

IDENTIFIKASI PENYEBAB CACAT PRODUKSI KERTAS *TEST LINER* MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE & EFFECT ANALYSIS (FMEA)* (Studi Kasus: PT Pura Barutama unit *Paper Mill 9*)

Salsabila Mayori Cahyaningrum*), Sriyanto

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jalan Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

PT Pura Barutama unit Paper Mill 9 merupakan perusahaan swasta yang bergerak di bidang industri berbasis proses yang terintegrasi dan mengarah pada produk kemasan. Salah satu jenis produk yang dihasilkan adalah kertas test liner. Namun, pada proses produksinya masih menghasilkan produk cacat yang melebihi target perusahaan yaitu sebesar 5% dari total produksi harian. Hal ini dapat dilihat dari data hasil produksi selama 3 bulan terakhir dalam kurun waktu bulan Oktober—Desember 2017 dimana terdapat 47 hari proporsi produk cacat melebihi target perusahaan. Tingginya tingkat cacat produk menyebabkan kerugian bagi perusahaan dikarenakan produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan tidak akan dikirim kepada konsumen atau dijual kepada pihak lain dengan harga yang jauh lebih murah. Oleh karena itu, dilakukan analisis untuk mencari akar penyebab masalah pada produksi kertas test liner dengan metode Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) dan fishbone diagram. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa failure type yang berperan besar merupakan cacat jenis visual kotor dengan nilai RPN tertinggi yaitu sebesar 168. Kemudian, penyebab cacat visual kotor dipicu oleh beberapa faktor yang diklasifikasikan menjadi 5 kategori yaitu Man, Machine, Method, Material, dan Environment.

Kata Kunci: Cacat Produk; Failure Mode & Effect Analysis (FMEA); Fishbone Diagram; PT Pura Barutama unit Paper Mill 9.

Abstract

[Test Liner Paper Production's Defect Factor Identification Using Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) (Case Study: unit Paper Mill 9, PT Pura Barutama)] PT Pura Barutama is a private company engaged in integrated process-based industry and packaging products. One type of product produced is test liner paper. However, the production process still produces defects that exceed the company's target of 5% from total daily production. This can be seen from the production data for the last 3 months in the period of October-December 2017 where there are 47 days where the proportion of defective products exceeds the company's target. The high level of defective products cause a loss to the company because the defective product will not be sent to the consumer or sold to other parties with cheaper price. Therefore, an analysis is done to find the root cause of the problem on the production of test liner paper with Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) method and fishbone diagram. The result of data processing shows that the failure type that plays a big role is dirty visual type defect with the highest RPN value that is equal to 168. Then, the cause of visual defect is triggered by several factors which are classified into 5 categories: Man, Machine, Method, Material, and Environment.

Keywords: Defective Product; Failure Mode & Effect Analysis (FMEA); Fishbone Diagram; PT Pura Barutama unit Paper Mill 9

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini kebutuhan akan kertas sudah menjadi kebutuhan yang tidak bisa ditinggalkan. Berbagai sektor

baik pendidikan, perkantoran, rumah tangga, industri kecil hingga besar tidak dapat dilepaskan dari kebutuhan akan kertas. Menurut Asosiasi Pulp dan Kertas Indonesia (APKI) pada tahun 2016 konsumsi kertas naik sebesar 10-15%. Melihat kebutuhan akan kertas semakin banyak, maka produsen harus memenuhi permintaan kertas yang meningkat. Selain itu, produsen juga harus memenuhi spesifikasi produk yang diinginkan konsumen. Hal ini

*) Penulis Korespondensi.

E-mail: salsabilamayori97@gmail.com

menyebabkan perusahaan kertas di Indonesia berupaya untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan permintaan konsumen. Salah satu perusahaan kertas di Indonesia adalah PT Pura Barutama.

PT Pura Barutama merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak di bidang usaha manufaktur berbasis proses yang terintegrasi dan mengarah ke produk kemasan. PT Pura Barutama memiliki 10 unit produksi, salah satunya yaitu unit *Paper Mill 9*. PT Pura Barutama unit *Paper Mill 9* merupakan unit yang menghasilkan jenis kertas *test liner* yang memiliki nilai *grammature* (besaran berat kertas persatuan luas) yang berbeda-beda menyesuaikan spesifikasi pesanan dari konsumen. *Test liner* merupakan jenis kertas yang paling umum digunakan sebagai bagian luar (*top liner*) dan bagian dalam (*bottom liner*) dari kardus.

Pada proses produksi kertas *test liner*, PT Pura Barutama unit *Paper Mill 9* masih menghasilkan produk cacat yang melebihi target perusahaan sebesar 5% per produksi harian. Persentase produk cacat yang dihasilkan bersifat fluktuatif setiap harinya. Hal ini dapat dilihat dari data hasil produksi selama 3 bulan terakhir dalam kurun waktu bulan Oktober-Desember 2017. Pada bulan Oktober terdapat 19 hari di mana persentase produk cacat melebihi target. Pada bulan November terdapat 15 hari yang melebihi target. Sedangkan pada bulan Desember terdapat 13 hari yang melebihi target. Jika diakumulasikan pada 3 bulan terakhir terdapat 47 hari di mana proporsi produk cacat melebihi target.

Tingginya tingkat cacat produk dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan dikarenakan produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan tidak akan dikirim kepada konsumen atau dijual ke pihak lain dengan harga yang jauh lebih murah. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis untuk mencari akar penyebab masalah pada produksi kertas *test liner* dengan metode *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA) dan *fishbone diagram*.

Menurut McDermott (2009), FMEA merupakan suatu metode yang sistematis dalam mengidentifikasi dan mencegah masalah yang terjadi pada produk dan proses. Pada metode FMEA kemudian akan ditentukan nilai *Risk Potential Number* (RPN) yang menunjukkan nilai besarnya potensi risiko suatu faktor terhadap kegagalan yang akan diakibatkan. Nilai RPN didapatkan dari hasil kali nilai *Severity*, *Occurrence*, *Detection*. Kemudian faktor dengan nilai RPN terbesar akan dianalisis menggunakan *fishbone diagram* untuk mengetahui akar penyebab yang menimbulkan jenis *failure type* tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengendalian Kualitas

Menurut Sofyan Assauri (2004), dikatakan bahwa pengendalian kualitas adalah kegiatan memastikan apakah kebijakan dalam hal kualitas dapat tercermin dalam hasil akhir, atau dengan kata lain usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang-barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi

produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan.

Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

FMEA merupakan salah satu program peningkatan dan pengendalian kualitas yang dapat mencegah terjadi kegagalan dalam suatu produk atau proses. FMEA menurut McDermott (2009) merupakan suatu metode yang sistematis dalam mengidentifikasi dan mencegah masalah yang terjadi pada produk dan proses. FMEA menurut Pande (2002) adalah sekumpulan petunjuk, sebuah proses, dan form untuk mengidentifikasi dan mendahulukan masalah-masalah potensial (kegagalan).

Tujuan dari penerapan FMEA adalah mencegah masalah terjadi pada proses dan produk. Jika digunakan dalam desain dan proses manufaktur, FMEA dapat mengurangi atau menekan biaya dengan mengidentifikasi dan memperbaiki produk dan proses secara cepat pada saat proses pengembangan. Pembuatannya relatif mudah serta tidak membutuhkan biaya yang banyak. Hasilnya adalah proses menjadi lebih baik karena telah dilakukan tindakan koreksi dan mengurangi serta mengeliminasi kegagalan (McDermott, 2009). Berikut adalah beberapa tujuan dari penerapan FMEA (Chrysler, 2008):

1. Mengidentifikasi penyebab kegagalan proses dalam memenuhi kebutuhan pelanggan.
2. Memperkirakan resiko penyebab tertentu yang menyebabkan kegagalan.
3. Mengevaluasi rencana pengendalian untuk mencegah kegagalan.
4. Melaksanakan prosedur yang diperlukan untuk memperoleh suatu proses bebas dari kesalahan.

Berikut merupakan 9 tahapan dalam *process* FMEA yaitu (Besterfield, 1995):

1. *Process Function Requirement*
2. *Potential Failure Type*
3. *Potential Impact of Failure*
4. *Severity*
5. *Potential Cause*
6. *Occurance*
7. *Current Process Control (Detection Mode)*
8. *Detection*
9. *Risk Priority Number (RPN)*

3. METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diperlukan untuk diolah dalam penelitian. Data yang dikumpulkan terdiri dari 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer yang dikumpulkan yaitu berupa hasil diskusi dan wawancara dengan Kepala Departemen *Quality Control*, Kepala Departemen PPIC, Kepala Departemen Produksi, Kepala Departemen *finishing* dan pengiriman PM 5/6/9, dan *staff* QC bagian inspeksi produksi. Selain itu, dilakukan juga observasi pada lantai produksi,

- khususnya saat proses produksi berlangsung dan saat proses inspeksi produk jadi
2. Data sekunder
Data sekunder yang dikumpulkan yaitu berupa data laporan produksi dan data cacat produksi *Paper Mill* 9 bulan Oktober - Desember 2017.

Teknik Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data menggunakan metode *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA) untuk mendapatkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Tahap FMEA dilakukan melalui 9 tahap, yaitu (Besterfield, 2006):

1. Menentukan *Function*
Tahap ini mengelompokkan setiap langkah operasi mesin dalam proses produksi yang menyebabkan cacat produk.
2. Menentukan *Failure Type*
Tahap ini menentukan jenis kerusakan/kegagalan berdasarkan jenis *function* yang sebelumnya sudah ditentukan.
3. Menentukan *Potential Impact*
Tahap ini menentukan potensi kerusakan/kegagalan dari tiap *failure type* yang ada.
4. Menentukan nilai *Severity*
Tahap ini dilakukan pemberian rating dari 1-10 (ringan-berat) untuk tiap *failure type* berdasarkan keparahan yang diakibatkan. Nilai *severity* diperoleh berdasarkan penilaian ahli yang mengerti setiap *failure type* yang ada.
5. Menentukan *Potential Causes*
Tahap ini menentukan penyebab terjadinya setiap *failure type*.
6. Menentukan nilai *Occurance*
Tahap ini dilakukan pemberian rating dari 1-10 (jarang-sering) untuk tiap *failure type* berdasarkan

frekuensi *defect* yang terjadi. Penentuan nilai *occurance* diperoleh dari data laporan produksi dan data cacat produk yang terjadi untuk tiap *failure type* pada bulan Oktober - Desember 2017.

7. Menentukan *Detection Mode*
Tahap ini ditentukan cara deteksi tiap *failure type* yang ada.
8. Menentukan nilai *Detection*
Tahap ini dilakukan pemberian rating dari 1-10 (mudah-sulit) untuk tiap *failure type* berdasarkan tingkat kerumitan dalam mendeteksi *defect* yang ada. Nilai *detection* diperoleh berdasarkan penilaian ahli yang mengerti tiap *failure type* yang ada.
9. Menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN)
Tahap terakhir yaitu menghitung nilai RPN untuk mengetahui *failure type* yang menjadi prioritas dalam dilakukan perbaikan dan perhatian lebih. Nilai RPN diperoleh dari hasil perkalian nilai *severity*, nilai *occurance*, dan nilai *detection*.

Kemudian hasil perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang terbesar akan dianalisis menggunakan *fishbone diagram* untuk mengetahui akar penyebab dari jenis cacat produk tersebut secara *detail*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menentukan Nilai *Risk Potential Number* (RPN)

Berikut ditampilkan Tabel 1. berisi penentuan *Function*, *Failure Type*, *Potential Impact*, *Severity* (S), *Potential Causes*, *Occurence* (O), *Detection Mode*, *Detection* (D), dan *Risk Priority Number* (RPN) yang mengacu pada tabel (Besterfield, 2006) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Menentukan Nilai *Risk Priority Number* (RPN) FMEA

<i>Function</i>	<i>Failure Type</i>	<i>Potential Impact</i>	S	<i>Potential Causes</i>	O	<i>Detection Mode</i>	D	RPN
Forming	Visual Kotor	100% scrap	8	Screen rusak , penyaringan bubuk kertas kurang bersih	7	Inspeksi visual secara langsung	3	168
	Gsm rendah/tinggi	Sebagian kecil menjadi scrap, sisanya tidak perlu disortir (sudah baik)	6	Formasi terlalu padat/kurang padat, fiber tidak terikat sempurna	5	Menimbang <i>grammature</i> menggunakan timbangan <i>digital</i>	2	60
	Gsm tidak stabil	Sebagian kecil menjadi scrap, sisanya tidak perlu disortir (sudah baik)	6	Formasi terlalu padat/kurang padat di bagian tertentu, fiber tidak terikat sempurna	5	Menimbang <i>grammature</i> menggunakan timbangan <i>digital</i>	2	60
	BS rendah/ tinggi	Sebagian kecil menjadi scrap, sisanya tidak perlu disortir (sudah baik)	6	Formasi kurang padat, fiber tidak terikat sempurna	6	Menguji dengan alat <i>bursting</i> (uji daya tahan kertas)	2	72
	Nyacing	Sebagian kecil menjadi scrap, sisanya tidak perlu disortir (sudah baik)	6	Bubur kertas mengelompok di bagian tertentu	4	Inspeksi visual secara langsung	3	72
	Belang	Sebagian besar menjadi scrap, sisanya dapat disortir	7	Level <i>slinder</i> terlalu tinggi	6	Inspeksi visual secara langsung	3	126
	Black dot	100% scrap, pelanggan sangat tidak puas	8	Screen rusak	5	Inspeksi visual secara langsung	3	120

Tabel 1. Menentukan Nilai *Risk Priority Number* (RPN) FMEA (Lanjutan)

<i>Function</i>	<i>Failure Type</i>	<i>Potential Impact</i>	<i>S</i>	<i>Potential Causes</i>	<i>O</i>	<i>Detection Mode</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
Draining & Press	Kadar air tinggi (lembab)	Sebagian kecil menjadi <i>scrap</i> , sisanya tidak perlu disortir (sudah baik)	6	<i>Mouisture</i> tinggi, kadar air tinggi	4	Menguji dengan alat <i>mouisture</i> atau oven	3	72
	Tepi kertas pecah	100% <i>scrap</i> , pelanggan sangat tidak puas	8	<i>Dryness</i> terlalu kering dan panas	4	Inspeksi visual secara langsung	4	128
Drying	Sambungan lebih dari 3 kali	Sebagian besar menjadi <i>scrap</i> , sisanya dapat disortir, pelanggan tidak puas	7	<i>Dryness</i> terlalu kering dan panas sehingga putus	6	Inspeksi visual secara langsung	2	84
	Warna tidak standar	100% <i>scrap</i> , pelanggan sangat tidak puas	8	<i>Milk</i> luber ke layer lain	6	Inspeksi visual secara langsung	3	144
Size Press	Cobb test tinggi	Sebagian kecil menjadi <i>scrap</i> , sisanya tidak perlu disortir (sudah baik)	6	<i>Milk</i> kurang masuk	5	Menguji menggunakan alat uji <i>Cobb Test</i>	2	60
	Gembos	Sebagian kecil menjadi <i>scrap</i> , sisanya tidak perlu disortir (sudah baik)	6	<i>Roughness</i> tidak merata diseluruh permukaan	4	Inspeksi secara langsung dengan menekan permukaan roll kertas	2	48
Popereel	Terlipat	100% <i>scrap</i> , pelanggan sangat tidak puas	8	Tekanan angin tidak seimbang	5	Inspeksi visual secara langsung	4	160
Slitter	Sisiran tidak rapi	Sebagian kecil menjadi <i>scrap</i> , sisanya tidak perlu disortir (sudah baik)	6	Pisau <i>slitter</i> tidak tajam/tumpu 1	5	Inspeksi langsung dengan melihat sisiran samping kiri dan kanan roll kertas	2	60

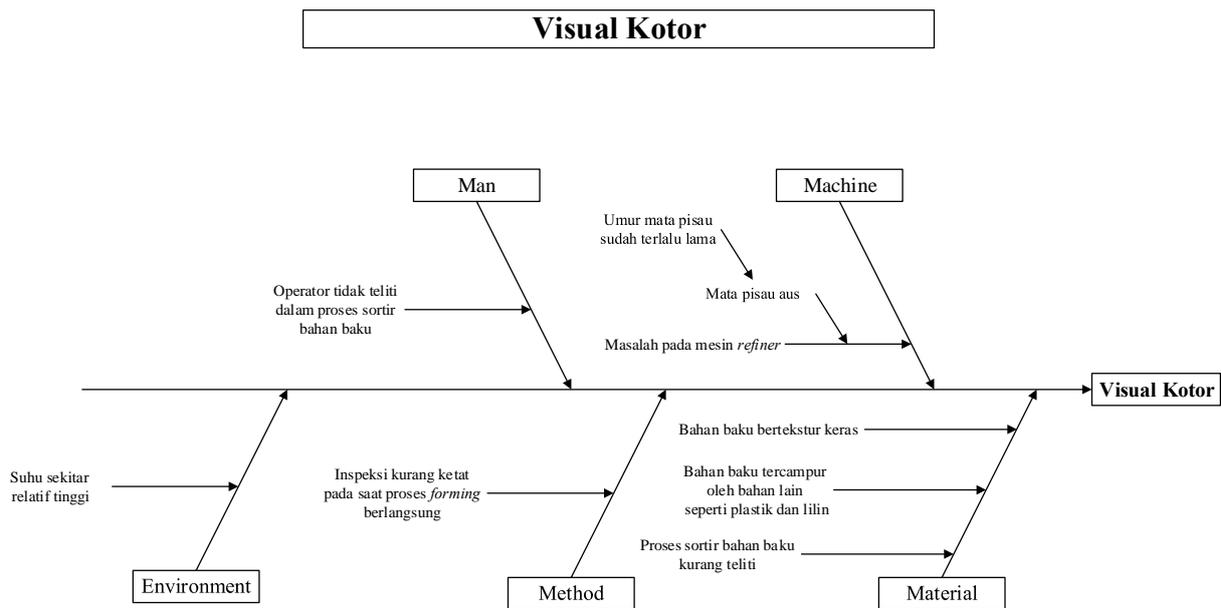
Analisis Nilai Risk Priority Number (RPN)

Nilai *Risk Priority Number* (RPN) menunjukkan seberapa penting suatu jenis kerusakan/cacat produk harus diprioritaskan berdasarkan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection*. Pada hasil nilai perhitungan RPN FMEA pada Tabel 1., dari 15 jenis cacat produk didapati 1 jenis cacat produk yang memiliki nilai RPN tertinggi. Jenis cacat produk tersebut yaitu visual kotor dengan nilai RPN sebesar 168. Nilai RPN tertinggi tersebut sangat dipengaruhi oleh nilai *severity* dan nilai *occurence* yang relatif tinggi jika dibandingkan dengan jenis cacat produk

yang lainnya. Sehingga, berdasarkan nilai RPN tersebut jenis cacat produk jenis visual kotor dapat lebih diberi perhatian atau prioritas ketika proses produksi berlangsung.

Fishbone Diagram

Fishbone Diagram digunakan untuk menganalisis suatu masalah dan mengetahui penyebabnya. Berikut disajikan Gambar 1. yang menunjukkan *fishbone diagram* dari cacat produk jenis visual kotor.



Gambar 1. Fishbone Diagram Cacat Visual Kotor

Analisis Fishbone Diagram

Berdasarkan Gambar 1. diatas, diketahui bahwa terdapat 5 kategori yang dapat dianalisis sebagai penyebab terjadinya cacat visual kotor. Kategori tersebut terdiri dari *Man* (Manusia), *Machine* (Mesin), *Method* (Metode), *Material* (Bahan Baku), *Environment* (Lingkungan). Berikut penjelasan dari masing-masing kategori tersebut:

1. *Man* (Manusia)

Langkah awal untuk membuat bubur kertas adalah melakukan sortir bahan baku dari kertas bekas. Dalam proses ini ditemui operator yang masih tidak teliti dalam melakukan sortir bahan baku. Hal ini dapat menyebabkan bahan baku yang digunakan untuk membuat bubur kertas dapat tercampur oleh bahan-bahan lain seperti plastik dan lilin. Tercampurnya bahan lain dalam pembuatan bubur kertas dapat menimbulkan cacat visual kotor pada kertas.

2. *Machine* (Mesin)

Pada proses produksi kertas, proses *forming* merupakan proses awal yang dilakukan. Proses ini menggunakan mesin *refiner* yang berguna untuk mencacah dan memotong bahan baku sampai halus untuk dijadikan bubur kertas / *fiber*. Mata pisau yang aus pada mesin *refiner* dapat mengakibatkan *fiber* tidak terpotong sampai halus sehingga, dapat menimbulkan cacat visual kotor.

3. *Material* (Bahan baku)

Faktor material juga dapat menimbulkan cacat visual kotor. Hal ini disebabkan karena proses sortir bahan baku yang kurang teliti menyebabkan bahan baku tercampur oleh bahan-bahan lain seperti plastik dan lilin. Selain itu, bahan baku yang bertekstur keras susah untuk

dicacah atau dipotong oleh mesin *refiner* sehingga dapat menimbulkan cacat visual kotor pada kertas.

4. *Method* (Metode)

Metode inspeksi masih kurang ketat ketika proses *forming* berlangsung. Hal ini dikarenakan frekuensi inspeksi masih berjalan apa adanya menyesuaikan dengan intuisi operator.

5. *Environment* (Lingkungan)

Suhu pada lantai produksi relatif tinggi sehingga cepat menurunkan konsentrasi operator. Menurunnya konsentrasi operator dapat menyebabkan inspeksi dari operator tidak fokus dan teliti ketika proses produksi berlangsung.

Saran Perbaikan

Berdasarkan analisis Gambar 1., penulis memberikan saran perbaikan untuk perusahaan guna meminimasi tingkat cacat produk visual kotor pada PT Pura Barutama unit *Paper Mill* 9. Berikut merupakan saran perbaikan yang diajukan:

1. *Man* (Manusia)

Ketika pekerja melakukan proses sortir bahan baku sebaiknya diawasi lebih ketat lagi oleh atasan, sehingga dapat meminimalisir kemungkinan bahan baku tercampur oleh bahan-bahan lain seperti plastik dan lilin. Selain itu, dapat juga diberlakukan *Standar Operational Procedure* (SOP) untuk proses sortir bahan baku agar pekerja lebih terstandarisasi dalam bekerja.

2. *Machine* (Mesin)

Pengecekan mata pisau pada mesin *refiner* sebaiknya dilakukan secara berkala setiap dua minggu sekali. Hal ini tentunya akan mengurangi resiko mata pisau yang aus yang kemudian mengakibatkan *fiber* tidak terpotong dengan

halus. Selain itu, diperlukan juga membuat ketentuan dalam *Standar Operational Procedure* (SOP) mengenai pengecekan mata pisau secara berkala tersebut.

3. *Material* (Bahan baku)

Proses sortir bahan baku sebaiknya diawasi lebih ketat lagi oleh atasan, sehingga meminimalisir kemungkinan bahan baku tercampur oleh bahan-bahan lain seperti plastik dan lilin. Selain itu, bahan baku yang bertekstur keras juga harus dibuang karena susah untuk dicacah atau dipotong oleh mesin *refiner*. Kemudian diperlukan membuat ketentuan dalam *Standar Operational Procedure* (SOP) mengenai proses sortir bahan baku agar lebih terstandarisasi.

4. *Method* (Metode)

Metode inspeksi sebaiknya dibuat lebih ketat yaitu dengan melakukan inspeksi bubur kertas setiap 30 menit ketika proses *forming* berlangsung. Hal ini bertujuan agar bubur kertas masih dapat dibenahi ketika terjadi kesalahan. Selain itu, diperlukan juga membuat ketentuan proses dan frekuensi inspeksi dalam *Standar Operational Procedure* (SOP).

5. *Environment* (Lingkungan)

Diperlukan banyak alat pendingin / *fan* dalam lantai produksi agar suhu tidak terlalu tinggi dan panas. Selain itu, diperlukan juga memberi lapisan penyerap panas pada mesin *dryer* agar panas yang ditimbulkan dari mesin tidak menyebar ke seluruh lantai produksi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis diatas, maka dapat disimpulkan beberapa hal antara lain *failure type* yang berperan besar sehingga mengakibatkan tingginya tingkat cacat produk pada kertas *test liner* adalah jenis cacat visual kotor. *Failure type* ini memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 168. Nilai RPN tertinggi ini sangat dipengaruhi oleh nilai *severity* dan nilai *occurrence* yang relatif tinggi jika dibandingkan dengan jenis

cacat produk yang lainnya. Sehingga, berdasarkan nilai RPN tersebut jenis cacat produk visual kotor dapat lebih diberi perhatian atau prioritas ketika proses produksi berlangsung.

Penyebab terjadinya cacat visual kotor yaitu ketika proses awal masih ditemukan operator yang tidak teliti dalam melakukan sortir bahan baku sehingga dapat menyebabkan bahan baku yang digunakan untuk membuat bubur kertas dapat tercampur oleh bahan-bahan lain seperti plastik dan lilin. Selain itu, penyebab lain berasal dari mesin *refiner* yang digunakan mata pisaunya sudah aus karena umur mata pisau sudah terlalu lama sehingga hal ini dapat mengakibatkan *fiber* tidak terpotong sampai halus. Kemudian, metode inspeksi masih kurang ketat ketika proses *forming* berlangsung. Hal ini dikarenakan frekuensi inspeksi masih berjalan apa adanya menyesuaikan dengan intuisi operator.

Saran perbaikan untuk meminimasi tingkat cacat produk jenis visual kotor pada PT Pura Barutama unit *Paper Mill 9* yaitu ketika pekerja melakukan proses sortir bahan baku sebaiknya diawasi lebih ketat lagi oleh atasan, sehingga meminimalisir kemungkinan bahan baku tercampur oleh bahan-bahan lain seperti plastik dan lilin, inspeksi sebaiknya dibuat lebih ketat yaitu dengan melakukan inspeksi bubur kertas setiap 30 menit ketika proses *forming* berlangsung agar masih dapat dibenahi ketika terjadi kesalahan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Besterfield, Dale. (2006). *Total Quality Management*. New Jersey : Prentice Hal.
- Chrysler LLC. (2008). *Potential Failure Mode And Effect Analysis*. Ford Motor Company, General Motors Corporation.
- Mc. Dermott., E., Robin. (2009). *The Basic of FMEA*. Edisi 2. USA : CRC Press.
- Pande, Peter S., dkk. (2002). *The Six Sigma Way*. Edisi 1. Yogyakarta : Andi.