabarkan lagi lebih teliti dengan sub masalah yang menjadi kemungkinan penyebab dari kepala masalah yakni jenis cacat *bad form*.

### 3.4. Tahap *Improve*

Tahap *improve* merupakan tahap rencana atau usulan perbaikan terhadap faktor-faktor yang menjadi penyebab

kegagalan. Pada tahap ini, *tools* yang digunakan yaitu FMEA (*Failure Mode Effect and Analysis*). FMEA merupakan suatu teknik yang dapat digunakan untuk menganalisis penyebab potensial timbulnya suatu gangguan, probabilitas kemunculannya dan bagaimana cara mencegah atau menanganinya (Christoper, 2005).

Pada jenis cacat zure kecil skor RPN yaitu 120 seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Selanjutnya pada Tabel 4, merupakan tabel FMEA pada jenis cacat yogore didapat nilai RPN yaitu 80 dan tabel FMEA pada jenis *bad form* didapat nilai RPN yaitu 125 seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

Setelah menentukan nilai RPN pada masing-masing jenis cacat, dan mengetahui kegagalan mana yang di prioritaskan, maka pada tahap selanjutnya yaitu membuat *action planning*. Tabel *action planning for FMEA* pada jenis cacat zure kecil seperti ditunjukkan pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 tersebut penanganan yang harus di prioritaskan pada jenis cacat zure kecil adalah masalah vibrasi (getaran) sedangkan penanganan yang terakhir adalah masalah *chip* nya yang kurang baik.

Selanjutnya yaitu tabel *action planning for FMEA* pada jenis cacat yogore ditunjukkan pada Tabel 7. Berdasarkan Tabel 7, penanganan yang harus di prioritaskan pada jenis cacat yogore adalah masalah tangan operator tidak bersih saat *doffing* sedangkan penanganan yang terakhir adalah masalah kurangnya penercaayaan. Selanjutnya yaitu tabel *action planning for FMEA* pada jenis cacat *bad form*, seperti ditunjukkan pada Tabel 8. Berdasarkan Tabel 8 penanganan yang harus di prioritaskan pada jenis cacat *bad form* adalah masalah operator kurang konsentrasi atau kurang berhati-hati sedangkan penanganan yang terakhir adalah masalah *wet chip* nya tidak sesuai standar.

### 3.5. Tahap *Control*

Merupakan tahap terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six sigma*. Tahap ini bertujuan secara terus-menerus mengevaluasi dan memonitor hasil-hasil pada tahap sebelumnya.

**Tabel 3. Failure Modes and Effect Analysis (FMEA) Jenis Cacat Zure Kecil**

<i>(Item Function) Process (Function/requiremen)</i>	<i>Mode of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	<i>Frequency of Occurrence (1-10)</i>	<i>Degree of Severity (1-10)</i>	<i>Chance of Detection (1-10)</i>	<i>RPN (1-1000) 5x6x7</i>	<i>Rank</i>
Benang mengalami zure kecil	Kesalahan pengambilan dalam <i>product handling</i>	Kurang berhati-hati dalam <i>product handling</i>	Kuku operator mengenai bagian <i>tapper</i> atas	5	6	5	150	2
	<i>Vibration problem</i>	Adanya kerenggangan pada mesin	Menciptakan gesekan pada <i>tapper</i> bawah	6	6	6	216	1
	<i>Wet chip</i> memiliki tipe yang berbeda-beda	Bahan penyusunnya tidak sesuai standar	<i>Wet chip</i> nya kurang baik	4	6	5	120	3

**Tabel 4. Failure Modes and Effect Analysis (FMEA) Jenis Cacat Yogore**

<i>(Item Function) Process (Function/requiremen)</i>	<i>Mode of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	<i>Frequency of Occurrence (1-10)</i>	<i>Degree of Severity (1-10)</i>	<i>Chance of Detection (1-10)</i>	<i>RPN (1-1000) 5x6x7</i>	<i>Rank</i>
Benang mengalami yogore	Tangan operator tidak bersih saat <i>doffing</i>	Kurang hati-hati atau kurang konsentrasi	Oli mengenai bagian <i>tapper</i> atas, <i>tapper</i> bawah dan <i>straight</i>	6	6	5	180	1
	Terdapat sisa oli di <i>ring spindle</i> pada saat <i>set up</i>	Adanya getaran	<i>Ring spindle</i> mengenai benang pada proses <i>draw twister</i>	6	5	5	150	2

<i>(Item Function) Process (Function/requiremen)</i>	<i>Mode of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	<i>Freq uency of Occurrence (1-10)</i>	<i>Degree of Severity (1-10)</i>	<i>Chance of Detection (1-10)</i>	<i>RPN (1-1000) 5x6x7</i>	<i>Rank</i>
	Kurangnya pencahayaan	Kurangnya ventilasi udara	Kurang fokus atau mengamati	4	5	4	80	3

**Tabel 5. Failure Modes and Effect Analysis (FMEA) Jenis Cacat Bad Form**

<i>(Item Function) Process (Function/requiremen)</i>	<i>Mode of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	<i>Freque ncy of Occurrence (1-10)</i>	<i>Degre e of Sever ity (1-10)</i>	<i>Chance of Detecti on (1-10)</i>	<i>RPN (1-1000) 5x6x7</i>	<i>Rank</i>
	Setelan mesin yang tidak pas	Kurang nya <i>maintenance</i>	Terjadinya benturan	6	6	5	180	2
Benang mengalami <i>Bad form</i>	Kurang konsentrasi atau kurang berhati-hati	Terburu-buru dalam <i>product handling</i>	<i>Form</i> terjatuh kelantai pada saat <i>product handling</i>	7	6	5	210	1
	<i>Wet chip</i> memiliki tipe yang berbeda beda	Kurangnya inspeksi secara rutin	<i>Wet chip</i> nya tidak sesuai standar	5	5	5	125	3

**Tabel 6. Action Planning for FMEA pada Jenis Cacat Zure Kecil**

<i>Rank</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>Potensial Effect of Failure</i>	<i>Potensial Cause</i>	<i>Action Planning (Recommended Action)</i>
1	<i>Vibration problem</i>	Menciptakan gesekan pada <i>tapper</i> bawah	Adanya kerenggangan pada mesin	Melakukan inspeksi terhadap mesin secara rutin
2	Kesalahan pengambilan dalam <i>product handling</i>	Kuku operator mengenai bagian <i>tapper</i> atas	Kurang berhati-hati dalam <i>product handling</i>	Memberikan pelatihan atau pendidikan kepada operator agar lebih berhati-hati dalam <i>product handling</i>
3	<i>Wet chip</i> memiliki tipe yang berbeda-beda	<i>Wet chip</i> nya kurang baik	Bahan penyusunnya tidak sesuai standar	Dilakukan inspeksi terhadap <i>wet chip</i> secara rutin

**Tabel 7. Action Planning for FMEA pada Jenis Cacat Yogore**

<b>Rank</b>	<b>Failure Mode</b>	<b>Potensial Effect of Failure</b>	<b>Potensial Cause</b>	<b>Action Planning (Recommended Action)</b>
1	Tangan operator tidak bersih saat <i>doffing</i>	Oli mengenai bagian <i>tapper</i> atas, <i>tapper</i> bawah dan <i>straight</i>	Kurang hati-hati atau kurang konsentrasi	Memberikan pelatihan atau pendidikan kepada operator agar lebih berhati-hati dalam <i>doffing</i>
2	Terdapat sisa oli di <i>ring spindle</i> pada saat <i>set up</i>	<i>Ring spindle</i> mengenai form pirn pada proses <i>draw twister</i>	Adanya getaran	Mengadakan pengecekan atau inspeksi lebih rutin terhadap mesin
3	Kurangnya pencahayaan	Kurang fokus atau mengamati	Kurangnya ventilasi udara	Memperbanyak ventilasi dan pencahayaan

**Tabel 8. Action Planning for FMEA pada Jenis Cacat Bad Form**

<b>Rank</b>	<b>Failure Mode</b>	<b>Potensial Effect of Failure</b>	<b>Potensial Cause</b>	<b>Action Planning (Recommended Action)</b>
1	Kurang konsentrasi atau kurang berhati-hati	<i>Form</i> terjatuh ke lantai pada saat <i>product handling</i>	Terburu-buru dalam <i>product handling</i>	Memberikan pelatihan atau pendidikan kepada operator agar lebih berhati-hati dalam <i>product handling</i>
2	Setelan mesin yang tidak pas	Terjadinya benturan	Kurang nya <i>maintenance</i>	Membuat jadwal <i>maintenance</i> dengan jadwal yang lebih rutin
3	<i>Wet chip</i> memiliki tipe yang berbeda beda	<i>Wet chip</i> nya tidak sesuai standar	Kurangnya inspeksi secara rutin	Melakukan inspeksi terhadap <i>wet chip</i> secara rutin

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan penelitian di divisi PFY PT. Indonesia Toray Synthetics adalah:

1. Berdasarkan hasil perhitungan DPMO dan nilai *sigma*, didapat nilai DPMO 1.435,666 dan nilai *sigma* 4,58.
2. Jenis cacat produk benang tipe 50-24-A yang paling dominan yaitu jenis cacat zure kecil, yogore dan *bad form*.
3. Pada masing-masing jenis cacat terdapat 3 penyebab utama. Untuk masalah jenis cacat zure kecil pada benang tipe 50-24-A, yaitu *vibration problem* oleh mesin. operator kurang berhati-hati pada saat *product handling* dan masalah *chip* yang kurang baik. Selanjutnya yaitu pada jenis cacat yogore yaitu *ring spindle* pada mesin DT mengenai pirn, operator kurang berhati-hati dan kurangnya pencahayaan. Jenis cacat *bad form* yaitu terjadi benturan, operator kurang berhati-hati pada saat *doffing* dan material penyusun form pirn kurang baik.

4. Usulan perbaikan untuk mengurangi jenis cacat zure kecil yaitu melakukan inspeksi terhadap mesin secara rutin, memberikan pelatihan atau pendidikan kepada operator agar lebih berhati-hati dalam *product handling*, dan dilakukan inspeksi terhadap *wet chip* secara rutin. Untuk jenis cacat yogore, usulan perbaikannya yaitu memberikan pelatihan atau pendidikan kepada operator agar lebih berhati-hati dalam *doffing*, mengadakan pengecekan atau inspeksi lebih rutin terhadap mesin, dan memperbanyak ventilasi dan pencahayaan. Usulan perbaikan untuk jenis cacat *bad form* adalah memberikan pelatihan atau pendidikan kepada operator agar lebih berhati-hati dalam *product handling*, membuat jadwal *maintenance* dengan jadwal yang lebih rutin, dan yang terakhir adalah melakukan inspeksi terhadap *wet chip* secara rutin.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

1. Christopher and Peck . 2004. *Building the resilient supply chain*. International Journal of Logistics management 15 (2) : 1-13
2. Feigenbaum.A.V. 1992. *Kendali Mutu Terpadu*. Penerbit Erlangga
3. Gaspersz, V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO p9001, 2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
4. Gaspersz, V. 2005. *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
5. Hatani, La. 2007. *Manajemen Pengendalian Mutu Produksi Roti Melalui Pendekatan Statistical Quality Control (Studi Kasus Pada Perusahaan Roti Rizki Kendari*. Jurnal Ekonomi dan Manajemen Unhalu.
6. Montgomery, D. C. 2013. *Introduction to Statistical Quality Control Seventh Edition*. Singapore: John Wiley & Sons, Inc.
7. Wisnubroto T,A.,Arvianto,A. 2015. *Upaya Peningkatan Produktivitas Dengan Menggunakan Metode Single Minute Exchange of Die (Studi Kasus: PT.Purinusa Eka Persada)*. Page Header Logo Industrial Engineering Online Journal.