

# ANALISIS *REJECT* GAGAL CURING VALVE TERJEPIT PADA PRODUK BAN LUAR PT SURYARAYA RUBBERINDO INDUSTRIES DENGAN METODE *SIX SIGMA* DAN FMEA

Hermanto<sup>1</sup>, Elfitria Wiratmani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>,Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta  
JL. Nangka No.58c/TB Simatupang Tanjung Barat-Jagakarsa-Jakarta Selatan 12530  
Email:<sup>1</sup> hers3sm@gmail.com,<sup>2</sup> ewiratmani@gmail.com

## ABSTRAK

Tujuan Penelitian adalah untuk mengurangi produk cacat pada produk ban luar (tire) yang menjadi masalah yang dihadapi perusahaan PT Suryaraya Rubberindo Industries dengan merekomendasikan usulan perbaikan yang tepat untuk menurunkan *reject tire* gagal curing valve terjepit pada mesin *curing air bag* gedung A sehingga meningkatkan produktivitas perusahaan dan efisiensi biaya produksi.. Metode yang digunakan adalah *six sigma* dan FMEA. Hasil perhitungan menggunakan metode *six sigma* diperoleh nilai level sigma tertinggi 4.94  $\sigma$  dimana level sigma industri dunia mencapai 6 $\sigma$ . Pada tahapan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* diperoleh faktor penyebab yang paling potensial yaitu ukuran gaet mould yang pedek dan bervariasi disebabkan tidak adanya standarisasi ukuran gaet mould tersebut dengan nilai *RPN (Risk Priority Number)* 810 dan 567 sehingga menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan.

**Kata Kunci :** *Six sigma, Failure Modes and Effect Analysis, Pengendalian Kualitas.*

## ABSTRACT

The aim of the research is to reduce the defective product on the tire product which is a problem faced by PT Suryaraya Rubberindo Industries by recommending the right improvement proposal to reduce the reject tire failed curing valve pinched on the air curing machine bag A building so as to increase the productivity of the company production cost efficiency .. The method used is six sigma and FMEA. The results of calculations using the six sigma method obtained the highest sigma level value 4.94  $\sigma$  where the world sigma industry level reaches 6 $\sigma$ . At the stage of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), the most potential causative factor is obtained, the size of the gaet mold is mottled and varied due to the absence of standard gaet size mold with 810 and 567 RPN (Risk Priority Number) so that it becomes the top priority for repairs. .

**Keywords:** Six Sigma, Failure Modes and Effect Analysis, Quality Control.

## 1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini persaingan industri manufaktur sangat kompetitif. Setiap perusahaan bersaing untuk memenangkan pangsa pasarnya. Salah satu strategi untuk memenangkan pangsa pasarnya yaitu dengan meningkatkan kualitas dan kapasitas produksi dan mengefisiensi biaya produksi. Untuk menjaga konsistensi dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan perusahaan sesuai tuntutan kebutuhan pasar, perlu dilakukan pengendalian kualitas (*Quality Control*) atas aktivitas proses yang di jalani. Pengendalian kualitas sangat penting bagi perusahaan untuk dapat mengetahui penyimpangan yang terjadi dalam proses produksi. Salah satu usaha pengendalian kualitas yang dapat dilakukan perusahaan adalah mencegah atau meminimalisir produk cacat (*reject*) yang dihasilkan yang nantinya dapat menekan biaya produksi dan meningkatkan produktifitas. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencegah atau meminimalisir kecacatan produk adalah dengan menggunakan metode *six sigma* dan FMEA. *Six sigma* dan FMEA merupakan proses disiplin tinggi yang membantu mengembangkan dan menghantarkan produk mendekati sempurna. *Six sigma* merupakan suatu teknik mengukur proses yang bertujuan mendekati sempurna, disajikan dengan bilangan 3,4 *Defect per Million Opportunities (DPMO)* yaitu hanya 3,4 cacat di antara satu juta peluang atau sekitar 99,9997%. Salah satu metodologi dalam upaya peningkatan menuju target sixsigma adalah DMAIC dan FMEA yang memberikan langkah dari menemukan permasalahan, mengidentifikasi penyebab masalah hingga akhirnya menemukan solusi untuk memperbaikinya. Ada beberapa tahapan dalam metodologi

DMAIC yaitu *Define* (mendefinisikan masalah), *Measure* (pengukuran), *Analyze* (analisa), *Improve* (pengembangan), *Control* (pengendalian). Sedangkan FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) adalah sekumpulan petunjuk, sebuah proses, dan *form* untuk mengidentifikasi dan mendahulukan masalah-masalah potensial (kegagalan). Merupakan alat yang digunakan untuk menganalisa keandalan suatu sistem dan penyebab kegagalannya untuk mencapai persyaratan keandalan dan keamanan sistem, desain dan proses dengan memberikan informasi dasar mengenai prediksi keandalan sistem, desain, dan proses.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan survey langsung ke lokasi pengamatan untuk melakukan penelitian terhadap populasi atau sampel tertentu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Six Sigma* dan *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*. Berdasarkan data yang diambil dari lini produksi *Curing Air Bag* gedung A PT Suryaraya Rubberindo Industries.

1. Wawancara;
2. Observasi;
3. Dokumentasi;
4. Teknik pengumpulan data.

### Teknik Analisis Data

Setelah seluruh data yang diperlukan telah didapatkan untuk melakukan perhitungan, maka selanjutnya melakukan analisis data yang berkenaan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan, antara lain : Pengolahan Data, Adapun tahapan-tahapan pengolahan yang dilakukan dalam pengolahan data pada penelitian adalah sebagai berikut:

- a. *Define*; Pada tahapan *Define* merupakan tahap mendefinisikan permasalahan-permasalahan yang ada dan apa dampak permasalahan

terhadap kepuasan pelanggan, pemangku kepentingan, karyawan dan probabilitas organisasi.

- b. *Measure*; Tahap *measure* merupakan langkah operasional dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap ini.

### 3. LANDASAN TEORI

#### a. *Six Sigma*

Istilah *six sigma* diambil dari huruf alphabet Yunani  $\sigma$  yang digunakan dalam ilmu statistik digunakan sebagai besaran Deviasi standar atau simpangan baku. *Six sigma* merupakan suatu teknik mengukur proses yang bertujuan menghasikan produk mendekati sempurna, disajikan dengan bilangan 3,4 *Defect per Million Opportunities* (DPMO) yaitu hanya 3,4 cacat di antara satu juta peluang atau sekitar 99,9997%. Menurut *Gasperz (2005:310)* *six sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan persepuluhan kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Dalam dunia industri manufaktur *Six sigma* merupakan *Quality Improvement Tools* yang berbasis pada penggunaan data dan statistik yang berfokus pada control kualitas dengan mempelajari sistem produksi secara keseluruhan pada perusahaan.

#### b. Diagram Pareto

Diagram pareto dikembangkan oleh Joseph M. Juran, dan diberi nama sesuai dengan nama Vilfredo Paeto, ahli ekonomi yang menemukan bahwa sebagian besar kekayaan di dunia hanya dimiliki oleh beberapa individual (*Arini T. Soemohadiwidjojo: 2017:42*). Prinsip yang mendasari diagram ini adalah bahwa setiap 80% gangguan/ masalah berasal dari 20% masalah yang ada (*80% of the trouble comes from 20% of the problems*).

#### c. Diagram Tulang Ikan/ Ishikawa

Diagram Tulang Ikan, atau Diagram Ishikawa atau *Cause-and-Effect Diagram* dikembangkan pertama kali oleh Kaoru Ishikawa. Diagram ini memiliki bentuk seperti tulang ikan. Kegunaan diagram ini mempunyai keuntungan yaitu :

- a. Menganalisa kondisi sesungguhnya untuk tujuan peningkatan kualitas service atau produk, penggunaan sumber yang efisien dan mengurangi biaya.
- b. Mengurangi kondisi yang menyebabkan ketidaksesuaian dan komplain dari customer.
- c. Melakukan standarisasi terhadap operasional yang telah ada maupun akan datang.
- d. Mentraing personel dalam melakukan aktivitas keputusan masalah dan perbaikan.

#### d. FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*)

FMEA adalah sekumpulan petunjuk, sebuah proses, dan form untuk mengidentifikasi dan mendahulukan masalah-masalah potensial (kegagalan). Merupakan alat yang digunakan untuk menganalisa keandalan suatu sistem dan penyebab kegagalannya untuk mencapai persyaratan keandalan dan keamanan sistem, desain dan proses dengan memberikan informasi dasar mengenai prediksi keandalan sistem, desain, dan proses. 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. FMEA berguna untuk mencari prioritas masalah dan pencegahannya.

#### e. Diagram SIPOC

Poin awal yang kritis dalam implementasi *six sigma* adalah dengan menciptakan sebuah peta

proses yang mendefinisikan struktur proses. Mendefinisikan proses secara eksplisit sangat penting bagi kesuksesan sebuah proyek karena merupakan dasar semua rencana perbaikan (Andi Suhardi, 2008: 11).

*Define* dilakukan untuk mengidentifikasi kecacatan produk *tire* dengan menentukan prioritas kecacatan menggunakan diagram pareto.

#### 4. PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

##### 1. Data Jumlah Produksi

PT Suryaraya Ruberrindo Industries sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur dengan salah satu produk yang dihasilkan adalah ban sepeda motor, baik ban luar (*tire*) maupun ban dalam sepeda motor (*Tube*) yang berorientasi pada pasar lokal maupun *export*. Pada penelitian ini berfokus kepada perbaikan kualitas terhadap satu produk yaitu produk ban luar (*tire*). Dalam melakukan produksinya masih saja ditemukan penyimpangan-penyimpangan dilini produksinya yang menghasilkan produk *reject*. Berikut adalah data produksi *tire* dan jumlah kecacatan *tire* pada mesin *Curing Air Bag* gedung A yang terjadi dari periode Juni-Agustus 2017:

Tabel 4.1. Data Jumlah Produksi *Tire* Periode Mei-Agustus 2017

No.	Periode (Bulan)	Jumlah Produksi	Jumlah <i>Reject</i>	Jumlah Produk OK	Prosentase <i>Reject</i>
1	JUNI	15321	65	15256	0,42%
2	JULI	15297	61	15236	0,40%
3	AGUSTUS	15600	83	15517	0,53%
	<b>Total</b>	<b>46218</b>	<b>209</b>	<b>46009</b>	<b>1,36%</b>

##### 2. Pengolahan Data

###### a. Tahapan *Define*

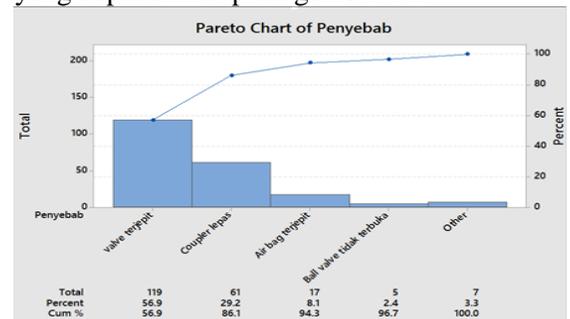
Pada tahapan *Define* ini peneliti melakukan beberapa langkah untuk mengidentifikasi permasalahan yang paling awal dengan Diagram SIPOC yang sudah dijelaskan pada Gambar 4.2. Selain itu pada tahapan

Tabel 4.2 Jumlah Potensial Kegagalan Produk *Tire*

Jenis reject GC	Bulan					
	Juli	Juni	Agustus	Total	Persentase	% Kumulativ
Valve Terjepit	28	27	64	119	56.9%	56.9%
Coupler lepas	22	28	11	61	29.2%	86.1%
Air bag terjepit	5	5	7	17	8.1%	94.3%
Ball valve tidak terbuka	4		1	5	2.4%	96.7%
valve Air bag patah	3			3	1.4%	98.1%
Valve air bag mampet	1	1		2	1.0%	99.0%
Nipel aus	1			1	0.5%	99.5%
Fleksible inner Bocor	1			1	0.5%	100.0%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>61</b>	<b>83</b>	<b>209</b>	<b>100.0%</b>	

Untuk mengidentifikasi penyebab terbesar yang terjadi dapat digunakan pareto digram. Pareto digunakan untuk menstratifikasi data ke dalam kelompok-kelompok dari yang terbesar sampai terkecil. Dengan bentuknya berupa diagram batang, pareto berguna untuk mengidentifikasi kejadian-kejadian atau penyebab masalah yang paling umum. Analisa pareto didasarkan pada hukum 80/20 yang berarti bahwa 80% kerugian hanya disebabkan oleh hanya 20% masalah terbesar.

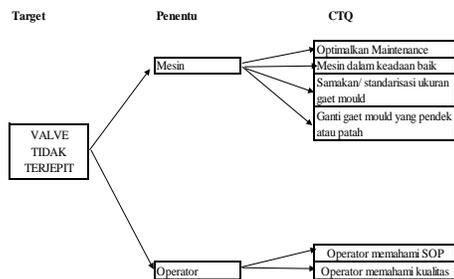
Berdasarkan dari Tabel 4.2. Jumlah Potensial kegagalan Produk *Tire* maka didapatkan diagram pareto yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.3. Diagram Pareto Jenis Kecacatan Pada Produk *Tire* (Sumber: PT.SRI)

b. Tahapan *Measure*

Dalam langkah yang kedua dalam tahapan operasional pada program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini pengukuran dilakukan pemilihan dan penentuan karakteristik kualitas (*Critical To Quality*), studi untuk mengetahui kondisi yang terjadi pada saat ini dan menentukan studi kapabilitas proses dengan menentukana nilai kapabilitas *sigma*. Pengidentifikasi karakteristik yang kritis terhadap kualitas (*Critical To Quality / CTQ*). Untuk mengetahui nilai CTQ kita dapat menggunakan CTQ tree diagram.



Gambar 4.4 Diagram CTQ Tree

Dari diagram CTQ tree bahwa yang menjadi target adalah produk cacat gagal curing. Suatu produk mempunyai 2 jenis penentu reject gagal curing yaitu mesin dan operator dengan demikian jumlah CTQ adalah 6. Pengukuran kinerja pada proses produksi *Curing Air Bag* untuk menghitung *Level sigma* pada produk *tire reject valve* terjepit. Berdasarkan tabel 4.3 Diagram CTQ didapatkan nilai CTQ pada produk *reject tire valve* terjepit ada 6. Berikut perhitungan nilai DPO, DPMO dan kapabilitas *sigma* untuk produk *reject tire valve* terjepit selama 1 bulan.

=

$$\frac{\text{Banyaknya cacat yang ditentukan}}{\text{Jumlah banyak yang diperiksa} \times \text{CTQ Potensial}} = \frac{28}{15321 \times 6} = 0,0003$$

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 1.000.000 = 0,0003 \times 1.000.000 = 305$$

$$\text{Sigma} = \text{Normsinv} \left( \frac{1.000.000 - \text{DPMO}}{1.000.000} \right) + 1.5 = 4.9$$

Untuk hasil perhitungan keseluruhannya kapabilitas *Sigma*, DPO dan DPOM pada proses *Curing* dapat dilihat pada tabel 4.3:

Tabel 4.3 Kapabilitas *sigma*, DPO dan DPOM Produk *Tire reject valve terjepit*

No.	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Reject	Jumlah CTQ Potensial
1	Juni	15321	28	6
2	Juli	15297	27	6
3	Agustus	15600	64	6
<b>Total</b>		<b>46218</b>	<b>119</b>	

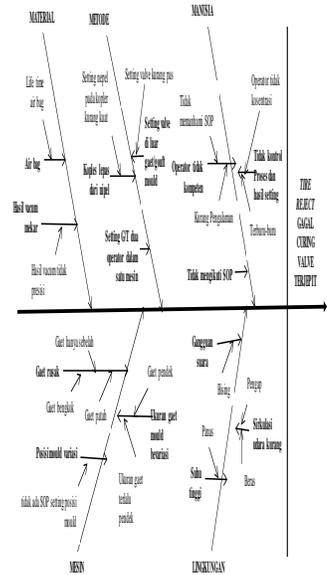
Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa selama periode bulan Juni sampai dengan bulan Agustus nilai *sigma* tertinggi pada proses *Curing tire* pada *reject* gagal curing valve terjepit terjadi pada bulan Juli yaitu sebesar 4.94. Dengan demikian, nilai *sigma* yang dihasilkan proses *curing* menggambarkan bahwa proses yang menggambarkan bahwa proses mendekati kemampuan rata-rata industri yang kompetitif. Menurut Harry dan Schroeder, walaupun perusahaan yang beroperasi dengan nilai *sigma* 4 sampai 5 dapat digolongkan cukup baik dan dapat bertahan, perusahaan ini harus mengeluarkan 25% hingga 40% hasil penjualannya untuk biaya kualitas. Dengan besarnya biaya kualitas yang harus dikeluarkan, margin keuntungan perusahaan akan banyak berkurang.

3. Pembahasan dan Analisis

Berdasarkan pengolahan data dengan tahapan *Define* dalam mengidentifikasi kecacatan dengan menggunakan diagram pareto dan *Measure* dalam menghitung nilai DPMO dan mengukur nilai kapabilitas *sigma* pada setiap proses dalam proses produksi *tire*, maka dalam analisis data dan pembahasan dilanjutkan tahap berikutnya yaitu *Analyse* untuk mencari akar penyebab dari kecacatan dengan menggunakan diagram *fishbone* dan FMEA (*Failure Mode Effect and Analyze*), *Improve* untuk melakukan perbaikan dengan metode 5W+1H dan tahapan *Control*.

a. Tahapan *Analyse*

Dalam menentukan suatu proses berada 3 dalam kondisi stabil dan mampu, maka akan dibutuhkan alat-alat statistika sebagai alat analisis. Prosedur lengkap penggunaan alat-alat statistik untuk pengembangan industri menuju stabil dan mampu (*stability* dan *capability*). Pada tahapan *Define* pada diagram *pareto* angka kecacatan tertinggi pada *reject tire* gagal curing valve terjepit maka pada kecacatan ini akan dilakukan analisis dengan menggunakan diagram *pareto*. Pada tahapan ini yang pertama menggunakan diagram *isikhawa* untuk mengetahui akar permasalahan pada proses *Curing air bag* yang dapat kita lihat pada gambar 4.4.



Dari gambar 4.5. Penyebab-penyebab yang menjadi akar permasalahan utama *reject* produk ban luar akibat valve terjepit adalah:

a. Faktor Manusia

Akar permasalahan yang terjadi pada faktor manusia adalah operator tidak kontrol proses dan hasil setting *gree tire* pada mould akibatnya gaet tidak pada posisi tempatnya yang menyebabkan valve terjepit mould. Seharusnya operator harus selalu kontrol dan memasitkan valve berada di dalam lubang gaet mould dan tidak terburu-buru karena mengejar planning dengan tidak mematuhi SOP. Selain itu juga sering terjadi operator yang tidak kompeten biasanya operator baru.

b. Faktor Material

Pada faktor material air bag yang sudah lembek atau life timenya sudah tinggi menyebabkan hasil dari proses vakum tidak rata dan green tire tidak presesisi pada mould

yang mengakibatkan valve terjepit.

c. Faktor mesin

Pada faktor mesin yang menjadi akar penyebab permasalahan adalah posisi mould yang bervariasi sehingga menyulitkan operator untuk setting air bag. Selain itu kasus penyebab terjadinya gagal curing valve terjepit adalah gaet moul yang bervariasi ukurannya dan gaet mould rusak seperti gaet mould hanya ada sebelah yang menyebabkan kesalahan dalam setting valve air bag pada gaet mould yang menyebabkan produk *reject*.

d. Faktor Metode

Pada faktor metode yang menjadi akar penyebab masalah adalah cara setting gaet mould yang salah yaitu setting gaet mould diluar gaet mould sehingga valve terjepit. Selain itu juga adanya penyimpangan metode setting dengan tidak mengikuti SOP yaitu setting greet tire pada mould dengan dua operator dalam satu mesin dalam waktu yang bersamaan dengan alasan efisiensi waktu setting.

e. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang menjadi akar penyebab masalah adalah suhu ruangan yang panas. Terutama suhu disekitar mesin hal ini salah satu faktor operator bekerja terburu-buru karena tidak nyaman atau tidak kuat dalam suhu tersebut. Hal ini yang menyebabkan operator tidak konsentrasi dan kurang kontrol dalam setting greet tire yang menyebabkan valve terjepit.

4. Tahapan *Improve*

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitask

teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melakukan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahapan *improve* menggunakan metode FMEA.

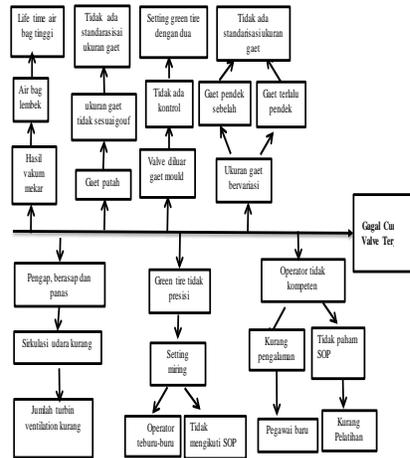
a. CFMF (*Cause Failure Mode Effect*).

Sebelum melakukan tahapan analisis dan perbaikan menggunakan tahapan FMEA terlebih hasil dari tahap *Analyze* menggunakan diagram ishikawa dikembangkan terlebih dahulu menggunakan diagram CFMF (*Cause Failure Mode Effect*). Metode CFMF akan membantu efek modus kegagalan dan akar penyebab permasalahan yang dapat dilihat pada gambar 4.6. diagram CFMF.

Dari hasil analisis CFMF terdapat beberapa akar penyebab permasalahan adalah yang menyebabkan *reject tire* gagal curing valve terjepit. Akar penyebab tersebut yaitu:

- 1) Operator yang kurang kompeten akibat kurangnya pendidikan dan pelatihan oleh *senior dan peminan kerja*.
- 2) Posisi mould dan gaet mould yang ukurannya bervariasi karena belum adanya standarisasi gaet mould dan standar posisi penempatan mould yang ergonomis sehingga operator nyaman.
- 3) Hasil vakum yang mekar karena *life time air bag* yang tinggi hal ini perlu adanya batas maksimal pemakaian air bag.
- 4) Temperature suhu ruangan yang tinggi karena ventilasi kurang
- 5) Sering terjadinya penyimpangan-penyimpangan dalam bekerja seperti dengan dua operator perlu adanya ketegasan dan

sansi yang tegas dari pimpinan kerja terkait supaya operator lebih disiplin dan bekerja sesuai SOP



Gambar 4.6 Diagram CFMF

b. *Failure Modes Effect Analysis (FMEA)*

Data yang digunakan untuk membuat *Failure Modes Effect Analysis (FMEA)* ini diambil analisa akar permasalahan yang di dokumentasikan dalam diagram CFMF. Untuk membedakan antara modus kegagalan (*mode of failure*), penyebab (*cause of failure*), dan efek (*effect of failure*), maka dari 3 kotak terakhir dari tiap-tiap analisis akar penyebab masalah masing-masing sebagai *cause of failure, mode of failure, effect of failure*. Karena hal ini maka pembuatan CFMF dibuat sebelum pembuatan FMEA yaitu karena agar tiap modus kegagalan proses dapat teridentifikasi dengan mudah dan tidak terjadi kecacauan dalam menentukan apa yang harusnya menjadi *cause of failure, mode of failure, effect of failure*.

Pada tabel FMEA tersebut diisikan nilai-nilai *Frequency of Occurrence* (seberapa sering modus kegagalan terjadi), *Degree*

*of Severity* (seberapa besar pengaruh modus kegagalan pada terjadinya cacat dimensi) dan *Channel /Probability of Detection* (Seberapa besar modus kegagalan terdeteksi dan diantisipasi dengan proses pengawasan yang ada) dalam skala 1-10. Penjelasan tiap angka dapat dilihat pada tabel 4.4. *Assigned Value* di bawah. Tindakan perbaikan utama adalah tindakan untuk mengatasi modus kegagalan dengan nilai resiko yang paling tinggi.

Calum Value	1	2	3	4	6	7	8	9	10
5. Frequency of Occurrence	Hampir tidak pernah terjadi	Sangat jarang terjadi sekali (low)	Kadang-kadang terjadi (moderat)	Sering terjadi (high)	Sangat sering terjadi (very high)				
6. Degree of Severity	Tidak berpengaruh (minor)	Sedikit berpengaruh, tidak terlihat kritis (low)	Cukup berpengaruh, cukup kritis (moderat)	Sangat berpengaruh, kritis (high)	Pasti berpengaruh, sangat kritis (very high)				
7. Chance of Detection	Pasti terdeteksi (very high)	Kemungkinan besar terdeteksi (high)	Mungkin terdeteksi (moderat)	Kemungkinan kecil terdeteksi (low)	Mungkin tidak terdeteksi (very low)	Tidak terdeteksi (none)			

Tabel 4.4 Assigned Value

Pada Tabel 4.4 Merupakan penjelasan dari bobot nilai yang akan diisikan pada tabel FMEA untuk menganalisa modus kegagalan yang sering terjadi dan penyebab masalah yang terjadi. Pada Tabel 4.5. analisa menggunakan tabel *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* diperoleh faktor penyebab yang paling potensial dengan yaitu ukuran gaet pendek/ pendek sebelah dengan yang berdvdengan nilai *RPN (Risk Priority Number)* yaitu 567, sehingga menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan Sehingga diharapkan terjadinya penurunan angka *reject tire* akibat

valve terjepit. Sehingga diharapkan terjadinya penurunan angka *reject tire* akibat valve terjepit.

Tabel 4.5 analisis FMEA

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Karakteristik yang diharapkan	Mode of Failure	Cause of Failure	Effect of Failure	Frequency of Occurrence (1-10)	Degree of Severity (1-10)	Chance of Detection (1-10)	Risk Potential Number (1-1000)	Ranking
Produk: "A" <i>Class valve tidak terjepit</i>	Kurang pengalaman	Operator baru	Operator tidak kompeten	8	7	5	280	3
	Tidak paham	Kurang Pelatihan						
	Gaet pendek sebelah	Tidak ada standarisasi ukuran gaet	valve terjepit mould	9	9	10	810	1
	Gaet terlalu pendek							
	Tidak ada kontrol	Setting g/t dengan 2 operator	Valve dikar gaet	8	6	4	192	4
	Setingan g/t miring	Operator terburu-buru Tidak mengikuti SOP	Green tire tidak presisi	4	6	3	72	6
	Gaet tidak sesuai gouff	Ukuran gaet yang bervariasi	Gaet patah	7	9	9	567	2
	Sirkulasi udan kurang	Jumlah turbin ventilasi kurang	Pengap, beresap dan panas	2	3	6	36	7
	Air bag lembek	Life time airbag, magat	Hasil vakum mekur	4	7	5	140	5

Ketika sudah dilakukan analisa dan pembobotan nilai RPN maka kemudian dilakukan rencana tindakan perbaikan berdasarkan nilai RPN tertinggi. Berikut adalah rencana perbaikan untuk mengatasi atau mekan *reject* ggal curing valve terjepit di mesin *air bag* gedung A yang dapat kita lihat pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 FMEA Improve

Ranking	Tindakan Untuk Pencegahan	Penanggung Jawab	Tanggal Peyelesaian	Tanggal Peyelesaian Aktual
1	Standarisasi ukuran gaet	Dept. Maintenance & Engineering	01 Februari 2018	27 Februari 2018
3	Adanya pelatihan kerja pada Operator	Supervisor / Manajer SDM	01 Februari 2018	03 Februari 2018
2	Standarisasi ukuran gaet Canti dengan gaet dengan ukuran yang baik	Dept. Maintenance & Engineering	01 Februari 2018	27 Februari 2018
4	Dilakukan pengawasan	Foreman & Section Head	01 Februari 2018	02 Februari 2018
5	Mengganti dengan air bag yang baru	Dept. Maintenance & Engineering	01 Februari 2018	01 Februari 2018
6	Membuat SOP Baru dan dilakukan pengawasan	Foreman & Section Head	01 Februari 2018	03 Februari 2018
7	Penambahan jumlah turbin ventilasi	Dept. Maintenance & Engineering	12 Februari 2018	20 Februari 2018

Dari Tebel 4.6 tidakan perbaikan pertama pada Rank ke-1, RPN 810 yaitu gaet pendek

sebelah dan gaet terlalu pendek disebabkan karena gaet ukurannya bervariasi yang dapat berakibat gaet patah ketika bertabrakan dengan lubang gouff mould yang tidak presisi. Tindakan perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan standarisasi ukuran gaet mould sehingga tidak ada ukuran gaet yang bervariasi atau tindakan sementara dengan mengganti dengan gaet mould yang baru yang ukurannya lebih panjang.

Rank-2, RPN 567 yaitu gaet tidak sesuai gouff mould hal ini disebabkan karena ukuran gaet yang bervariasi yang dapat berakibat valve terjepit mould. Tindakan perbaikan yang dapat dilakukan adalah standarisasi ukuran gaet mould.

Rank ke-3, RPN 280 yaitu modus kegagalan Operator tidak paham dengan cara *setting greet tire* pada mould. Disebabkan karena operator baru belum beradaptasi dan minimnya pengalaman kerja sehingga operator tidak kompeten dalam pekerjaannya. Tindakan perbaikan yaitu dengan diadakannya pelatihan operator untuk menambah *skill* dan wawasan.

Rank ke-4, RPN 192 yaitu Tidak ada kontrol saat setting green tire karena setting dengan metode dua operator yang tidak sesuai SOP sehingga hasil setingan seting ditemukan valve di luar gaet moul yang menyebabkan gagal curing/ produk *reject*. Tindakan yang perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan pengawasan dan sansi terhadap operator yang bekerja tidak sesuai SOP.

Rank ke 5, RPN 140 yaitu air bag lembek yang disebabkan karena *life time* air bag yang sangat tinggi atau pemakaian lama

sehingga menyebabkan hasil vakum melar. Tindakan perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengandengan mengganti dengan air bag baru.

Rank ke 6, RPN 72 yaitu setting green tire miring, hal ini disebabkan karena operator terburu-buru atau tergesa-gesa dan bekerja tidak sesuai SOP sehingga mengakibatkan green tire tidak presisi dengan mould. Tindakan yang perbaikan yang dapat dilakukan yaitu membuat SOP yang baru dan dengan melakukan pengawasan terhadap pelaksanaannya.

Rank ke-7, RPN 36 yaitu sirkulasi udara kurang yang disebabkan jumlah turbin ventilation di gedung A kurang sehingga menyebabkan ruang pengap, panas dan berasap. Hal ini dapat diatasi dengan penambahan jumlah turbin ventilation.

#### 5. Tahap *Control*

Tahapan *Control* yaitu tahap pengendalian yang bertujuan untuk terus mengevaluasi dan memonitoring hasil-hasil dari tahapan sebelumnya atau hasil implementasi yang telah dilakukan pada tahap *improve*. Pada tahapan ini penulis hanya bias memberikan masukan kepada perusahaan untuk membuat *control chart* ketika sudah dilakukan perbaikan dan dilakukan kontrol secara terus menerus dengan terus melakukan *improvement*.

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian di PT Suryaraya Rubberindo Industries dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan menggunakan metode *six sigma* diperoleh nilai level sigma tertinggi 4.94  $\sigma$  dimana level sigma industri dunia mencapai 6 $\sigma$ . Pada

analisa menggunakan tabel *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* diperoleh faktor penyebab yang paling potensial yaitu gaet mould terlalu pendek dan gaet mould hanya ada sebelah dan ukuran gaet mould yang bervariasi dengan nilai *RPN (Risk Priority Number)* yaitu 810 dan 567 sehingga menjadi prioritas utama dan juga pada modus-modus kegagalan yang lainnya untuk dilakukan perbaikan. Sehingga pada perbaikan tersebut diharapkan terjadinya penurunan angka *reject tire* akibat valve terjepit.

2. Dari analisa dan pengolahan data pada tahap *improve* dengan metode FMEA untuk menentukan gaet mould yang baik yaitu dengan melakukan tindakan perbaikan dengan cara standarisasi ukuran gaet mould.
3. Dari pengolahan data didapatkan nilai *sigma* tertinggi pada proses *Curing tire* pada *reject* gagal curing valve terjepit terjadi pada bulan Juli yaitu sebesar 4.94 dan terendah pada bulan Agustus yaitu 4.70. Dengan demikian, nilai *sigma* yang dihasilkan proses *curing* menggambarkan bahwa proses yang menggambarkan bahwa proses mendekati kemampuan rata-rata industri yang kompetitif. Menurut Harry dan Schroeder, walaupun perusahaan yang beroperasi dengan nilai *sigma* 4 sampai 5 dapat digolongkan cukup baik dan dapat bertahan, perusahaan ini harus mengeluarkan 25% hingga 40% hasil penjualannya untuk biaya kualitas. Dengan besarnya biaya kualitas yang harus dikeluarkan maka margin keuntungan perusahaan akan banyak berkurang. Maka perusahaan harus terus menekan angka *reject* dan menaikkan *level sigma* dengan cara terus menerus melakukan pengendalian kualitas. Semakin sedikit produk cacat yang dihasilkan maka produktifitas semakin tinggi karena tidak adanya pengerjaan ulang.

#### B. Saran

Setelah penulis melakukan penelitian di PT Suryaraya Rubberindo Industries, selama satu bulan dari hasil

pembahasan yang sudah dilakukan, maka penulis memberikan saran yaitu :

1. Metode *Six Sigma* dan FMEA disarankan untuk dapat diterapkan dalam pengendalian kualitas yang terdapat di perusahaan, sehingga tidak mengalami kekurangan bahan baku dan terencana dengan baik dan tepat.
2. Segera dilakukan tindakan perbaikan tertuma dilakukanya standarisasi pada gouft atau gaet mould mesin curing air bag.
3. Diharapkan perusahaan membuat *control chart* ketika sudah dilakukan perbaikan dan dilakukan kontrol secara terus menerus dengan terus melakukan improvement.

## DAFTAR PUSTAKA

### *Paper dalam Jurnal.*

Ika Roma Rohami Nst, Khawarita, dan Anizar (2013). Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Sumatra Utara . Jurnal “*Usulan Perbaikan Kualitas Produk Mie Instan Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT. XY*”.

### *Buku*

- a. Gasperz, Vincent. (2005). *Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- b. Gasperz, Vincent. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- c. Soemohadiwidjojo, Arini. (2017). *Six sigma : Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Jakarta: Raih Asa Sukses.

### *skripsi*

Andi Suhardi. (2009). *Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia*. Tugas Akhir, “*Pengurangan Reject Part painting Plastik Dengan Metode Six Sigma*”.