

## ANALISA KECACATAN KEMASAN ALCOHOL SWABS DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS ( FTA )

Oleh  
**Indra Agung P. dan Handoyo**  
Prodi Teknik Industri FTI-UPNV Jatim

### ABSTRAK

*Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cacat produk dan penyebabnya menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA) di PT.Jayamas Medica Industri Sidoarjo*

*Dengan menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA), untuk mengetahui permasalahan tersebut serta memberikan usulan perbaikan untuk melakukan pencegahan dan mengurangi potensi penyebab kecacatan produk.*

*Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis cacat meliputi Nepkin Peaper tidak Presisi probabilitasnya 0,1742 (17,42%) dimana akar – akar penyebabnya adalah posisi Nepkin Peaper kurang presisi, motor penggerak nepkin peaper tidak stabil, roll bearing aus, nepkin peaper melipat, dan operator kurang teliti. Seal Kemasan Bocor probabilitasnya 0,163 (16,3%) dimana akar – akar penyebabnya adalah operator kurang terampil, setting mesin kurang tepat, roll perekat kurang panas dan roll aus. Posisi Logo Kurang Presisi probabilitasnya 0,139 (13,9%) penyebabnya adalah Sliding roll miring, cutter tumpul, posisi cutter kurang presisi,napkin peaper robek dan operator kurang teliti. Tsu Terjepit probabilitasnya 0,0345 (3,45%) . Seal Hangus probabilitasnya 0,0054 (0,54%) Usulan perbaikan untuk perusahaan berdasarkan Correction Action dilakukan pada jenis cacat yang memiliki probabilitas lebih dari 10 % yaitu pada jenis kecacatan Nepkin Peaper tidak Presisi, Seal Kemasan Bocor, Posisi Logo Kurang Presisi.*

*Kata kunci : Pengendalian Kualitas, mass production, Probabilitas, Fault Tree Analysis, Correction Action.*

### ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the cause of product defects and using Fault Tree Analysis ( FTA ) in Sidoarjo Industry Medica PT.Jayamas.*

*By using the method of Fault Tree Analysis ( FTA ) , to determine the issues and make suggestions for the improvement of prevention and reducing the potential cause of disability products .*

*The results of the analysis showed that the type of defect does not include Nepkin Peaper Precision probability 0.1742 ( 17.42 % ) where the root - the root cause is the lack of precision Peaper Nepkin position , the motor penggerak nepkin peaper unstable , roll bearing wear , nepkin peaper folding , and operator less scrupulous . Packing Seal Leaking probability 0.163 ( 16.3 % ) where the root - the root cause is the lack of skilled operators , machine settings are less precise , less roll adhesive roll heat and wear . Position Logo Less Precision probabilities 0,139 ( 13.9 % ) the cause is Sliding oblique roll , blunt cutter , less precision positioning cutter , napkin peaper robek and less scrupulous operators . Sandwiched Tsu probability 0.0345 ( 3.45 % ) . Seal Scorched probability 0.0054 ( 0.54 % ) Proposed improvements to the company based Correction Action performed on the type of defect that has more than a 10 % probability that the type of disability Nepkin not Peaper Precision , Seal Leaking Packaging , Logo Less Precision Position .*

*Keywords : Quality Control , mass production, Probability , Fault Tree Analysis , Correction Action.*

## PENDAHULUAN

Globalisasi dan kemudahan akses terhadap informasi, perkembangan produk dan jasa di era kompetisi dewasa ini, perusahaan harus benar-benar memuaskan pelanggannya dan selalu berupaya mencari cara baru untuk memenuhi permintaan pelanggan melebihi harapan – harapan pelanggan. Oleh karena itu peningkatan kualitas produk secara berkesinambungan harus dilakukan hingga mencapai titik hampir sempurna.

Definisi kualitas adalah kepuasan konsumen terhadap produk yang dibelinya. Berdasarkan pengertian dasar tentang kualitas diatas, tampak bahwa kualitas selalu berfokus pada pelanggan. Dengan demikian produk – produk desain, diproduksi untuk memenuhi keinginan pelanggan, dapat dimanfaatkan dengan baik, serta diproduksi (dihasilkan) dengan cara yang baik dan benar.

Ciri – ciri kualitas menurut Douglas C. Montgomery, 1998 : 3, ada beberapa jenis:

1. Fisik : panjang, voltage, kekentalan.
2. Indera : rasa, penampilan, warna.
3. Orientasi : waktu, keandalan ( dapatnya dipercaya ), dapatnya dipelihara, dapat dirawat.

Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu kita ukur ciri –ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standart.

Menurut Connor (1993), Fault Tree Analysis adalah suatu teknik analisa desain keandalan (*reliability*) suatu desain sistem yang bermula atas dasar kesadaran terhadap efek kegagalan sistem yang bermula atas dasar kesadaran terhadap efek kegagalan system, yang disebut juga ‘*Top Event*’. Dalam analisa ini dijelaskan bagaimana *Fault Tree Analysis* (FTA) lebih menekankan pada “*top – down approach*” yaitu karena analisa ini barawal dari sistem *top level* dan meneruskannya ke bawah. Titik awal analisa ini adalah pengidentifikasian mode kegagalan pada *top level* suatu sistem.

Selain menunjukkan hubungan logika antar peristiwa sehingga menyebabkan top event terjadi, FTA ini juga digunakan untuk mengkuantifikasi probabilitas top event. Probabilitas gagal diperoleh dari prediksi nilai *reliability* terhadap peristiwa kegagalan. Perlu diperhatikan disini bahwa FTA yang berbeda harus dibangun untuk setiap Top Event yang disebabkan oleh pola kegagalan atau hubungan logika antar peristiwa kegagalan yang berbeda.

Beberapa konsep dasar yang perlu diketahui dan dipahami untuk dapat menganalisa kejadian melalui diagram pohon kesalahan (Fault Tree Analysis), konsep tersebut menurut Allan Villemeur, 1992:

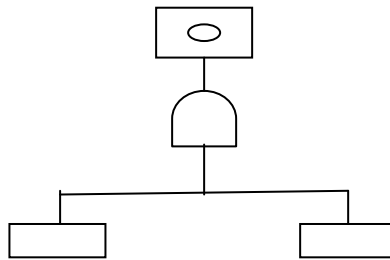
1. Peristiwa Utama Yang Tidak Diinginkan (Top Event)

Pusat fault Tree Analysis disebut peristiwa yang tidak diinginkan. Peristiwa ini mendatangkan peristiwa puncak dari pohon dan analisa ditunjukkan pada pendapatan semua penyebab–penyebabnya. Sering peristiwa ini adalah suatu bencana, tetapi itu bisa menjadi suatu kegagalan sistem atau ketidakmampuan pabrik (aspek ekonomi).

Untuk membuat analisa lebih mudah, peristiwa yang tidak diinginkan harus didefinisikan dengan tepat. Sesungguhnya jika kejadian ini terlalu umum maka analisa akan berhenti untuk dijalankan, sebaliknya jika kejadian terlalu spesifik analisa dapat menemukan kegagalan utama pada elemen dasar sistem, oleh karena itu resiko awal direkomendasikan untuk menemukan kejadian yang tidak diinginkan. Peristiwa ini terkadang telah dikarakteristikan sesuai macam misi–misi sistem.

## 2. Presentasi Gerbang Logika

Peristiwa–peristiwa dihubungkan oleh gerbang logika sesuai konsekuensi penyebab hubungan baik, seperti ditunjukkan pada gambar 1.



**Gambar 1. Contoh AND Gate**

## 3. Pengkelasan Kegagalan (penyebab kegagalan)

Kegagalan bisa dipecah menjadi dua kelas sesuai dengan penyebabnya (P.L.Clemens ; 2002) yaitu :

### a. Kegagalan Atau Penyebab Primer

Kegagalan elemen penyebab terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan atau Top Event.

### b. Kegagalan Atau Penyebab Sekunder

Kegagalan penyebab terjadinya kegagalan primer yang akan dianalisa lebih lanjut menjadi peristiwa paling dasar penyebab peristiwa yang tidak diinginkan.

## 4. Peristiwa Dasar

Analisa penyebab kejadian atau peristiwa dilanjutkan sampai peristiwa dasar ditemukan. Oleh karena itu, kejadian–kejadian harus hati–hati ditemukan sejak mencapai batas analisis.

Peristiwa dasar dalam pohon kesalahan, sebagai berikut :

- Kejadian yang mana tidak dibutuhkan untuk dikembangkan. Kejadian ini cukup baik untuk menggambarkan dan mengetahui sejauh mana ketidakgunaan batas asal kejadian.
- Kejadian tidak bisa dipertimbangkan secara mendasar tapi kejadian asal tidak akan dikembangkan. Dalam kasus ini batas sistem dipelajari mencakup ketika teridentifikasi.
- Kejadian tidak dapat digambarkan atau dipandang sebagai dasar dan penyebab kejadian itu belum dikembangkan tetapi akan segera dikembangkan. Analisa mempertimbangkan, kemudian ia secara temporer menjangkau batas dalam mempelajari dan bahwa sebagaimana data kurang memadai untuk contoh penyebab kejadian ini akan diketahui kemudian.

Fault Tree Analysis memberi kesempatan analisa untuk mengidentifikasi berbagai penyebab kesalahan, dengan mengulang definisi awal diapliksi deduktif berdasarkan urutan prinsip dan aturan yang telah digambarkan. Kemudian dalam pelaksanaan dengan objek kedua, penyebab kesalahan dipresentasikan oleh sebuah pohon.

Pohon kesalahan berisi urutan tingkat kejadian yang dihubungkan dalam beberapa cara yang mana kejadian lainnya pada tingkat urutan dari kejadian pada tingkat bawah baru ditentukan macam operator logika (gate atau gerbang), kejadian-kejadian itu adalah kecacatan umum dihubungkan untuk menyeimbangkan kegagalan, kesalahan manusia, kekurangan perangkat lunak dan lain–lain seperti kejadian yang tidak diinginkan.

Cut Set menurut P.L. Clemens, 2002 adalah kombinasi pembentuk pohon kesalahan yang mana bila semua terjadi akan menyebabkan peristiwa puncak terjadi. Cut set digunakan untuk mengevaluasi diagram pohon kesalahan dan diperoleh dengan menggambarkan garis melalui blok dalam sistem untuk menunjukkan jumlah minimum blok gagal yang menyebabkan seluruh sistem gagal.

Beberapa langkah membentuk cut set menurut P.L. Clemens, 2002, yaitu :

1. Mengabaikan semua unsur-unsur pohon kecuali pembentuk atau dasar.
2. Permulaan dengan seketika dibawah peristiwa puncak, menugaskan masing-masing gerbang dan pembentuk atau penyebab dasar.
3. Kelanjutan menurut langkah dari peristiwa puncak mengarah ke bawah membangun matrik menggunakan nomor dan huruf. Huruf ini mewakili gerbang peristiwa puncak menjadi masukan matrik awal. Sebagai kontruksi maju :
  - a. Menggantikan nomor untuk masing-masing gerbang AND dengan nomor untuk semua gerbang yang disebut masukan. Secara horizontal dalam matrik baris.
  - b. Memindahkan nomor-nomor untuk masing-masing gerbang OR dengan semua gerbang yang disebut masukan. Memanjang vertikal dalam matrik kolom. Masing-masing gerbang OR dibentuk baris bergantian harus pada berisi semua masukan lain dibaris induk asli.
4. Hasil matrik akhir, hanya menghasilkan angka-angka mewakili pembentuk. Masing-masing baris dari matrik ini adalah cut set Boolean. Dengan pemeriksaan, menghapuskan baris manapun yang berisi semua unsur-unsur yang ditemukan dalam baris lebih sedikit. Juga menghapuskan unsur-unsur berlebihan didalam baris dan baris yang menyalin baris lain. Baris yang sisa adalah minimal cut set.

Perhitungan dalam Fault Tree Analisis digunakan untuk mengetahui nilai probabilitas dari kejadian puncak yang terjadi. Untuk menghitung probabilitas hanya diperlukan jumlah seluruh proses yang sukses dan kegagalan proses, hal ini ditunjukkan dalam rumus berikut ini (P.L Clemens : 2002) :

S = Sukses (produk/proses)  $P_A$  = Probabilitas A

F = Kegagalan (failure)  $P_B$  = Probabilitas B

$P_F$  = Probabilitas Kegagalan

Untuk selanjutnya akan dihitung probabilitas dalam masing-masing gerbang, yaitu :

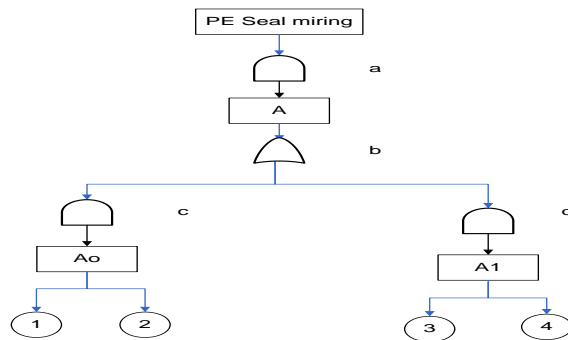
1. Untuk gerbang OR, probabilitas masing-masing peristiwa atau masukannya mengalami penjumlahan dan pengurangan.
  - a. Untuk 2 masukan  

$$P_F = 1 - [(1 - P_A)(1 - P_B)]$$

$$P_F = P_A + P_B - P_A P_B$$
  - b. Untuk lebih dari 2 masukan  

$$P_F = P_A + P_B + P_C$$
2. Untuk gerbang AND probabilitas masing-masing masukannya dikalikan.  
 Dalam gerbang AND ini, untuk masukan sejumlah 2 atau lebih semua cara perhitungannya sama yaitu dikalikan.

Berikut ini merupakan diagram pohon kesalahan beserta matrik dari salah satu top event yang terjadi dalam proses produksi baterai jenis R20 di PT. International Chemical Industry Plant II yaitu *PE Seal* miring pada proses pemasangan *PE Seal* dengan menggunakan mesin *Seal Fitting*.



Gambar 2.

Keterangan :

- A : Kemampuan mesin *PE Seal inserting* kurang optimal.
- Ao : Proses produksi baru berjalan.
- A1 : Mesin trouble.
- 1 : Operator kurang teliti
- 2 : Operator kurang tanggap pada pelumasan oli
- 3 : *Pusher* pendorong *PE Seal* kurang maju.
- 4 : *Peer stopper* menahan *PE Seal* kurang menekan.

1	2	
3	4	

Gambar 3. Contoh Hasil Akhir Matrik Minimal *Cut Set*

Matrik cut set tersebut selanjutnya akan dihitung probabilitasnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_{K1} = P_1 \times P_2$$

$$P_{K2} = P_3 \times P_4$$

$$\sum P_F = P_{K1} + P_{K2}$$

### METODE PENELITIAN

Menurut Thomas Pyzdek (2002), tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

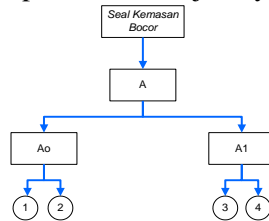
1. Tentukan kejadian paling atas, kadang-kadang disebut kejadian utama. Ini adalah kondisi kegagalan yang akan ditinjau.
2. Tetapkan batasan Fault Tree Analysis.
3. Periksa sistem untuk mengerti bagaimana berbagai elemen berhubung pada satu dengan lainnya dan untuk kejadian paling atas.
4. Buat pohon kesalahan, mulai pada kejadian paling atas dan bekerja ke arah bawah.
5. Analisis pohon kesalahan untuk mengidentifikasi cara dalam menghilangkan kejadian yang mengarah kepada kegagalan.
6. Persiapkan rencana tindakan perbaikan untuk mencegah kegagalan dan rencana kemungkinan berkenaan dengan kegagalan saat mereka terjadi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa pertama yang dilakukan adalah menggambarkan penyebab-penyebab terjadinya Seal Kemasan Bocor, Posisis Logo Kurang Presisi, Seal Hangus, Tsu Terjepit, dan Nepkin Peaper Tidak Presisi dalam simbol-simbol logika, yaitu:

### 1. Penentuan Kecacatan

Peristiwa-peristiwa pembentuk terjadinya bentuk Seal Kemasan Bocor :



Gambar 4 Diagram Pohon Kesalahan Bentuk *Seal Kemasan Bocor*

Keterangan :

A : Kemampuan mesin *Heater Catridge* kurang maksimal.

$A_0$  : Proses produksi baru berjalan.

$A_1$  : Mesin Motor trouble

1 : Operator kurang terampil.

2 : Setting mesin kurang tepat.

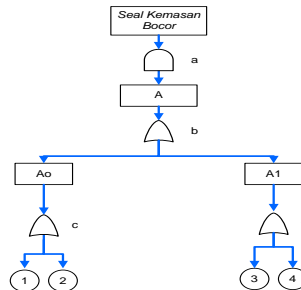
3 : Roll Perekat Kurang Panas.

4 : Roll aus.

### 2. Struktur Kecacatan

Bentuk struktur kecacatan dari pohon kesalahan (*fault tree diagram*) pada masing-masing jenis cacat yang terjadi dalam proses produksi, dibuat agar dapat ditemukan susunan kesalahan yang paling minimal yang dapat menyebabkan terjadinya kecacatan.

Berikut ini merupakan pembentukan struktur kecacatan dengan menggunakan pohon kesalahan (*fault tree diagram*) dan *cut set* gambar 5 untuk kejadian bentuk *Seal Kemasan Bocor*.



Gambar 5 Struktur Kecacatan *Seal Kemasan Bocor*

Simbol-simbol (huruf) pada masing-masing gerbang akan dijelaskan pada tabel 1 berikut ini.

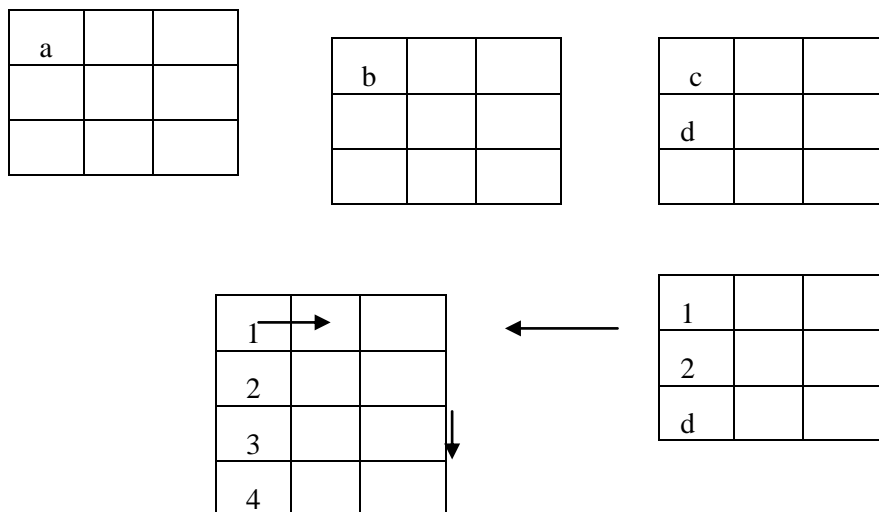
Tabel 1 Keterangan Simbol-Simbol (Huruf) Dalam Struktur Kecacatan  
*Seal Kemasan Bocor*

Simbol	Keterangan
a.	Huruf pengganti gerbang AND yang menghubungkan kejadian <i>Seal Kemasan Bocor</i> dengan penyebabnya.
b.	Huruf pengganti gerbang OR yang menghubungkan kejadian kemampuan mesin <i>Heater Catridge</i> kurang maksimal dengan penyebabnya.
c.	Huruf pengganti gerbang OR yang menghubungkan kejadian proses produksi baru berjalan dengan penyebabnya.
d.	Huruf pengganti gerbang OR yang menghubungkan kejadian Mesin Motor Trouble dengan penyebabnya.

Sumber : Data Primer PT. Jayamas Medica Industri Sidoarjo

1. Gerbang OR : Pemetaan dalam matrik berarah vertikal dan menggambarkan kejadian yang terjadi secara tidak serempak.
2. Gerbang AND : Pemetaan dalam matrik berarah horizontal dan menggambarkan kejadian yang terjadi secara bersama-sama.

Setelah gerbang dalam *fault tree diagram* diberi tanda dengan menggunakan huruf ( a, b, c, dan d ) maka huruf tersebut dimasukkan ke dalam matrik *cut set* sesuai dengan prosedur *cut set method* yang sudah ditetapkan, sehingga bentuk *matrik cut set* dari *fault tree diagram* untuk kejadian bentuk kejadian bentuk *Seal Kemasan Bocor* adalah sebagai berikut :



Gambar 6 Matrik Cut Set dan Minimal Cut Set untuk *Seal Kemasan Bocor*

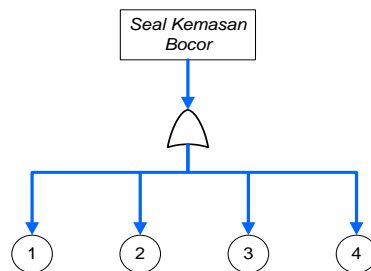
Kejadian *Seal Kemasan Bocor* diturunkan (*break down*) melalui gerbang AND yang disimbolkan dengan huruf (a) menjadi kejadian penyebab kecacatan yaitu kemampuan mesin *Heater Catridge* kurang maksimal (b), kejadian ini dikarenakan proses produksi baru berjalan (c) dan mesin Motor trouble (d) digambarkan dengan gerbang OR, sehingga dalam matrik cut set digambarkan secara vertikal karena kedua penyebab terjadi tidak secara bersamaan melainkan salah satu penyebab terjadi terlebih dahulu.

Dimana kejadian proses produksi baru berjalan (c) dikarenakan operator kurang terampil, dan setting mesin kurang sesuai digambarkan dengan gerbang OR, sehingga

dalam matrik cut set digambarkan secara vertikal karena kedua penyebab tidak terjadi secara bersamaan.

Sedangkan pada penyebab kecacatan pada kejadian mesin motor trouble (d) digambarkan dengan gerbang OR sehingga dalam matrik cut set digambarkan secara vertikal karena kedua penyebab yaitu roll perekat kurang panas dan roll aus tidak terjadi secara bersamaan.

Hasil dari minimal *cut set* digambar kembali dalam *fault tree diagram* yang disebut *equivalent fault tree* agar dapat diketahui secara jelas hasil evaluasi dari *fault tree diagram* sebelumnya. Dalam *equivalent fault tree* ini akar penyebab 1, 2, 3, dan 4 membentuk gerbang OR. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 7 berikut :



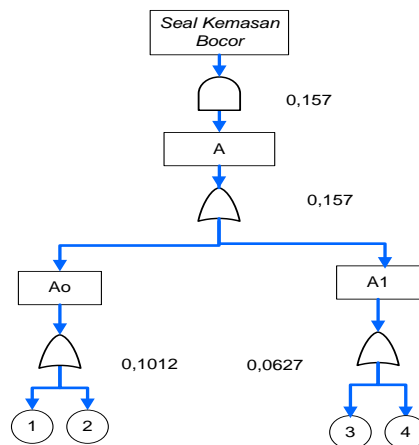
Gambar 7 Equivalent Fault Tree Seal Kemasan Bocor

Setelah melakukan evaluasi terhadap hasil minimal *cut set* maka dapat dianalisa bahwa pembentuk terjadinya *Seal Kemasan Bocor* adalah terdiri dari 1 penyebab primer dan 4 penyebab dasar (akar penyebab). Dimana akar penyebab 1, 2, 3 dan 4 secara tidak bersamaan membentuk terjadinya *Seal Kemasan Bocor*.

### 3. Perhitungan Probabilitas Kecacatan

#### a. Perhitungan Sebelum Dilakukan Evaluasi

Perhitungan probabilitas kecacatan ini dilakukan berdasarkan *fault tree diagram* pada saat sebelum dilakukan evaluasi dengan *cut set*. Sehingga perhitungannya dimulai dari bawah yaitu probabilitas dari akar-akar penyebab terjadinya suatu kejadian. Menghitung probabilitas kejadian *Seal Kemasan Bocor* dimulai dari akar penyebab yang paling bawah kemudian ke atas.



Gambar 8 Probabilitas Seal Kemasan Bocor



Diketahui :

$$P_1 = 0,0517 \quad P_3 = 0,0222$$

$$P_2 = 0,0495 \quad P_4 = 0,0405$$

$$P_{A_0} = P_1 + P_2 = 0,1012$$

$$P_{A_1} = P_3 + P_4 = 0,0627$$

$$P_A = P_{A_0} + P_{A_1} - (P_{A_0} \times P_{A_1})$$

$$= 0,1012 + 0,0627 - (0,1012 \times 0,0627)$$

$$= 0,157$$

$$P_F = P_A$$

$$= 0,157$$

Dari perhitungan diatas didapatkan probabilitas kejadian Seal Kemasan Bocor sebesar 0,157 atau 15,7 %

#### b. Perhitungan Setelah Dilakukan Evaluasi

Dari hasil evaluasi melalui kecacatan yang terbentuk didapatkan bentuk matrik penyebab dasar terjadinya bentuk Seal Kemasan Bocor, yaitu:

- 1 : Operator kurang terampil.
- 2 : Setting mesin kurang tepat.
- 3 : Roll Perekat Kurang Panas.
- 4 : Roll aus.

Yang selanjutnya penyebab-penyebab tersebut dihitung untuk mengetahui probabilitas bentuk *Seal Kemasan Bocor* pendek berdasarkan *cut set*.

1		
2		
3		
4		

$$P_{K1} = P_1 = 0,0517$$

$$P_{K3} = P_3 = 0,0222$$

$$P_{K2} = P_2 = 0,0495$$

$$P_{K4} = P_4 = 0,0405$$

$$P_F = P_{K1} + P_{K2} + P_{K3} + P_{K4} = 0,163$$

Jadi probabilitas terjadinya *Seal Kemasan Bocor* setelah dilakukan evaluasi adalah sebesar 0,163 atau 16,3 %.

Dalam skala probabilitas, kejadian kelima jenis cacat tersebut, kecacatan yang pertama sampai kecacatan ketiga dalam kriteria 1 in 10 yang berarti kejadian yang sering terjadi, sedangkan 1 in 100 untuk kecacatan yang keempat yang berarti sangat mungkin kecacatan terjadi dan 1 in 1000 untuk kecacatan yang ke lima merupakan kegagalan agak mungkin terjadi, Berikut nilai keterangan probabilitasnya :

1. *Nepkin Peaper tidak Presisi*  
Dalam waktu 180 menit awal proses produksi, peluang terjadinya cacat sebesar 0,1742 atau 17,42 %
2. *Seal Kemasan Bocor*  
Dalam waktu 180 menit awal proses produksi, peluang terjadinya cacat sebesar 0,163 atau 16,3 %.
3. *Posisi Logo Kurang Presisi*  
Dalam waktu 180 menit awal proses produksi, peluang terjadinya cacat sebesar 0,139 atau 13,9 %.

4. *Tsu Terjepit*  
Dalam waktu 180 menit awal proses produksi, peluang terjadinya cacat sebesar 0,0345 atau 3,45 %.
5. *Seal Hangus*  
Dalam waktu 180 menit awal proses produksi, peluang terjadinya cacat sebesar 0,0054 atau 0,54 %.

Tabel 2 Correction Action Terhadap Penyebab Kejadian *Nepkin Peaper tidak Presisi*

Akar Penyebab	Probabilitas	Deskripsi Keadaan	Correction Action	Bagian yang dikoreksi (diperhatikan)
Posis Nepkin Peaper kurang Presisi	0,0400	Kekurang presisian dalam melakukan setting mesin karena operator yang kurang terampil pada saat mengoperasikan mesin seperti meletakkan bahan dan adanya setting yang hanya berdasarkan visual / perasaan operator saja serta karena keterbatasan peralatan yang ada.	Agar setting awal pada mesin lebih presisi maka dibutuhkan tenaga kerja yang ahli dan disiplin dalam menjalankan prosedur yang ada sesuai dengan peralatan yang ada dalam proses produksi Alcohol Swabs PT. Jayamas Medica Industri Sidoarjo	Mesin
<i>Motor penggerak nepkin peaper tidak stabil</i>	0,0337	Kondisi ini dimana keadaan motor penggerak napkin peaper tidak sama arah kecepatan dan sehingga antara bagian depan dan belakang napkin peaper tidak sesuai dengan arah bertemunya pada saat proses pengesilan. di karenakan pengaturan speed motor yang tidak sesuai.	Tindakan yang akan dilakukan agar pada mesin lebih presisi maka dibutuhkan tenaga yang ahli dan disiplin dalam menjalankan prosedur yang ada sesuai dengan peralatan dan ketentuan yang ada dalam proses produksi Alcohol Swab PT. Jayamas Medica Industri	Mesin
<i>Roll Bearing aus</i>	0,0405	Hal ini disebabkan karena mesin bekerja secara kontinu 24 jam. Dan tindakan pemeliharaan (maintenance) yang kurang terutama untuk tindakan preventive dan prediktif maintenance	Tindakan perbaikan (maintenance) perlu ditingkatkan, jika perlu dilakukan pengecekan setiap saat. Agar masalah dalam proses produksi yang berhubungan dengan kerusakan mesin dapat diminimumkan	Mesin
<i>Nepkin Peaper Melipat</i>	0,0264	Pemilihan bahan yang kurang memenuhi standart perusahaan (tidak sobek, kotor dan melipat ) mengakibatkan bahan mudah melipat saat dilakukan proses Cutting roll.	Sebaiknya bagian QC lebih selektif dalam pemilihan bahan yaitu dengan mengambil sample bahan yang didatangkan dari bagian komponen, sehingga kualitas bahan yang bagus akan mudah didapatkan.	Tenaga kerja dan Material

Operator kurang teliti	0,0336	Selain pekerja jarang memperhatikan prosedur proses produksi, mereka juga kurang teliti dalam hal proses produksi baterai.	Sebaiknya PT.I.C.I.P II mengadakan suatu training yaitu pelatihan untuk para pekerja yang disesuaikan dengan stasiun kerja masing – masing .. Khususnya dalam hal ini ketelitian dalam hal mengatasi masalah yang mungkin muncul selama proses produksi berjalan	Tenaga kerja
------------------------	--------	--	--	--------------

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan dalam penelitian ini maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor – factor kecacatan pada Alcohol Swabs yang terjadi adalah
  - *Nepkin Peaper tidak Presisi*, dimana akar – akar penyebabnya adalah posisi Nepkin Peaper kurang presisi, motor penggerak nepkin peaper tidak stabil, *roll bearing* aus, nepkin peaper melipat, dan operator kurang teliti.
  - *Seal Kemasan Bocor*, dimana akar – akar penyebabnya adalah operator kurang terampil, setting mesin kurang tepat, *roll perekat* kurang panas dan *roll aus*.
  - *Posisi Logo Kurang Presisi*, dimana akar – akar penyebabnya menyebabkan adalah *Sliding roll* miring, *cutter* kurang tajam atau tumpul, posisi *cutter* kurang presisi, napkin peaper robek dan operator kurang teliti.
  - *Tsu Terjepit*, dimana akar – akar penyebabnya adalah operator kurang teliti, motor penggerak tsu kurang cepat dan pengaturan speed mesin kurang tepat.
  - *Seal Hangus*, dimana akar – akar penyebabnya adalah *binding roll* terlalu dekat, suhu *roll perekat* terlalu panas, operator kurang teliti dan operator kurang tanggap pada pengaturan speed mesin.
2. Besarnya probabilitas terjadinya suatu kecacatan pada Alcohol Swabs di PT. PT. Jayamas Medica Industri Sidoarjo adalah sebagai berikut:
  - a. *Nepkin Peaper tidak Presisi*  
Probabilitas kejadian per 180 menit pertama awal proses produksi adalah sebesar 0,1742 atau 17,42%.
  - b. *Seal Kemasan Bocor*  
Probabilitas kejadian ini per 180 menit pertama awal proses produksi sebesar 0,163 atau 16,3 %
  - c. *Posisi Logo Kurang Presisi*  
Probabilitas kejadian ini per 180 menit pertama awal proses produksi sebesar 0,139 atau 13,9 %.
  - d. *Tsu Terjepit*  
Probabilitas kejadian ini per 180 menit pertama awal proses produksi sebesar 0,0345 atau 3,45 %.
  - e. *Seal Hangus*  
Probabilitas kejadian ini per 180 menit pertama awal proses produksi sebesar 0,0054 atau 0,54 %.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Allan Vilemeur. 1992. *Reliability Evaluation of Engineering System Concepts and Techniques, 2nd edition*. Plenum Pree New York and London.
- Connor, P.D.T.O. 1993. *Practical Reliability Engineering, third edition*. John Wiley and Sons Inc.
- Montgomery, Douglas C. 1998. **Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik**. Jakarta. Gajah Mada University Perss
- PL. Clemens. 1993. *Fault Tree Analysis, fourth edition*. Jacobs Sverdrup. George Washington University.
- PT. Jayamas Medica Industri .2007. **Literatur Proses Produksi Alcohol Swabs**. Sidoarjo.
- Thomas Pyzdek. 2002. *The Six Sigma Hand Book Edisi 1*. Jakarta : Salemba.