

Perbaikan Kualitas untuk Meminimasi Kecacatan Produk *Hangtag* dengan Menggunakan *Fault Tree Analysis (FTA)* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

(Studi Kasus: PT Adhi Chandra Dwiutama)

Quality Improvements to Manage Disability Product *Hangtag* Using *Fault Tree Analysis (FTA)* and *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*
(Case Study: PT Adhi Chandra Dwiutama)

¹Intan Aprilliyanti, ²Nur Rahman As'ad, ³Aswardi Nasution

^{1,2,3}*Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

email: ¹intanti14@gmail.com, ²nur_asad@yahoo.co.id, ³Aswardinasution@yahoo.com

Abstract. PT Adhi Chandra Dwiutama is an industry that moves in the field of printing. Products produced by PT Adhi Chandra Dwiutama is product *hangtag*. Of the three kinds of *hangtag* comprising *hangtag* cardinal, elliptical, and gabriel, disability most products contained on the *hangtag* cardinal with a percentage of disability products in the year 2017 reached 4.14%. These conditions cause a company is losing money. There are 5 types of disability product *hangtag* cardinal i.e. defect 'rip', 'disability' is unlawful, defective pounds 'emboss', not 'dirty' disability and disability 'hole not symmetrical'. The methods used to identify the causes of the occurrence of disability that is *Fault Tree Analysis (FTA)* and *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. The results of the research was to disability 'rip' causes the highest RPN and value generated is not engine maintenance done periodically by the value of the RPN amounted to 192, the highest cause of disability 'sidetracked' pound is the placement of the *hangtag* not fitting so the *hangtag* shifted with the value of the RPN of 140, the highest type of defect causes of emboss 'not appropriate' was not done treatment periodically with the value of the RPN of 160, the highest cause of disability 'dirty' is a hygiene license plate less cared for and engine maintenance was not performed on a regular basis with the value of the RPN of 144, and the highest cause of disability 'hole not symmetrical' is an operator lacking experience with the value of the RPN amounted to 72. From the results of the data processing made the proposed improvements by using 5W + 1 h for every type of disability that is regularly conducting surveillance in the area of production, perform preventive maintenance, making use of machine instructions pound the right, make the instructions a warning to pay attention to hygiene, and make the system work assessment.

Keywords: Quality *hangtag*, *Fault Tree Analysis*, dan *Failure Mode and Effect Analysis*.

Abstrak. PT Adhi Chandra Dwiutama merupakan sebuah industri yang bergerak di bidang percetakan. Produk yang dihasilkan oleh PT Adhi Chandra Dwiutama yaitu produk *hangtag*. Dari ketiga macam *hangtag* yang terdiri dari *hangtag* cardinal, elips, dan gabriel, kecacatan produk terbanyak terdapat pada *hangtag* cardinal dengan persentase kecacatan produk pada tahun 2017 mencapai 4.14%. Kondisi tersebut menyebabkan perusahaan merugi. Terdapat 5 jenis kecacatan produk *hangtag* cardinal yaitu cacat 'sobek', cacat 'pon melenceng', cacat 'emboss tidak sesuai', cacat 'kotor' dan cacat 'lubang tidak simetris'. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kecacatan yaitu *Fault Tree Analysis (FTA)* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Hasil penelitian adalah untuk jenis cacat 'sobek' penyebab tertinggi dan nilai RPN yang dihasilkan adalah tidak dilakukan perawatan mesin secara berkala dengan nilai RPN sebesar 192, penyebab tertinggi jenis cacat 'pon melenceng' adalah penempatan *hangtag* tidak pas sehingga *hangtag* bergeser dengan nilai RPN sebesar 140, penyebab tertinggi jenis cacat 'emboss tidak sesuai' adalah tidak dilakukan perawatan secara berkala dengan nilai RPN sebesar 160, penyebab tertinggi jenis cacat 'kotor' adalah kebersihan plat kurang diperhatikan dan tidak dilakukan perawatan mesin secara berkala dengan nilai RPN sebesar 144, dan penyebab tertinggi jenis cacat 'lubang tidak simetris' adalah operator kurang pengalaman dengan nilai RPN sebesar 72. Dari hasil pengolahan data tersebut dibuat usulan perbaikan dengan menggunakan 5W+1H untuk setiap jenis kecacatan yaitu melakukan pengawasan secara rutin di area produksi, melakukan *preventive maintenance*, membuat petunjuk penggunaan mesin pon yang tepat, membuat petunjuk peringatan untuk memperhatikan kebersihan, dan membuat sistem penilaian kerja.

Kata Kunci: Kualitas *hangtag*, *Fault Tree Analysis*, dan *Failure Mode and Effect Analysis*.

A. Pendahuluan

PT Adhi Chandra Dwiutama merupakan salah satu industri percetakan yang bahan baku utamanya berasal dari kertas. Produk yang dihasilkan oleh PT Adhi Chandra Dwiutama terdiri dari *hangtag*, kalender dan katalog. Adapun produk utama yang dihasilkan oleh PT Adhi Chandra Dwiutama yaitu produk *hangtag* karena *hangtag* ini memiliki pesanan yang lebih banyak dan paling diminati oleh konsumen. *Hangtag* adalah benda gantungan merek pada produk pakaian. Perusahaan yang memesan *hangtag* pada PT Adhi Chandra Dwiutama terdiri dari cardinal, elips dan gabriel. Berdasarkan hasil observasi di perusahaan, *hangtag* yang paling banyak menghasilkan produk cacat yaitu *hangtag* cardinal dengan perolehan produk cacat yang dihasilkan selama tahun 2017 mencapai 4,14% dengan toleransi yang ditetapkan perusahaan sebesar 3%. Hal tersebut menyebabkan kondisi perusahaan mengalami kerugian karena perusahaan harus mengganti sejumlah produk cacat tersebut dan adanya komplain dari konsumen karena mengalami keterlambatan pengiriman. Untuk itu, tindakan yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan di PT Adhi Chandra Dwiutama dengan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) karena dapat mengidentifikasi kegagalan-kegagalan yang terjadi perusahaan dan meningkatkan suatu keandalan dan kualitas produk.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi jenis-jenis cacatan yang terjadi pada proses produksi produk *hangtag*.
2. Mengidentifikasi faktor penyebab cacatan produk *hangtag*.
3. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi cacatan produk *hangtag* di PT Adhi Chandra Dwiutama.

B. Landasan Teori

Menurut Oakland (2004), menjelaskan bahwa kualitas merupakan pemenuhan terhadap kebutuhan konsumen (*meeting the customer requirements*). Kualitas seringkali digunakan untuk menandakan keunggulan suatu produk barang atau jasa.

Menurut Kolarik (2003) *Fault Tree Analysis* merupakan pohon logika yang terdiri dari level puncak (*top event*) dan setiap kemungkinan (dibayangkan) berarti, atau kombinasi dari peristiwa, yang bisa mengarah pada level puncak.

Menurut Blanchard (2004) tahapan untuk melakukan analisis dengan *Fault Tree Analysis* (FTA), yaitu :

1. Mengidentifikasi kejadian atau masalah dalam suatu sistem yang ditinjau (*top level event*)

Tahapan ini mengidentifikasi kejadian-kejadian dalam suatu proses yang mengalami masalah pada kejadian puncak (*top level event*) Membuat diagram pohon kesalahan (*fault tree*)

2. Membuat diagram pohon kesalahan (*fault tree*)

Tahapan ini mengembangkan dan menguraikan sebab-sebab yang terjadi pada top event sampai sebab-sebab tersebut tidak dapat diuraikan lagi (*basic event*)

Menurut Tannady (2015), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*) yang terjadi. Adapun prosedur dalam pembuatan FMEA adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi potential failure mode (mode kegagalan) pada proses.
2. Mengidentifikasi potensial effect dari masing-masing mode kegagalan.
3. Menentukan nilai *Severity* (S), *Occurance* (O), dan *Detection* (D).

4. Menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan Rumus ($RPN = S \times O \times D$) Adapun dapat dilihat pada Tabel 1.1 Nilai *Severity* (S), Tabel 1.2 *Occurance* (O), dan Tabel 1.3 *Detection* (D).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Jumlah Produksi, Jenis dan Jumlah Cacat

Berdasarkan hasil penelitian, produk yang diteliti hanya produk *hangtag cardinal* saja. Hal ini dikarenakan produk *hangtag cardinal* memiliki tingkat kecacatan yang paling tinggi. Selain itu, *hangtag cardinal* ini paling banyak diminati dan memiliki jumlah pesanan paling banyak. adapun data jumlah produksi dapat dilihat pada Tabel 1 dan data jenis dan jumlah cacat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Data jumlah produksi

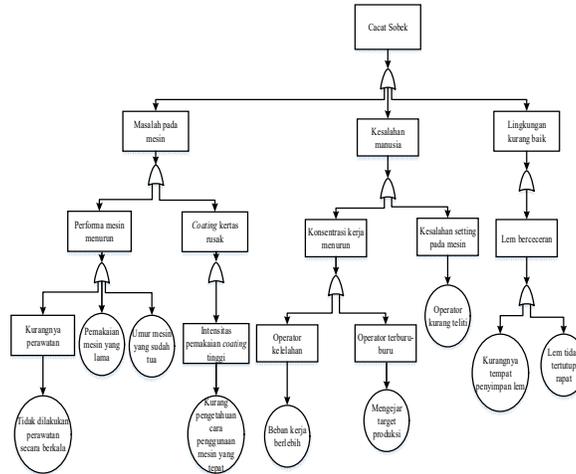
bulan	nama produk	jumlah produksi	jumlah cacat
jan	hangtag cardinal	89100	4330
feb		91000	3652
mar		79000	3390
apr		83500	2900
mei		79000	3250
jun		75000	2500
jul		83000	3960
agus		93500	3700
sep		93500	4130
okt		82000	3100
nov		82000	3450
des		75000	3300
jumlah		1005600	41662

Tabel 2. Data jenis dan jumlah cacat

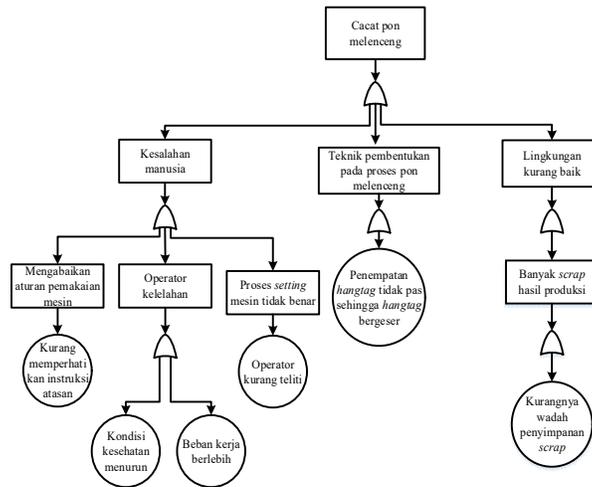
Sobek	Pon Melenceng	Lubang Tidak Simetris	emboss tidak sesuai	Kotor	jumlah
6890	4580	8530	15650	6012	41662

Hasil dari FTA

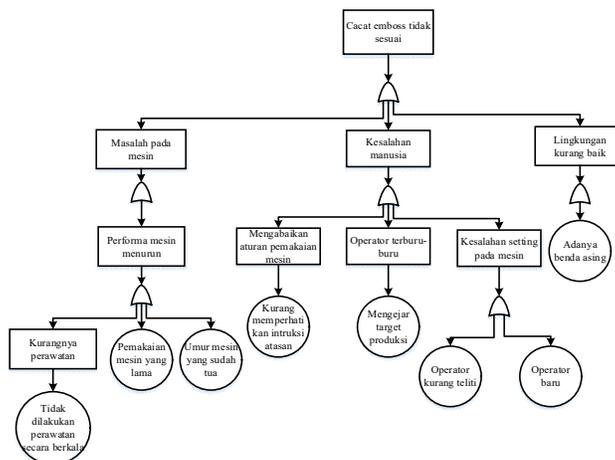
FTA digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan dengan menggunakan diagram pohon kesalahan (*fault tree*). Adapun diagram pohon kesalahan untuk 5 jenis cacat dapat dilihat pada Gambar 1 cacat sobek, Gambar 2 cacat pon melenceng, Gambar 3 cacat emboss tidak sesuai. Gambar 4 cacat lubang tidak simetris, dan Gambar 5 cacat kotor.



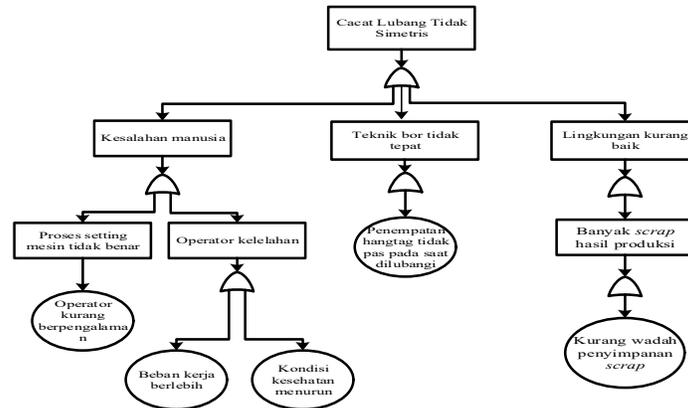
Gambar 1. Cacat sobek



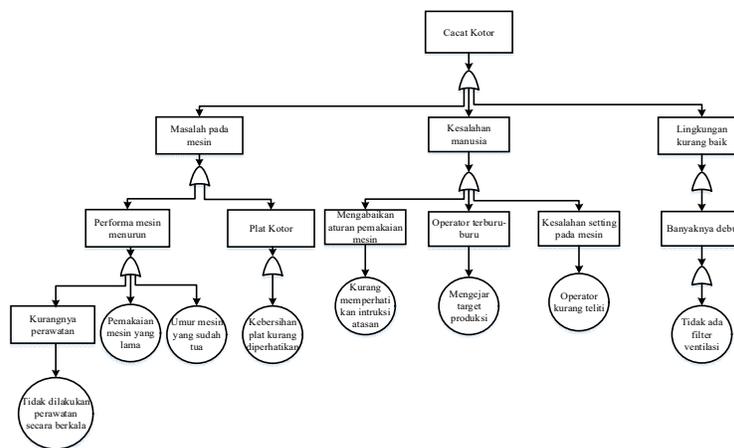
Gambar 2. Cacat pon melenceng



Gambar 3. Cacat emboss tidak sesuai



Gambar 4. Cacat lubang tidak simetris



Gambar 5. Cacat kotor

Hasil dari diagram pohon kesalahan merupakan *basic event* Adapun uraian *basic event* dari setiap jenis kecacatan yaitu:

1. Cacat sobek
Berdasarkan diagram pohon kesalahan cacat sobek didapat kejadian dasar (*basic event*) diantaranya yaitu tidak dilakukan perawatan mesin secara berkala, pemakaian mesin yang lama, umur mesin yang sudah tua, kurang pengetahuan menggunakan mesin secara tepat, operator memiliki beban kerja yang lebih, mengejar target produksi, operator kurang teliti, kurangnya tempat penyimpanan wadah lem dan lem tidak tertutup rapat.
2. Cacat pon melenceng
Berdasarkan diagram pohon kesalahan cacat pon melenceng didapat kejadian dasar (*basic event*) diantaranya yaitu operator kurang memperhatikan intruksi atasan, operator kurang teliti, kondisi kesehatan menurun, beban kerja berlebih, penempatan *hangtag* tidak pas sehingga *hangtag bergeser*, kurangnya wadah penyimpanan *scrap*.
3. Cacat emboss miring
Berdasarkan diagram pohon kesalahan cacat emboss miring didapat kejadian dasar (*basic event*) diantaranya yaitu tidak dilakukan perawatan mesin secara berkala, pemakaian mesin yang lama, umur mesin yang sudah tua, kondisi plat mesin tidak diperhatikan, kurang memperhatikan intruksi atasan, operator kurang

teliti, mengejar target produksi, dan adanya benda asing.

4. Cacat kotor

Berdasarkan diagram pohon kesalahan cacat kotor didapat kejadian dasar (*basic event*) diantaranya yaitu tidak dilakukan perawatan mesin secara berkala, pemakaian mesin yang lama, umur mesin yang sudah tua, kebersihan plat kurang diperhatikan, kurang memperhatikan intruksi atasan, operator kurang teliti, mengejar target produksi, dan tidak ada filter ventilasi.

5. Cacat lubang tidak simetris

Berdasarkan diagram pohon kesalahan cacat lubang tidak simetris didapat kejadian dasar (*basic event*) diantaranya yaitu operator baru, kondisi kesehatan menurun, beban kerja berlebih, penempatan *hangtag* tidak pas pada saat dilubangi, dan kurangnya wadah penyimpanan *scrap*.

Basic event tersebut dijadikan input untuk FMEA. Adapun hasil RPN dari FMEA dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai RPN

Potential Failure Modes	Potential Effect (S) Of Failures	S	O	D	RPN
Cacat sobek	Tidak dilakukan perawatan secara berkala	6	4	8	192
	Pemakaian mesin yang lama		3	7	126
	Umur mesin sudah tua		3	8	144
	Kurang pengetahuan cara penggunaan mesin yang tepat		3	6	108
	Beban kerja berlebih		2	4	48
	Mengejar target produksi		3	5	90
	Operator kurang teliti		4	6	144
	Kurangnya tempat penyimpanan lem		2	5	60
	Lem tidak tertutup rapat		2	4	48
Cacat pon melenceng	Kurang memperhatikan intruksi atasan	5	2	5	50
	Operator kurang teliti		4	6	120
	Kondisi kesehatan menurun		3	5	75
	Beban kerja berlebih		2	4	40
	Penempatan <i>hangtag</i> tidak sesuai sehingga <i>hangtag</i> bergeser		4	7	140
	Kurangnya wadah penyimpanan <i>scrap</i>		3	5	75
Cacat emboss tidak simetris	Tidak dilakukan perawatan secara berkala	5	4	8	160
	Pemakaian mesin yang lama		4	6	120
	Umur mesin sudah tua		4	6	120
	Kurang memperhatikan intruksi atasan		4	4	80
	Mengejar target produksi		4	5	100
	Operator baru		3	6	90
	Operator kurang teliti		4	6	120
	Adanya benda asing		4	4	80
Cacat kotor	Tidak dilakukan perawatan secara berkala	6	3	8	144
	Pemakaian mesin yang lama		3	7	126
	Umur mesin sudah tua		2	8	96
	Kebersihan plat kurang diperhatikan		4	6	144
	Kurang memperhatikan intruksi atasan		2	8	96
	Mengejar target produksi		2	5	60
	Tidak ada filter ventilasi		3	4	72
	Operator kurang teliti		4	6	144
Cacat lubang tidak simetris	Operator baru	3	4	6	72
	Beban kerja berlebih		4	4	48
	Kondisi kesehatan menurun		4	4	48
	Penempatan <i>hangtag</i> tidak sesuai saat dilubangi		2	6	36
	Kurangnya wadah penyimpanan <i>scrap</i>		4	4	48

Tabel 4. Usulan Perbaikan

Jenis cacat	Penyebab kecacatan terbesar	What	Why	Who	Where	When	How
		(Ide perbaikan)	(Mengapa perlu dilakukan perbaikan)	(Siapa yang melakukan)	(Lokasi perbaikan)	(Waktu perbaikan)	(Langkah perbaikan)
cacat sobek	tidak dilakukan perawatan secara berkala	membuat penjadwalan perawatan mesin	untuk menjaga kondisi mesin agar tetap prima	bagian PPIC	semua area produksi	19-Jan	melakukan preventive maintenance yaitu : 1. melakukan analisa setiap mesin dan melakukan perbaikan yang diperlukan, 2. membersihkan dan melakukan inspeksi rutin 3. membuat jadwal untuk melakukan perawatan 4. membuat prinsip-prinsip perawatan untuk pencegahan pada proses perancangan mesin 5. melakukan continuous improvement
cacat pon melenceng	penempatan <i>hangtag</i> tidak pas sehingga <i>hangtag</i> bergeser	membuat pembatas disetiap sisi yang sesuai dengan ukuran <i>hangtag</i>	operator dapat terarah dalam membentuk <i>hangtag</i> yang sesuai dengan <i>spec</i>	operator bagian pon	stasiun kerja pon	19-Jan	membuat petunjuk penggunaan mesin pon agar dapat diikuti operator
			operator dapat mudah mengerjakan pekerjaannya				memasang petunjuk penggunaan mesin pon di area kerja mesin pon

Tabel 5. Usulan perbaikan

Jenis cacat	Penyebab kecacatan terbesar	What	Why	Who	Where	When	How
		(Ide perbaikan)	(Mengapa perlu dilakukan perbaikan)	(Siapa yang melakukan)	(Lokasi perbaikan)	(Waktu perbaikan)	(Langkah perbaikan)
cacat emboss tidak sesuai	tidak dilakukan perawatan secara berkala	membuat penjadwalan perawatan mesin	untuk menjaga kondisi mesin agar tetap prima	bagian PPIC	semua area produksi	19-Jan	melakukan preventive maintenance yaitu : 1. melakukan analisa setiap mesin dan melakukan perbaikan yang diperlukan, 2. membersihkan dan melakukan inspeksi rutin 3. membuat jadwal untuk melakukan perawatan 4. membuat prinsip-prinsip perawatan untuk pencegahan pada proses perancangan mesin 5. melakukan continuous improvement
cacat kotor	tidak dilakukan perawatan secara berkala	membuat penjadwalan perawatan mesin	untuk menjaga kondisi mesin agar tetap prima	bagian PPIC	semua area produksi	19-Jan	melakukan preventive maintenance yaitu : 1. melakukan analisa setiap mesin dan melakukan perbaikan yang diperlukan, 2. membersihkan dan melakukan inspeksi rutin 3. membuat jadwal untuk melakukan perawatan 4. membuat prinsip-prinsip perawatan untuk pencegahan pada proses perancangan mesin 5. melakukan continuous improvement
	kebersihan plat kurang diperhatikan	melakukan pengawasan secara ketat terhadap pelaksanaan SOP kerja di perusahaan	agar SOP dapat dijalankan secara efektif oleh seluruh elemen di perusahaan	seluruh operator departemen produksi	seluruh area produksi		Membuat dan memasang petunjuk peringatan untuk melakukan kebersihan di area produksi
	operator kurang teliti	mengadakan training berkala	mengurangi kecacatan produk yang disebabkan oleh cacat sobek	seluruh operator departemen produksi	seluruh area produksi		Kepala bagian produksi melakukan pengawasan secara rutin di area produksi

Tabel 6. Usulan perbaikan

Jenis cacat	Penyebab kecacatan terbesar	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Who</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>How</i>
		(Ide perbaikan)	(Mengapa perlu dilakukan perbaikan)	(Siapa yang melakukan)	(Lokasi perbaikan)	(Waktu perbaikan)	(Langkah perbaikan)
cacat kotor			mengurangi waktu yang terbuang karena adanya produk cacat				Melakukan perbaikan dan penambahan SOP yang mudah dipahami
			operator lebih mengerti dan terarah dalam melakukan pekerjaannya				Memasang SOP di area kerja agar dapat diikuti sebagai petunjuk kerja operator
			operator termotivasi dalam melakukan pekerjaannya				Memberikan <i>reward</i> kepada para pekerja yang bekerja dengan baik dan memberikan <i>punishment</i> untuk pekerja yang bekerja melakukan kesalahan
			operator terbiasa teliti dalam melakukan pekerjaannya				Kepala bagian produksi melakukan pengawasan dan pemeriksaan secara ketat kepada operator
cacat lubang tidak simetris	operator baru	melakukan training kepada pekerja	agar operator dapat terarah dalam melakukan pekerjaannya	seluruh operator departemen produksi	di seluruh area produk	19-Jan	melakukan training yang telah disediakan oleh perusahaan
			agar operator mempunyai etika dalam melakukan pekerjaannya				melakukan pengawasan secara ketat di area produksi dan memberikan sistem penilaian kerja pada setiap operator

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis-jenis kecacatan yang dihasilkan oleh produk *hangtag* cardinal ini yaitu cacat sobek, cacat pon melenceng, cacat emboss tidak sesuai, cacat kotor dan cacat lubang tidak simetris.
2. Penyebab kecacatan yang terjadi disebabkan oleh faktor manusia, mesin, lingkungan, dan metode. Adapun dari faktor manusia penyebab yang sering terjadi karena operator baru, operator kurang teliti, dan beban kerja berlebih. Pada faktor mesin disebabkan oleh umur mesin yang sudah tua, tidak dilakukan perawatan secara berkala, dan pemakaian mesin yang lama. Pada faktor metode disebabkan oleh penempatan *hangtag* tidak pas sehingga *hangtag* bergeser dan penempatan *hangtag* tidak pas pada saat dilubangi. Pada faktor lingkungan disebabkan oleh area kerja yang sempit, pencahayaan yang kurang, dan kurangnya ventilasi udara sehingga menghasilkan bau-bauan dari hasil produksi.
3. Usulan perbaikan untuk mengurangi produk cacat dari faktor manusia dengan melakukan pengawasan secara rutin di area produksi, memberikan *reward* kepada operator yang bekerja dengan baik dan memberikan sanksi kepada operator yang melakukan kesalahan serta memberikan *training* kepada operator baru. Selanjutnya, dari faktor mesin dengan melakukan jadwal perawatan secara berkala terhadap mesin dan melakukan *continous improvement* agar dapat mencegah terjadinya kerusakan. Kemudian dari faktor metode dengan membuat petunjuk penggunaan mesin pon sehingga *hangtag* tidak mudah bergeser dan membuat petunjuk peringatan untuk menjaga kebersihan sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan di area produksi.

Daftar Pustaka

Blanchard, B. S., 2004. *Logistics Engineering And Management. 6th Edition*. New Jersey : Pearson Prentice Hall.

- Kolarik, W. J., 2003. *Creating Quality: Process Desain for Results*. New York: McGraw-Hill.
- Tannady, H., 2015. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wahyuni, Sulistiyowati, dan Khamim., 2015. *Pengendalian Kualitas: Aplikasi pada Industri Jasa dan Manufaktur dengan Lean, Six Sigma dan Servqual*. Jakarta: Graha Ilmu.