

Penerapan Metode 8d (*Eight Disciplines*) Untuk Meminimasi *Defect Tire* Di Departemen Curing Plant R Pt. Gajah Tunggal Tbk.

Sri Lestari¹⁾ Rahmad Dwi Cahyono^{2*)}

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Jl. Perintis Kemerdekaan 1/33 Cikokol Kota Tangerang Banten 15118, Indonesia

¹⁾ srilestari2606@gmail.com

²⁾ rahmaddwicahyono2104@gmail.com

Abstrak. *PT. Gajah Tunggal Tbk., salah satu perusahaan yang bergerak dibidang manufacturing penghasil ban mobil di tanah air harus dapat terus meningkatkan kualitas produknya agar dapat diterima oleh pasar. Salah satu faktor utama dari pencapaian kualitas terbaik dari suatu ban yang dihasilkan PT. Gajah Tunggal adalah dengan meminimalkan produk cacat. Berdasarkan data defect tire bulan Juli s/d Desember 2018, defect under cure merupakan defect dengan quality paling banyak yaitu sebesar 126 pcs. Tujuan dalam penelitian ini yaitu mengetahui masalah pada mesin curing yang menyebabkan defect under cure, mengetahui akar masalahnya, memberikan perbaikan yang dapat diimplementasikan untuk mereduksi defect under cure serta mengetahui tren defect under cure setelah dilakukan perbaikan. Pada penelitian ini, tahapan penelitian sesuai dengan metode 8D (Eight Disciplines). Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa masalah yang terjadi pada mesin curing yang dapat menyebabkan defect under cure memiliki akar masalah dan tindakan perbaikan yang berbeda-beda. Setelah dilakukan tindakan perbaikan, dari bulan Mei s/d Juni defect under cure mengalami penurunan presentase yaitu 0,093%, penurunan presentase tersebut dipengaruhi berbagai macam tindakan yang telah dilakukan, salah satunya dipengaruhi oleh pengimplementasian pemasangan Ring pada Proximity yang telah dilakukan pada penelitian ini.*

Kata kunci: *Tire, Defect, Cure, Curing, 8D (Eight Disciplines)*

Abstract. *[Application 8D Method (Eight Disciplines) To Minimize Defect Tire In The Curing Plant R Department PT. Gajah Tuggal Tbk]. PT. Gajah Tunggal Tbk., one of the companies engaged in manufacturing car tire manufacturers in the country must be able to continue to improve the quality of its products to be accepted by the market. n fulfilling customer satisfaction, the management of PT Gajah Tunggal Tbk. demading each prodeuctionline to improve the quality of the resulting product, including the curing defect with the highest quantity of 126 pcs. Based on this background, to erduce defect under cure, to know the problems that occur in the curing machine, know the root of the problem in addition, the purpose of this study provides improvements, to know the trend of defect under cure after corrective action. In this study the stages of the implementation of research in accordance with the method of 8D (Eight Disciplines). The results of this study concluded that the problem that occur in the curing machine that can cause defect under cure has three causal factors, each factor has diffirent root problems and remedial actions. After corrective action, from May to June the defect under cure experienced a decrease in percentage of 0,093%, percentage decrease was influenced by various acion that have been done, one of them influenced by the implementation mounting Ring on Poximity that have been done in this research.*

Keywords: *Tire, Defect, Under Cure, Curing, 8D (Eight Disciplines)*

I. Pendahuluan

Dalam era globalisasi saat ini, perkembangan dalam dunia industri baik dari sektor manufaktur dan jasa telah mengalami perubahan dan perkembangan yang sangat pesat.

Tiap perusahaan saling berkompetisi untuk memenangkan persaingan dan mendapatkan pangsa pasar. Dalam pencapaian visi dan misi, perusahaan terus berupaya untuk meningkatkan produksi dan peningkatan kualitas daik dari sistem manajemen

mutu yang diterapkan maupun kualitas dari produk yang dihasilkan.

Salah satu permasalahan yang sering terjadi di perusahaan adalah adanya produk cacat yang dihasilkan. Produk cacat tersebut akan diklaim dan bisa jadi tidak akan diterima oleh konsumen sehingga menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Pengendalian kualitas merupakan suatu cara untuk mengetahui hasil kualitas produk yang dihasilkan dengan suatu sistem yang terdiri dari pengujian, analisis dan tindakan-tindakan yang harus diambil dengan menggunakan kombinasi seluruh peralatan dan teknik-teknik yang berguna untuk mengendalikan kualitas suatu produk dengan biaya seminimal mungkin, sesuai dengan keinginan para konsumen.

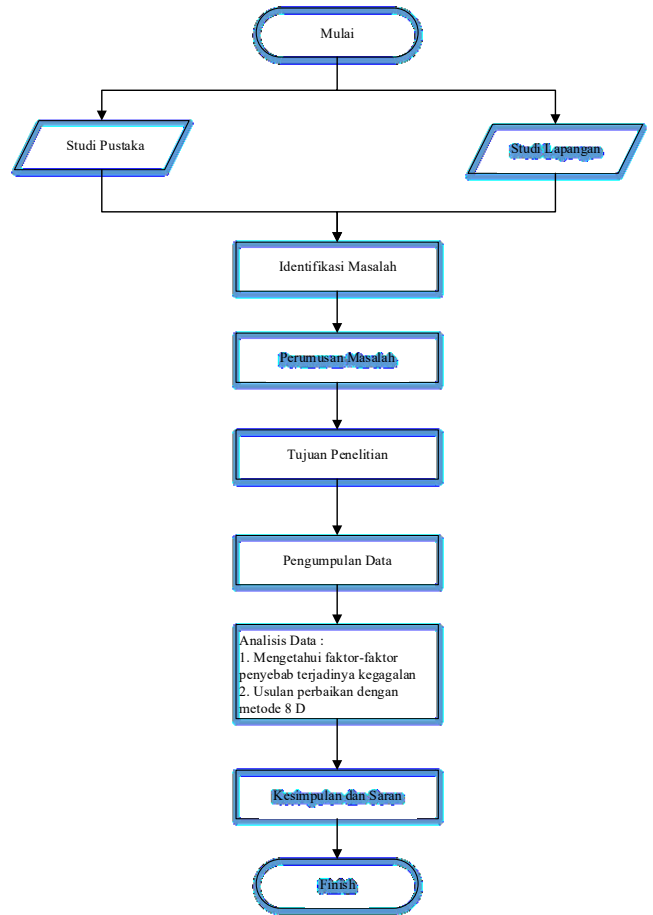
PT. Gajah Tunggal Tbk. salah satu perusahaan yang bergerak dibidang manufakturing penghasil ban mobil di tanah air harus dapat terus meningkatkan kualitas produknya agar dapat diterima oleh pasar. Salah satu faktor utama dari pencapaian kualitas terbaik dari suatu ban yang dihasilkan oleh PT. Gajah Tunggal adalah dengan meminimalkan produk cacat yang biasa disebut dengan istilah *defect* pada proses produksi. Hal ini selain dapat menekan biaya produksi juga dapat meminimalkan produk dengan kualitas yang jelek ke pasar yang mengakibatkan *brand image market* yang jelek pula kepada produk yang dihasilkan. Salah satu proses produksi yang ada di PT. Gajah Tunggal Tbk. yaitu proses curing. Proses curing adalah proses pemasakan produk setengah jadi berupa *green tire* yang telah dibuat di proses sebelumnya *building* untuk menjadi *tire* dengan memanfaatkan *utility* (steam, air panas, air dingin, angin dan nitrogen). Dalam memenuhi kepuasan pelanggan pada pangsa pasar yang luas, manajemen PT. Gajah Tunggal Tbk. menuntut setiap lini produksi untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan, termasuk pada proses curing. Pengendalian kualitas produk merupakan suatu sistem

pengendalian yang dilakukan dari tahap awal suatu proses sampai produk jadi, dan bahkan sampai pada pendistribusian kepada konsumen. Perusahaan yang memiliki kemampuan poses yang tinggi akan dapat menghasilkan produk cacat sedikit atau bahkan tidak ada.

II. Bahan dan Metode:

Metode penelitian ini meneliti kondisi dimana masa sekarang untuk membuat gambaran. *Deskriptif* secara matematis dan jelas mengenai proses produksi yang berlangsung yang dapat digunakan untuk membuat rancangan perbaikan. Penelitian melakukan analisa mengenai berapa banyak jenis *defect* dan yang paling dominan *defect* jenis apa saja, setelah didapatkan hasilnya kemudian peneliti memberikan masukan-

masukan agar *defect* tertinggi tersebut dapat diminimalisasi. Teknik pengumpulan data adalah salah satu cara pengadaan data primer maupun skunder untuk keperluan penelitian. Dalam memecahkan masalah pada proses *Curing Tire* menggunakan metode *Eight Disciplines* (8D).



Gambar 1. Flow Chart Langkah-langkah Penelitian

III. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengumpulan data, maka dapat dilakukan analisa data sebagai berikut :

Tabel 1. Data Tren *Defect Under Cure* Januari s/d Maret 2019

Bulan	Quantity Defect (pcs)	Total Actual Production (pcs)	Presentase (%)
Januari	25	51260	0,048%
Februari	35	53070	0,065%
Maret	66	52300	0,126%
Total	126	156630	

Pemecahan Masalah dengan metode *Eight Disciplines* (8D)

Disciplines 0 Plan (Perencanaan). Peneliti menganalisa berbagai faktor yang mempengaruhi kualitas proses *Curing*.

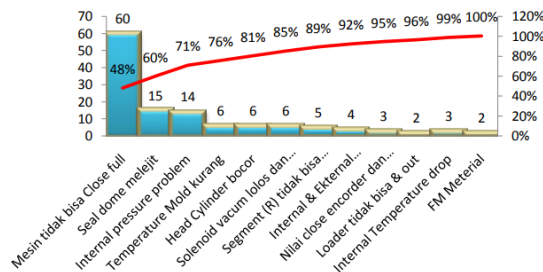
Disciplines 1 Build Team (Pembentukan Team)

Peneliti membentuk team yang beranggotakan Rahmad Dwi Cahyono (Ketua), Hermawan Handoyo, Faris, dan Baha.

Disciplines 2 Define and Describe the Problem (Mendefinisikan dan menjelaskan masalah). Berikut ini adalah Data Problem MC yang mengakibatkan Defect UNC.

Tabel 2. Data Problem MC yang mengakibatkan Defect (UNC)

No.	Problem	Qty	%	Frek
1	Mesin tidak bisa Close full	60	48%	48%
2	Seal dome melejit	15	12%	60%
3	Internal pressure problem	14	11%	71%
4	Temperature Mold kurang	6	5%	76%
5	Head Cylinder bocor	6	5%	81%
6	Solenoid vacuum lolos dan Internal Temperature & Pressure Drop	6	5%	85%
7	Segment tidak bisa keluar	5	4%	89%
8	Internal & Ekternal pressurer tidak kerja	4	3%	92%
9	Nilai close encoder dan machine position tidak sinkron	3	2%	95%
10	Loader tidak bisa & out	2	2%	96%
11	Internal Temperature drop	3	2%	99%
12	FM Material	2	2%	100%
Total		126	100%	



Gambar 2. Diagram Pareto Problem MC yang mengakibatkan Defect UNC

Dari tabel diatas dapat terlihat permasalahan yang paling dominan pada Proses Curing yaitu Defect Under Cure, dengan menggunakan 5WH1H :

- Who** : Operator Produksi.
- What** : Permasalahan adalah tingkat Defect.
- Where** : Di mesin Curing Plant R (TBR).
- When** : Defect under cure terjadi pada bulan Januari s/d Maret 2019.
- Why** : Karena ban dimasak dengan kondisi mesin abnormal. Keadaan kondisi abnormal mesin disebabkan oleh kerusakan mesin.
- How** : Mesin yang abnormal.

Disciplines 3 Implement Interium Containment Action (Menerapkan tindakan perbaikan

sementara)

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan diagram SIPOC (Supplier, Input, Process, Output dan Customers) untuk menggambarkan proses produksi tire yang terjadi di departemen curing Plant R (TBR) Penjelasan mengenai diagram SIPOC pada proses produksi tire ialah sebagai berikut:

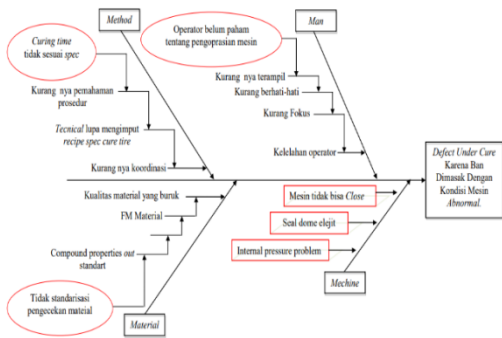
1. **Supplier** atau pemasok merupakan orang atau kelompok yang memberikan material atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sebelum nya dapat dianggap pemasok internal (internal supplier). Supplier dalam pembuatan diagram SIPOC pada proses curing yaitu proses building.
2. **Input** merupakan segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok (Supplier) kepada proses dalam menghasilkan output. Input dalam pembuatan diagram SIPOC pada proses curing yaitu green tire.
3. **Process** merupakan sekumpulan langkah mentransformasi dan secara ideal menambah nilai kepada input (proses transformasi nilai tambah kepada input). Process dalam pembuatan diagram SIPOC pada proses curing yaitu proses curing yang dilakukan di mesin curing.
4. **Output** merupakan Produk (barang atau jasa) dari suatu proses, dalam industri manufaktur, output dapat berupa barang setengah jadi maupun barang jadi. Output dalam pembuatan diagram SIPOC pada proses curing yaitu tire.
5. **Customers** merupakan orang atau kelompok orang atau sub proses yang menerima output. Customers dalam pembuatan diagram SIPOC pada proses curing yaitu Final Inspection.

Disciplines 4 Rott Cause Analysis (Analisis akar penyebab permasalahan)

Mencari faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya defect under cure pada proses Curing.

Tabel 3. Faktor penyebab Defect under cure

Faktor 4M	Faktor	Masalah
Mesin	Mesin tidak bisa Close full	Proximity out post loader denganudukannya kendor Proximity stand post unloader denganudukannya kendor proximity lower ring denganudukannya kendor Seal cylinder pin lock bocor
	Seal Dome melejit	Seal dome putus Seal dome renggang pada sambungan Seal dome memasuki life time
Internal Pressure Problem	Internal Pressure Problem	Seal top ring bocor Seal top ring memasuki life time



Gambar 3. Diagram Fish Bone

Disciplines 5 Corrective Action (Tindakan perbaikan menghilangkan akar masalah)

Tabel 4. Permasalahan dan Tindakan Perbaikan

Faktor 4M	Faktor	Masalah	Corective Actions	PIC
Mesin	Mesin tidak bisa Close full	Proximity out post loader dengan dudukannya kendor	Pemasangan ring pada proximity	Hermawan, Faris, Baha
		Proximity stand post unloader dengan dudukannya kendor	Pemasangan ring pada proximity	Hermawan, Faris, Baha
		proximity lower ring dengan dudukannya kendor	Pemasangan ring pada proximity	Hermawan, Faris, Baha
	Seal dome melejid	Seal cylinder pin lock bocor	Usulan pengecekan komponen	Hermawan, Faris, Baha
		Seal dome putus	Usulan pengecekan komponen	Hermawan, Faris, Baha
		Seal dome renggang pada sambungan	Usulan pengecekan komponen	Hermawan, Faris, Baha
	Internal Pressure Problem	Seal dome memasuki life time	Usulan pengecekan komponen	Hermawan, Faris, Baha
		Seal top ring bocor	Usulan pengecekan komponen	Hermawan, Faris, Baha
		Seal top ring memasuki life time	Usulan pengecekan komponen	Hermawan, Faris, Baha
		Seal top ring memasuki life time	Usulan pengecekan komponen	Hermawan, Faris, Baha

Tabel 5. Pengimplementasian Pemasangan Ring pada Proximity



Tabel 6. Data Historis Kerusakan Komponen Seal cylinder pin lock Pada Mesin RTC-E01

Komponen	Jumlah Kerusakan	Tanggal Kerusakan	Jam Kerusakan	Waktu Operasional (hari) (B=A2-A1)	Waktu Operasional (menit) (C=B2*24)+60	Waktu Kerusakan (menit) (D)	Waktu Operasional Aktual (menit) (E=C-D)
Seal cylinder pin lock RTC-E01	7	01-Jan-19					
		13-Jan-19	10:00:22	12,63	18187,2	120	18067,2
		16-Jan-19	23:00:43	3,35	4824	150	4674
		03-Feb-19	22:47:30	18,97	27316,8	30	27286,8
		22-Feb-19	6:48:22	19,33	27835,2	90	27745,2
		17-Mar-19	16:24:01	25,4	36576	54	36522
		30-Mar-19	6:15:50	13,58	19555,2	60	19495,2
		24-Apr-19	21:57:37	24,65	35496	60	35436
		Total					564

Tabel 7. Hasil Perhitungan MTBF Komponen Seal cylinder pin lock Pada Mesin RTC-E01

Komponen	Waktu Operasional (menit) (E)	Jumlah Kerusakan	MTBF (menit)	MTBF (jam)	MTBF (hari)
Seal cylinder pin lock RTC-E01	169.226	7	24175,14	402,91	16,78

setelah dilakukannya penggantian seal cylinder pin lock.

Tabel 8. Data Historis Kerusakan Komponen *Seal Dome* Pada Mesin RTC-F01

Komponen	Jumlah Kerusakan	Tanggal Kerusakan	Jam Kerusakan	Waktu Operasional (hari) (B=A2-A1)	Waktu Operasional (menit) (C=B2*24)*60	Waktu Kerusakan (menit) (D)	Waktu Operasional Aktual (menit) (E=C-D)
Seal Dome RTC-F01	5	01-Jan-19					
		09-Jan-19	16:00:05	8,67	12484,8	30	12454,8
		23-Jan-19	20:25:53	14,18	20425,8	36	20389,2
		27-Feb-19	2:30:00	3,25	4684,12	90	4590
		29-Feb-19	9:15:00	2,45	3528	60	3468
		09-Mar-19	13:00:00	16,56	21690,72	30	23816,4
		Total			246	64.712	

Tabel 9. Hasil Perhitungan MTBF Komponen *Seal Dome* Pada Mesin RTC-F01

Komponen	Waktu Operasional (menit) (E)	Jumlah Kerusakan	MTBF (menit)	MTBF (jam)	MTBI (hari)
Seal Dome RTC-F01	64.712	5	12.942,4	215.70	8,98

Hasil perhitungan MTBF *seal dome* yaitu 12.942,4 menit atau 8,98 hari apabila dikonversi dalam hitungan hari. Hasil perhitungan tersebut dapat dijadikan masukkan untuk Departemen terkait untuk melakukan pengecekan *seal top ring* dengan interval waktu sebelum 9 hari setelah dilakukannya penggantian *seal top ring*.

Tabel 10. Data Historis Kerusakan Komponen *Seal Top Ring* Pada Mesin RTC-H06

Komponen	Jumlah Kerusakan	Tanggal Kerusakan	Jam Kerusakan	Waktu Operasional (hari) (B=A2-A1)	Waktu Operasional (menit) (C=B2*24)*60	Waktu Kerusakan (menit) (D)	Waktu Operasional Aktual (menit) (E=C-D)
Seal Top Ring RTC-H06	4	01-Jan-19					
		15-Jan-19	19:30:00	14,81	21330	30	21296,4
		20-Mar-19	10:00:19	36,6	72870,32	25	52679
		21-Mar-19	19:05:55	1,38	20705,6	25	1962,2
		24-Apr-19	4:00:48	34,37	3414,88	30	49462,8
		Total			110	125.400	

Tabel 11. Hasil Perhitungan MTBF Komponen *Seal Top Ring* Pada Mesin RTC-H06


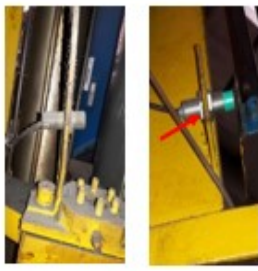

Komponen	Waktu Operasional (menit) (E)	Jumlah Kerusakan	MTBF (menit)	MTBF (jam)	MTBF (hari)
Seal Top Ring RTC-H06	125.400	4	31.350	522.5	21.77

Hasil perhitungan MTBF *seal top ring* yaitu 31,350 menit atau 21,77 hari apabila dikonversi dalam hitungan hari. Hasil perhitungan tersebut dapat dijadikan masukkan untuk Departemen terkait untuk melakukan pengecekan *seal pompa squeeze* dengan interval waktu sebelum 22 hari setelah dilakukannya penggantian *seal top ring*.

Disciplines 6 Implement and Validate Corrective Action (Menerapkan dan memvalidasi tindakan perbaikan)

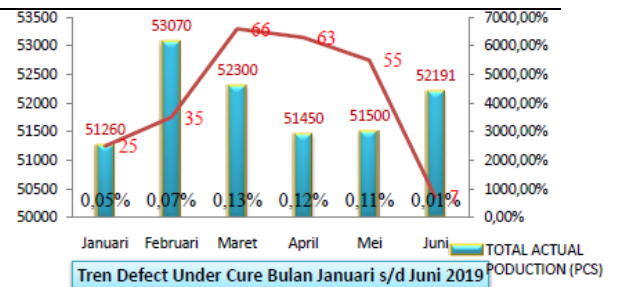
Validasi terhadap tindakan perbaikan yang telah dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa tindakan yang di implementasikan telah berjalan.

Tabel 12. Validasi Terhadap Tindakan Perbaikan yang Telah Dilakukan

Ekspon	Masalah	Gambar	Status Validasi
	Priority air gear leader dengan dudukannya kendur		OK
	Mesin tidak bisa close full		OK
	Priority stand gear awinder dengan dudukannya kendur		OK

Tabel 13. Data Trend *Defect Under Cure* Bulan Januari s/d Juni 2019

Bulan	Quantity Defect (PCS)	Total Actual Production (pcs)	Presentase (%)
Januari	25	51260	0,048%
Februari	35	53070	0,065%
Maret	66	52300	0,126%
April	63	51450	0,122%
Mei	55	51500	0,106%
Juni	7	52191	0,013%



Gambar 4. Run Chart *Tren Defect Under Cure* Bulan Januari s/d Juni 2019

Tabel 14. Jadwal Usulan Implementasi Preventive Actions

No.	Akar Masalah	Kegiatan Preventive	Juli			Agustus		
			I	II	III	I	II	III
1	Seal cylinder pin lock bocor	Usulan Pengecekan Komponen	■					
2	Proximity stand post unloader dengan dudukannya kendor	Pemasangan Ring Pada Proximity		■				
3	proximity lower ring dengan dudukannya kendor	Pemasangan Ring Pada Proximity		■				
4	Proximity out post loader dengan dudukannya kendor	Pemasangan Ring Pada Proximity		■				
5	Seal top ring bocor	Usulan Pengecekan Komponen			■			
6	Seal dome memasuki life time	Usulan Pengecekan Komponen				■		
7	Seal dome renggang pada sambungan	Usulan Pengecekan Komponen					■	
8	Seal dome putus	Usulan Pengecekan Komponen						■
9	Seal top ring memasuki life time	Usulan Pengecekan Komponen						■

Disciplines 8 Congratulation Team (Pengkakuan Team)

Langkah *congratulates the team* bertujuan untuk memberikan apresiasi kepada tim yang telah memberikan dukungan dan masukkan dalam menganalisis *defect under cure*. Dalam langkah ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada tim yang telah memberikan dukungan dalam menganalisis *defect under cure*, selain itu penulis juga memberikan apresiasi berupa *t-shirt* yang dapat dijadikan kenang-kenangan pada saat tim melakukan analisis *defect under cure*.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode 8D dapat disimpulkan :

1. Faktor penyebab *defect under cure* adalah disebabkan oleh mesin tidak bisa *Close full*, *Seal dome*, *Internal pressure problem*.
2. Masalah yang terjadi pada mesin curing dapat menyebabkan *defect under cure* merupakan faktor-faktor penyebab *defect under cure*. Setiap faktor-faktor penyebab *defect under cure* memiliki akar masalahnya yang berbeda-beda, diantaranya yaitu:
 - A. Pada faktor mesin tidak mau *close full* terdapat empat akar masalah yaitu: Proximity out post loader dengan dudukannya kendor, *Proximity stand post unloader* dengan dudukannya kendor, *proximity lower ring* dengan dudukannya kendor, *Seal cylinder pin lock* kendor.
 - B. Pada faktor *seal dome*, akar masalah dalam faktor ini yaitu: *Seal dome* memasuki *life time*.
 - C. Pada faktor *internal pressure problem*, akar masalah dalam faktor ini yaitu: *Seal top ring* bocor.
3. Perbaikan yang dapat diimplementasikan untuk mereduksi *defect under cure* yaitu dengan melakukan tindakan perbaikan agar *defect under cure* tidak terulang kembali.

Tabel 15. Tindakan Perbaikan Defect Under Cure

Faktor	Masalah	Corective Actions
Mesin tidak bisa <i>Close full</i>	Proximity out post loader dengan dudukannya kendor	Pemasangan ring pada proximity

Faktor	Masalah	Corective Actions
	Proximity stand post unloader dengan dudukannya kendor	Pemasangan ring pada proximity
	proximity lower ring dengan dudukannya kendor	Pemasangan ring pada proximity
	Seal cylinder pin lock kendor	Usulan pengecekan komponen
<i>Seal Dome</i> melejid	Seal dome putus	Usulan pengecekan komponen
	Seal dome renggang pada sambungan	Usulan pengecekan komponen
	Seal dome memasuki <i>life time</i>	Usulan pengecekan komponen
<i>Internal Pressure Problem</i>	Seal top ring bocor	Usulan pengecekan komponen
	Seal top ring memasuki <i>life time</i>	Usulan pengecekan komponen

Daftar Pustaka

Budi. 5W 1H Senin, 27 Februari 2017-
<http://ilmumanajemenindustri.com/pengertian-metode-5w1h-dalammanufacturing/>

Budi. *8D Eight Disciplines Problem Solving.*, Senin, 27 Februari 2017-
<http://ilmumanajemenindustri.com/pengertian-8d-eight-disciplines-dan-penerapannya/>

Davis, Millbun, Murphy, Woodhouse. (1997). *Successful Team Building*, Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.

Departemen *Curing Plant R*. Data *utilisasi* produksi, (2019) PT Gajah Tunggal Tbk, Tangerang

Departemen Engineering Plant R. *Engineering Job Order Oracle System*, (2019) PT Gajah Tunggal Tbk, Tangerang

Departemen Technical Plant R. *Manufacturing Technical Suporting*, (2019) PT Gajah Tunggal Tbk, Tangerang

Djiptono. (2012). *Prinsip-Prinsip Total Quality Service*.Edisi V. Yogyakarta. Penerbit ANDI.

Gaspersz, (1997). *Manajemen Kualitas Penerapan Konsep-konsep Kualias Dalam Manajemen Bisnis Total*, Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama

Gunawan. (2014). Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistik Pada Proses Produksi Pakaian Bayi Di Pt Dewi Murni Solo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* Vol.3 No.2 (2014)

Indrajani. (2011). Bab 2 Tjjuan Pustaka 2.1.10. Pengertian *Flowchart*, [http://repository.unisba.ac.id.\(diakses tanggal 25 Februari 2019 jam 09.15\).](http://repository.unisba.ac.id.(diakses tanggal 25 Februari 2019 jam 09.15).)

Kostas. (2010). Penentuan Jadwal *Preventive Maintance Determination At Mill Station*. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industrial* Vol.3.3 Teknik Industri Univesitas Brawijaya.

Krajnc. (2012) *"With 8D Mthod to Excellent Quality"*, *Journal o Universal Excellence*, Nomer 3, pp 118-129.

Kurniawan. (2013). *Manajemen Perawatan Industri*, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.

Momon. (2012). Implementasi Sistem Pengendalian

- Kualitas Dengan Metode *Seven Tools* Terhadap Poduk Shotblas paad proses *cost wheel* di PT.XYZ.,Vol/10 No.21 Ed. Des 2011 - Feb 2012
- Nurhasyimad. (2010). Bab 2 Tijakan Pustaka 2.1 Pengertian Pelayanan. <http://www.damandiri.or.id/file/nurhasyimadunairbab2.pdf>.(diakses tanggal 21 Februari 2019 jam 14.20).
- Parasuraman. (2011). *Delivering Quality Service*. (diterjemahkan oleh sutanto). New York. The free press.
- Parimastuti. (2014). *Pengontrolan kualitas Produk Menggunakan Metode Diagram Kontrol Multivariat np (Mnp) dalam Usaha Meningkatkan Kualitas*. Jurnal Gaussian, Volume 3, Nomer 1, Semarang
- Parwati, Sakti. (2012). Pengendalian Kualitas Produk Cacat Dengan Pendekatan Kaizen Dan Analisis Masalah Dengan *Seven Tools*.
- Rimantho, Mariani, (2017). Penerapan Metode *Six Sigma* Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. Jurnal ILMIAH TEKNIK INDUSTRI., Vol.16, Juni 2017, 1-12
- Septianto. (2014). Analisis *Defec Apperance Tire* Pada Proses Produksi *Curing* Di Plant D Dan K PT. Gajah Tunggal Tbk. Tugas Akhir, JurusanTeknik Mesin Politeknik Gajah Tunggal
- Soni. (2012). Bab 2 Tijakan Pustaka 2.1.8. Pengertian *Run Chart*, <http://repository.unisba.ac.id>.(diakses tanggal 25 Februari 2019 jam 09.15).
- Sulaeman. (2014). Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Menanggulangi Produk Cacat *Speedometer* Mobil Dengan Menggunakan *Metode Qcc* Di PT INS. Jurnal PASTI Volume VIII No. 1, 71-95.
- Widjaya. (2014). Penerapan Metode Fmea (*Failure Mode And Effect Analysis*) Untuk Kuantifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya *Lean Wast*. Jurnal Online Poros Teknik Mesin Volum