

**PENGENDALIAN KUALITAS BATU PANCING DENGAN METODE  
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN METODE  
FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DI PT. CAHAYA CASTINDO  
HASANAH CEMERLANG**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**YOGA PRAWIRA**

**15.815.0015**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2019**

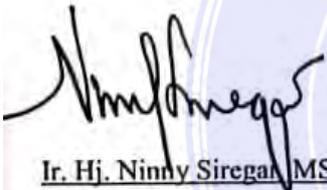
Judul Skripsi : Pengendalian Kualitas Batu Pancing Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang

Nama : Yoga Prawira

NPM : 15.815.0015

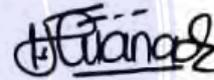
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing



Ir. Hj. Ninny Siregar, MSi

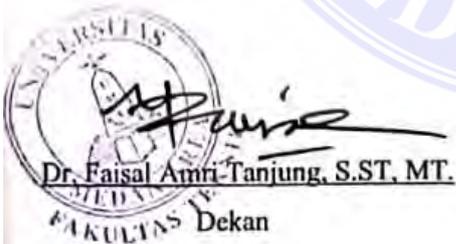
Pembimbing I



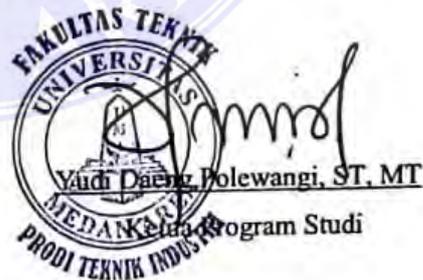
Yuana Delvika, ST, MT

Pembimbing II

Mengetahui :



Dr. Faisal Amri-Tanjung, S.ST, MT.  
Dekan



Yudi Daeng Polewangi, ST, MT  
Ketua Program Studi

Tanggal sidang : 24 September 2019

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sebenarnya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila kemudian hari adanya pelagiat dalam skripsi ini.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : YOGA PRAWIRA  
NPM : 15.815.0015  
Program Studi : INDUSTRI  
Fakultas : TEKNIK  
Jenis Karya : Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : PENGENDALIAN KUALITAS BATU PANCING DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DI PT. CAHAYA CASTINDO HASANAH CEMERLANG

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 24 September 2019

Yang menyatakan

  
(YOGA PRAWIRA)

## ABSTRAK

**Yoga Prawira, NPM 158150015. “Pengendalian Kualitas Batu Pancing Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang”. Dibimbing oleh Ir. Hj. Ninny Siregar. MSi., dan Yuana Delvika ST., MT.**

PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan besi dan logam bekas. Di dalam pengolahan besi tentunya tidak lepas dengan kualitas produk yang dihasilkan.

Penelitian di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang di lakukan dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA), dimana kedua metode tersebut berguna untuk meneliti letak awal sumber kecacatan tersebut. Penelitian ini akan membandingkan metode mana yang lebih baik digunakan dalam menganalisa kecacatan produk batu pancing di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang. Jenis cacat pada produk batu pancing tersebut ialah berat tidak sesuai standart (0,9 kg – 1,1 kg), produk yang berlubang dan terdapat penyok / bentuk tidak sesuai. Tingkat persentasi cacat dari masing masing jenis cacat ialah 37 % untuk jenis cacat penyok / bentuk tidak sesuai, 34 % untuk jenis cacat berlubang dan 29 % untuk jenis cacat berat tidak sesuai standart (0,9 kg – 1,1 kg).

Hasil dari penelitian ini ialah metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yang lebih baik di gunakan karena metode *Fault Tree Analysis* (FTA) membahas secara keseluruhan hingga akar penyebab masalah kecacatan produk tersebut, yaitu berupa minimum cut set dan memberikan saran perbaikan sesuai dengan akar masalah yang di temukan. sedangkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) hanya membahas *Risk Priority Number* (RPN) dari masing – masing defek yaitu sebesar 20, 244 dan 256 serta hanya memprioritaskan nilai *risk priority number* yang tertinggi saja.

Kata Kunci : *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Fault Tree Analysis* (FTA),  
Produk Batu Pancing

## ABSTRACT

**Yoga Prawira. 158150015. “The Quality Control of Rock of Fishing Rod by Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) Methods at PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang”. Supervised by Ir. Hj. Niny A. Siregar, M.Si. and Yuana Delvika, S.T., M.T.**

PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang is a company engaged in the scrap iron and metal processing. The product quality produced is the main thing in the iron processing. The research at PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang was conducted by Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) Methods, where both methods used to investigate the initial location of the defect source. This research will compare which the better method used in analyzing the product defect of the rock of fishing rod at PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang. The product defects found are nonstandard weights (0.9 kg – 1.1 kg), perforated and dented products or unfit shape. Then, the defect percentages of each kind of the defect are 37% for dented defect/ unfit shape, 34% for perforated defect, and 29% for nonstandard weights (0.9 kg – 1.1 kg). The result showed that it is better to use Fault Tree Analysis (FTA) method because it discusses as a whole up to the source causes of the product defects problem, namely the minimum of cut set and giving the improvement suggestions corresponding to the problems source found. Whereas, the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) only discuss Risk Priority Number (RPN) of each defect, those are 20. 244 and 256 also only prioritize the highest risk priority number value.

Keywords: Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Fault Tree Analysis (FTA), Product of Rock of Fishing Rod

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengendalian Kualitas Batu Pancing Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang”. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan ujian sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

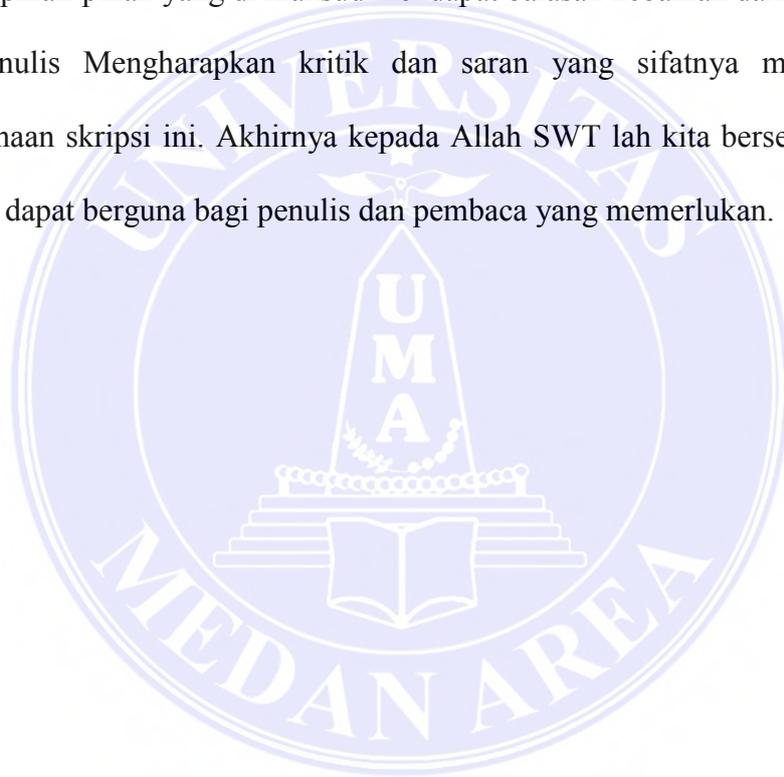
Dalam penyusunan skripsi ini, penulis dapat menyelesaikan karena adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberi dukungan baik secara moril maupun materil dan do'a yang tak henti-henti, adik-adik serta seluruh keluarga terkasih saya sayangi.
2. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
3. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Hj. Ninny Siregar. MSi., selaku pembimbing I
5. Ibu Yuana Delvika, ST, MT., selaku pembimbing II
6. Bapak Zepri Syahrizal selaku manager PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang
7. Ibu Dini Amalia Utami selaku pembimbing di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang

8. Seluruh dosen dan Staf Fakultas Teknik yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
9. Keluarga dan teman teman seangkatan yang saya sayangi yang selalu memberikan dukungan dan mengingatkan kembali ketika saya lalai dan putus asa.
10. Abangda dan Kakanda alumni Teknik Industri Universitas Medan Area yang telah memberikan dukungan Penulis.

Penulis hanya dapat memohon kepada Allah SWT agar semua kebaikan dan ketulusan pihak-pihak yang di maksud mendapat balasan kebaikan dari Nya, Amin.

Penulis Mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya kepada Allah SWT lah kita berserah diri. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukan.



Medan, 2 September 2019

(Yoga Prawira)

# DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pengendalian Kualitas.....	4
2.1.1. Definisi Pengendalian Kualitas.....	4
2.1.2. Tujuan Pengendalian Kualitas.....	5
2.1.3. Manfaat Pengendalian Kualitas.....	5
2.1.4. Faktor - faktor Pengendalian Kualitas.....	6
2.2. <i>Seven Tools</i> dalam Pengendalian Kualitas.....	7
2.2.1. Diagram Pareto.....	7
2.2.2. <i>Cause and Effect</i> Diagram.....	8
2.2.3. <i>Check Sheet</i> .....	13
2.2.4. Histogram.....	13

	Hal
2.2.5. <i>Scatter Plots</i> .....	14
2.2.6. <i>Flow Process Chart</i> .....	14
2.2.7. <i>Run Chart</i> .....	15
2.3. Analisa Penyebab Kecacatan Produk dengan Metode <i>Failure</i>	
<i>Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	16
2.3.1. Tujuan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> .....	17
2.3.2. Manfaat Penerapan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> .....	18
2.3.3. Tipe <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> .....	18
2.3.4. Kegagalan ( <i>Filure</i> ).....	20
2.3.5. Tingkat Keparahan ( <i>Severity</i> ).....	22
2.3.6. Tingkat Kejadian ( <i>Occurrence</i> ).....	24
2.3.7. Identifikasi Deteksi ( <i>Detection</i> ).....	26
2.3.8. <i>Risk Priority Number (RPN)</i> .....	27
2.4. Analisis Penyebab Kecacatan Produk dengan Metode	
<i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> .....	27
2.4.1. Tahapan Metode <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> .....	29
2.4.2. Manfaat <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> .....	31
2.4.3. Kelebihan Metode <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> .....	32
III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1. Lokasi Penelitian.....	33
3.2. Jenis Data.....	33
3.3. Sumber Data.....	34
3.4. Kerangka Konseptual.....	34
3.5. Variabel Penelitian.....	35
3.6. Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.7. Teknik Pengolahan Data.....	36

	Hal
IV PENGUMPULAN dan PENGOLAHAN DATA.....	39
4.1. Pengumpulan Data.....	39
4.2. Pengolahan Data dengan Diagram Pareto.....	40
4.3. Faktor – Faktor Penyebab Cacat.....	42
4.4. Pengolahan Data dengan <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA).....	44
4.4.1. Menentukan Mode Kegagalan yang Potensial.....	45
4.4.2. Identifikasi Efek Kegagalan yang Potensial.....	45
4.4.3. Menentukan Tingkat Keparahan ( <i>Severity</i> ).....	46
4.4.4. Menentukan Tingkat Frekuensi ( <i>Occurrence</i> ).....	47
4.4.5. Identifikasi Deteksi Permasalahan ( <i>Detection</i> ).....	48
4.4.6. Menghitung <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	49
4.4.7. Analisa <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> .....	49
4.5. Pengolahan Data dengan <i>Fault Tree Analysis</i> .....	50
4.5.1. Pembuatan Bagan <i>Fault Tree</i> .....	50
4.5.2. Identifikasi <i>Cut Set</i> .....	53
4.6. Analisa dan Evaluasi Hasil Metode <i>Failure Mode and Effect</i> <i>Analysis</i> dan Metode <i>Fault Tree Analysis</i> .....	54
4.7. Perbandingan Antara Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> dengan Metode <i>Fault Tree Analysis</i> .....	55
4.8. Analisa Perbaikan dengan Metode <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	55
V KESIMPULAN dan SARAN.....	60
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1.1. Data Produk Cacat Tertinggi.....	2
2.1. Contoh Lembar <i>Check Sheet</i> .....	13
2.2. Tingkat Keparahan.....	23
2.3. Tingkat Kejadian.....	24
2.4. Tingkat Deteksi.....	26
2.5. Simbol – simbol FTA.....	30
4.1. Data Produk Cacat.....	39
4.2. Data Defek, Frekuensi dan Frekuensi Kumulatif.....	40
4.3. Data Defect, Frekuensi dan Persentase Cacat.....	41
4.4. Mode Kegagalan Berdasarkan Proses Produksi.....	45
4.5. Efek Kegagalan.....	46
4.6. Tingkat Keparahan ( <i>Severity</i> ).....	47
4.7. Tingkat Frekuensi ( <i>Occurrence</i> ).....	47
4.8. Identifikasi Detection.....	48
4.9. <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	49
4.10. Keterangan Bagan <i>Fault Tree</i> .....	52
4.11. Minimum <i>Cut Set</i> .....	53
4.12. Saran Perbaikan.....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1. Contoh Diagram Pareto.....	8
2.2. Menyepakati Permasalahan.....	9
2.3. Identifikasi Kategori.....	11
2.4. Menemukan Sebab – sebab Potensial.....	12
2.5. Contoh Histogram.....	14
2.6. Contoh <i>Flow Process Chart</i> .....	15
2.7. Contoh <i>Run Chart</i> .....	16
2.8. Contoh FTA.....	32
3.1. Kerangka Konseptual.....	34
3.2. Variabel Penelitian.....	35
3.3. Bagan Metode Penelitian.....	36
4.1. Diagram Pareto Berdasarkan Jenis Cacat pada Bagian Produksi.....	41
4.2. <i>Fishbone</i> Berat Tidak Sesuai.....	42
4.3. <i>Fishbone</i> Produk Berlubang.....	43
4.4. <i>Fishbone</i> Penyok / Bentuk Tidak Sesuai.....	44
4.5. Bagan <i>Fault Tree</i> .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1 : <i>Flow Process Chart</i> PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang.....	L1
2 : <i>Layout</i> PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang.....	L2



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Produksi merupakan suatu kegiatan untuk menciptakan/menghasilkan atau menambah nilai guna terhadap suatu barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan orang (produsen). Orang atau badan yang melakukan kegiatan produksi dikenal dengan sebutan produsen. Sedangkan barang atau jasa yang dihasilkan dari melakukan kegiatan produksi disebut dengan produk. Didalam suatu perusahaan, produksi sendiri sangat diperhatikan dan dijaga kualitas serta kuantitasnya. Karena produksi didalam perusahaan menjadi titik dari kesuksesan perusahaan tersebut.

PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang memiliki masalah dalam proses produksi mereka sehingga menghambat kegiatan dibidang produksi. Dari beberapa jenis produk yang dibuat, batu pancing merupakan salah satu produk yang banyak di pesan oleh beberapa pihak dan produk tersebut juga menjadi salah satu produk yang memiliki masalah dalam proses produksi. Masalah yang ada dalam proses produksi batu pancing tersebut antara lain banyak kecacatan produk yang didapati, produk batu pancing ini sebagian tidak memenuhi standart produk yang diharapkan seperti bentuk tidak sesuai atau dibebeberapa sisi megalami penyok, adanya lubang pada batu pancing dan berat produk diluar standart.

Penelitian ini akan menganalisis penyebab dari kecacatan produk batu pancing dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah metodologi yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu kejadian yang berpotensi mengalami kerusakan - kerusakan, dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk memperbaiki

segala bentuk kerusakan tersebut sebelum sampai ke tangan *customer*. Sedangkan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah sebuah teknik untuk menghubungkan beberapa rangkaian kejadian yang menghasilkan sebuah kejadian lain. Setelah melihat analisa dari kedua metode, selanjutnya akan dilakukan perbandingan antara kedua metode tersebut.

Dalam Tabel 1.1. dibawah ini terdapat sebagian data dari kecacatan produk di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang.

**Tabel 1.1. Data Produk Cacat Tertinggi**

Tanggal / hari	Jumlah produksi (unit)	Jenis cacat			Penyok/bentuk tidak sesuai (unit)	Jumlah
		Berat diluar 0,9 kg – 1,1 kg (unit)		Berlubang (unit)		
		Berat < 0,9 kg (unit)	Berat > 1,1 kg (unit)			
16-01-19/Rabu	336	28	8	44	50	130
18-01-19/Jumat	335	18	12	49	48	127
22-01-19/Selasa	336	33	9	38	48	128
23-01-19/Rabu	336	24	10	46	54	134
24-01-19/Kamis	335	37	4	45	40	126

Data diatas adalah data yang diambil berdasarkan 5 tanggal terbesar terjadinya kecacatan produk batu pancing. Untuk itu penelitian ini akan memberi analisa penyebab terjadinya kecacatan batu pancing di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apa manfaat menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan metode *Fault Tree Analysis* pada analisa penyebab kecacatan produk ?

2. Apakah dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* atau metode *Fault Tree Analysis* dapat menganalisa penyebab kecacatan produk batu pancing di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Ingin mengetahui tingkat persentasi cacat pada masing – masing jenis cacat produk batu pancing di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang.
2. Ingin mengetahui metode mana yang lebih baik di gunakan di antara metode *Failure Mode and Effect Analysis* atau metode *Fault Tree Analysis* dalam menganalisa penyebab kecacatan produk batu pancing di PT.Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini bagi perusahaan ialah sebagai berikut:

1. Membantu perusahaan untuk mengevaluasi akar masalah yang menyebabkan terjadinya cacat pada produk batu pancing.
2. Memberi saran – saran yang berguna untuk meminimalkan terjadinya cacat dari akar masalah penyebab cacat tersebut.

### **1.5. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Penelitian ini memiliki dua metode yaitu metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) serta perbandingan dari kedua metode tersebut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengendalian Kualitas**

Dalam suatu produksi, diperlukannya standart produk agar produk yang dibuat memenuhi kualitas dan keinginan konsumen. Produk – produk tersebut harus memenuhi standart yang di tetapkan dari masing – masing perusahaan. Standart produk tersebut dapat berbeda - beda dari setiap perusahaan walaupun dengan produk yang sama. Pengendalian kualitas produksi sangat diperlukan agar kualitas dan mutu produk dapat dikendalikan sesuai dengan standart perодук perusahaan tersebut agar meminimalkan biaya dari keccatan produk atau produk yang diluar standart perusahaan.

##### **2.1.1. Definisi Pengendalian Kualitas**

Kualitas merupakan aspek penting bagi perkembangan perusahaan. Saat ini sebagian besar konsumen mulai menjadikan kualitas sebagai parameter utama dalam menjatuhkan pilihan pada suatu produk / layanan. Lebih dari itu, kualitas sering kali menjadi sarana promosi yang secara otomatis mampu menaikkan nilai jual produk perusahaan. Oleh karena itu saat ini kualitas merupakan salah satu strategi yang digunakan untuk memenangkan persaingan diantara banyak produk sejenis yang beredar dipasaran.

Menurut Susetyo, definisi kualitas merupakan keseluruhan karakteristik suatu produk atau jasa yang mampu memberikan kepuasan pada pelanggan.<sup>1</sup> Sedangkan menurut Henndy Tannady, kualitas dapat diartikan sebagai upaya dari produsen untuk memenuhi kepuasan pelanggan dengan memberikan apa yang menjadi kebutuhan,

---

<sup>1</sup> Hana Catur Wahyuni, S.T., M.T., Wiwik Sulistiyowati, S.T., M.T., Muhammad Khamim, S.T., Pegendalian Kualitas ; Aplikasi pada Industri Jasa dan Manufaktur dengan Lean, Six Sigma dan Serqual. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2015) hal 3 - 4

ekspektasi dan bahkan harapan dari pelanggan, dimana upaya tersebut terlihat dan terukur dari hasil akhir produk yang dihasilkan.<sup>2</sup>

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik atau kegiatan yang bertujuan untuk menciptakan, meningkatkan dan mempertahankan mutu atau kualitas dari suatu produk manufaktur / jasa agar bisa bersaing dengan kompetitor lainnya dalam hal memuaskan konsumen.

### **2.1.2. Tujuan Pengendalian Kualitas**

Tujuan dari pengendalian kualitas adalah agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari suatu produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan biaya produksi menjadi sekecil mungkin.<sup>3</sup>

Itu merupakan tujuan dari pengendalian kualitas dalam suatu perusahaan. Jika penerapan pengendalian kualitas tersebut baik dalam suatu perusahaan, pastinya tujuan tersebut akan dapat di capai dengan mudah oleh suatu perusahaan.

### **2.1.3. Manfaat Pengendalian Kualitas**

Adapun manfaat atau keuntungan penerapan pengendalian kualitas bagi perusahaan ialah :

1. Untuk mempertinggi kualitas atau mengurangi biaya.
2. Menjaga kualitas lebih baik secara menyeluruh.

---

<sup>2</sup> Hendy Tannady, *Pengendalian Kualitas*. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2015) hal 3

<sup>3</sup> Darsono, *Analisa Pengendalian Kualitas Produksi dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk*. Jurnal Ekonomi – Manajemen – Akutansi No. 35 hal 4

3. Penggunaan alat produksi lebih efisien.
4. Mengurangi *rework* dan pembuangan.
5. Inspeksi yang lebih baik.
6. Memperbaiki hubungan produsen-konsumen.
7. Spesifikasi lebih baik.

#### **2.1.4. Faktor - faktor Pengendalian Kualitas**

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan adalah:

1. Kemampuan proses

Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.

2. Spesifikasi yang berlaku

Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut.

3. Tingkat ketidak sesuaian yang dapat diterima

Tujuan dilakukan pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang berada di bawah standar seminimal mungkin.

4. Biaya kualitas

Biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas.

## 2.2. *Seven Tools* dalam Pengendalian Kualitas

Tujuh alat yang digunakan dalam pengendalian kualitas mutu produk ialah diagram pareto, *cause and effect diagram*, *check sheet*, histogram, scatter plots, *flow chart* dan *run chart*. Dibawah ini akan dibahas masing – masing mengenai *seven tools* tersebut.

### 2.2.1. Diagram Pareto

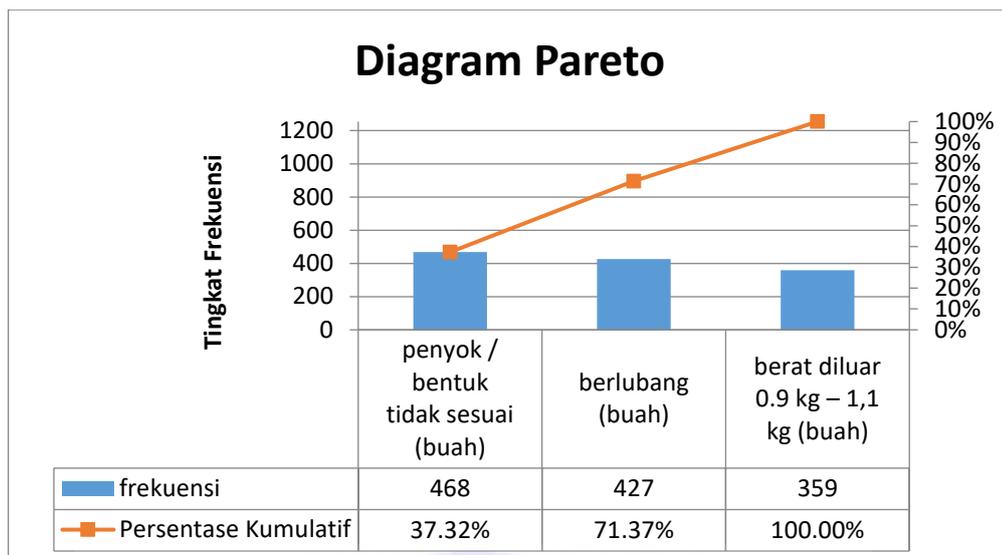
Vilfredo Federico Damaso Pareto, seorang ekonomi dan sosiologi yang lahir pada 15 Juli 1848 di Paris, Perancis adalah orang yang mengungkapkan konsep efisiensi pareto dan hukum pareto yang menyatakan bahwa 80 % dari akibat berasal atau dihasilkan oleh 20 % penyebab atau bisa juga diterjemahkan dengan 80 % hasil usaha adalah buah dari 20 % usaha yang produktif dan optimal. Dalam sudut pandang yang negative, hukum pareto juga bisa mengandung makna bahwa 80 % dari kegagalan merupakan tanggung jawab 20 % penyebab atau 80 % produk yang cacat disebabkan 20 % faktor dari keseluruhan produksi.

Pareto kemudian mengembangkan sebuah diagram untuk menentukan faktor – faktor penyebab dari sebuah masalah, kemudian pemecahan masalah harus lah berfokus atau memprioritaskan 80 % penyebab mayoritas terlebih dahulu. Manfaat yang akan di peroleh dengan menggunakan diagram pareto adlah seorang analis akan mengetahui gambaran statistic penyebab masalah yang menjadi focus awal untuk dipecahkan.<sup>4</sup>

Gambar 2.1. di bawah ini akan memperlihatkan contoh diagram pareto.

---

<sup>4</sup> HENDY TANNADY, Pengendalian Kualitas. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2015) hal 42



**Gambar 2.1. Contoh Diagram Pareto**

Dari Gambar 2.1. di atas, maka dapat di jelaskan bahwa 80 % penyebab dari masalah ialah penyok / bentuk tidak sesuai (37 %), berlubang (34 %) dan berat diluar 0.9 kg – 1.1 kg (29 %) merupakan faktor penyebab yang perlu mendapat prioritas perhatian.

### 2.2.2. Cause and Effect Diagram

*Fishbone* diagram (diagram tulang ikan — karena bentuknya seperti tulang ikan) sering juga disebut *Cause-and-Effect* Diagram atau *Ishikawa* Diagram diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang, sebagai satu dari tujuh alat kualitas dasar (*7 basic quality tools*). *Fishbone* diagram digunakan ketika ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dan terutama ketika sebuah tim cenderung jatuh berpikir pada rutinitas.

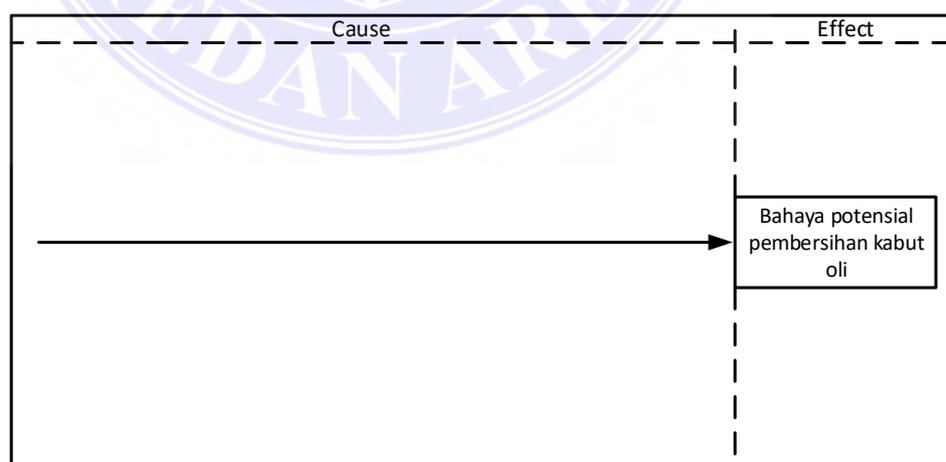
Suatu tindakan dan langkah *improvement* akan lebih mudah dilakukan jika masalah dan akar penyebab masalah sudah ditemukan. Manfaat *fishbone* diagram ini dapat menolong untuk menemukan akar penyebab masalah secara *user friendly*, *tools* yang *user friendly* disukai orang-orang di industri manufaktur, di mana proses di sana terkenal memiliki banyak ragam variabel yang berpotensi menyebabkan munculnya permasalahan.

*Fishbone* diagram akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui sesi *brainstorming*. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan, mencakup manusia, material, mesin, prosedur, kebijakan, dan sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*.

Untuk lebih jelasnya, akan diuraikan prosedur atau langkah-langkah pembuatan fishbone diagram di bawah ini.

### 1. Menyepakati pernyataan permasalahan

- a. Sepakati sebuah pernyataan masalah (problem statement). Pernyataan masalah ini diinterpretasikan sebagai “effect”, atau secara visual dalam fishbone seperti “kepala ikan”.
- b. Tuliskan masalah tersebut di tengah whiteboard di sebelah paling kanan, misal: “Bahaya Potensial Pembersihan Kabut Oli”.
- c. Gambarkan sebuah kotak mengelilingi tulisan pernyataan masalah tersebut dan buat panah horizontal panjang menuju ke arah kotak seperti Gambar 2.2. berikut.



**Gambar 2.2. Menyepakati Permasalahan**

Dari Gambar 2.2. diatas, dapat dijelaskan bahwa di sebelah kanan terdapat kategori yang memperlihatkan efek dari suatu masalah dan di sebelah kiri terdapat kategori untuk penyebab dari efek masalah tersebut.

## 2. Mengidentifikasi kategori-kategori

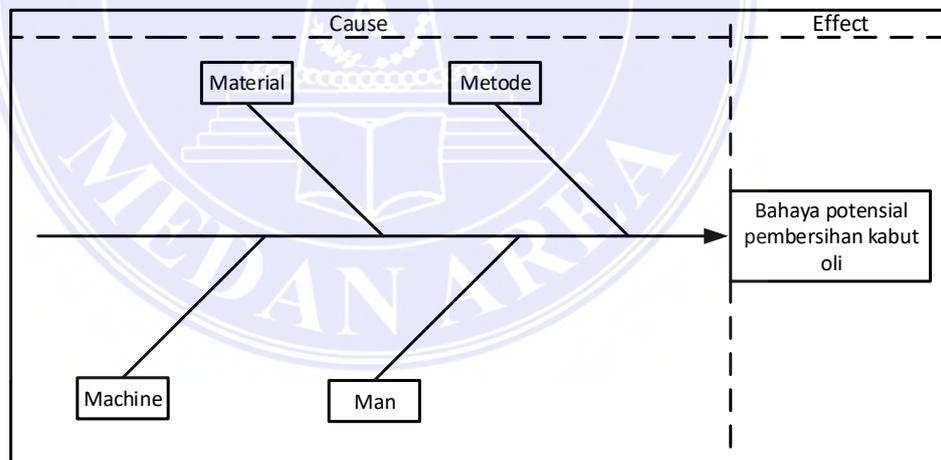
- a. Dari garis horisontal utama, buat garis diagonal yang menjadi “cabang”. Setiap cabang mewakili “sebab utama” dari masalah yang ditulis. Sebab ini di interpretasikan sebagai “*cause*”, atau secara visual dalam *fishbone* seperti “tulang ikan”.
- b. Kategori sebab utama mengorganisasikan sebab sedemikian rupa sehingga masuk akal dengan situasi. Kategori-kategori ini antara lain:
  - 1) Kategori 6M yang biasa digunakan dalam industri manufaktur:
    - a) *Machine* (mesin atau teknologi),
    - b) *Method* (metode atau proses),
    - c) *Material* (termasuk raw material, consumption, dan informasi),
    - d) *Man Power* (tenaga kerja atau pekerjaan fisik) / *Mind Power* (pekerjaan pikiran: kaizen, saran, dan sebagainya),
    - e) *Measurement* (pengukuran atau inspeksi), dan
    - f) *Milieu / Mother Nature* (lingkungan).
  - 2) Kategori 8P yang biasa digunakan dalam industri jasa:
    - a) *Product* (produk/jasa),
    - b) *Price* (harga),
    - c) *Place* (tempat),
    - d) *Promotion* (promosi atau hiburan),
    - e) *People* (orang),

- f) *Process* (proses),
- g) *Physical Evidence* (bukti fisik), dan
- h) *Productivity & Quality* (produktivitas dan kualitas).

3) Kategori 5S yang biasa digunakan dalam industri jasa:

- a) *Surroundings* (lingkungan),
- b) *Suppliers* (pemasok),
- c) *Systems* (sistem),
- d) *Skills* (keterampilan), dan
- e) *Safety* (keselamatan).

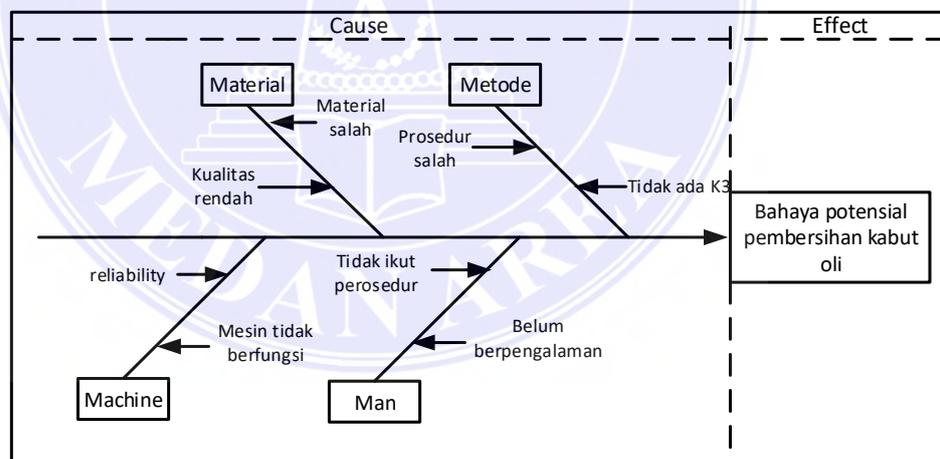
c. Kategori di atas hanya sebagai saran, bisa menggunakan kategori lain yang dapat membantu mengatur gagasan-gagasan. Jumlah kategori biasanya sekitar 4 sampai dengan 6 kategori. Kategori pada contoh ini dapat di lihat pada Gambar 2.3. berikut.



**Gambar 2.3. Identifikasi Kategori**

Gambar 2.3. diatas memperlihatkan bahwa terdapat empat penyebab adanya masalah bahaya potensial pembersihan kabuto li yaitu dari aspek metode, material, *man* dan *machine*.

3. Menemukan sebab-sebab potensial dengan cara *brainstorming*
  - a. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*.
  - b. Saat sebab-sebab dikemukakan, tentukan bersama-sama di mana sebab tersebut harus ditempatkan dalam *fishbone* diagram, yaitu tentukan di bawah kategori yang mana gagasan tersebut harus ditempatkan, misal: “Mengapa bahaya potensial? Penyebab: Karyawan tidak mengikuti prosedur!” Karena penyebabnya karyawan (manusia), maka diletakkan di bawah “Man”.
  - c. Sebab-sebab ditulis dengan garis horisontal sehingga banyak “tulang” kecil keluar dari garis diagonal.
  - d. Satu sebab bisa ditulis di beberapa tempat jika sebab tersebut berhubungan dengan beberapa kategori.



**Gambar 2.4. Menemukan Sebab – sebab Potensial**

Gambar 2.4. memperlihatkan suatu analisa dari contoh diagram *fishbone* yang sudah di tentukan penyebab dari permasalahan berdasarkan *brainstorming*, dari penyebab - penyebab tersebut terdapat dua penyebab dari masing masing kategori metode, material, *man* dan *machine*.

### 2.2.3. Check Sheet

Lembar check sheet adalah alat untuk memastikan kualitas secara real time, artinya adalah isian lembar check sheet akan memberikan gambaran actual dan terkini mengenai kualitas. Kebenaran data sangatlah tergantung kepada petugas yang menilai kondisi di lapangan. Dibawah ini akan diperlihatkan contoh dari lembar check sheet.

**Tabel 2.1. Contoh Lembar Check Sheet**

Lembar Pengecekan				
Tanggal	: 15 Desember 2014			
Lokasi	: Toilet Pria			
Lantai	: Lantai 5			
PIC	: Roni			
Shift	: Malam			
	No.	Komponen	(✓)	Keterangan
	1	Urinoir berfungsi baik	✓	
	2	Lampu menyala baik	✓	
	3	Sabun pada wastafel tersedia	X	
	4	Closet berfungsi baik	✓	
	5	Air keran mengalir lancar	X	

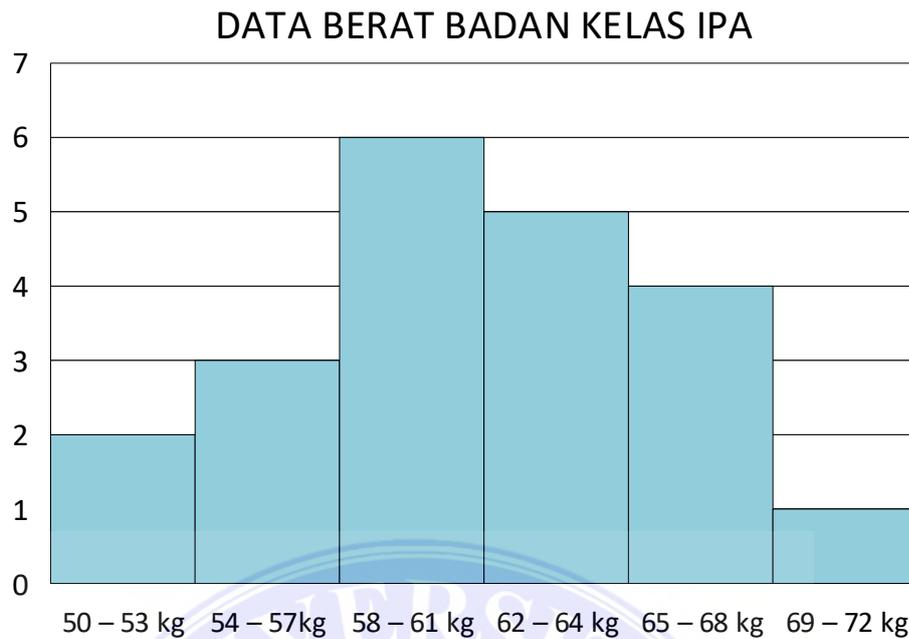
Dari Tabel 2.1. sebelumnya dapat diketahui bahwa lembar check sheet yang bertanda centang (✓) digunakan untuk memastikan kualitas dari segi kualitatif atau digunakan pada pengecekan data kualitas yang bersifat atribut.<sup>5</sup>

### 2.2.4. Histogram

Histogram adalah salah satu alat dalam metode implementasi perbaikan kualitas yang berfungsi untuk memetakan distribusi atas sejumlah data. Kata “histogram” berasal dari kosakata Yunani “*histos*” dan “*grama*”. Histogram merupakan instrument penting dalam statistik yang juga capable digunakan sebagai *quality tools*.<sup>6</sup> Gambar selanjutnya akan memperlihatkan contoh dari histogram.

<sup>5</sup> Hendy Tannady, Pengendalian Kualitas. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2015) hal 38

<sup>6</sup> Ibid, hal 44



**Gambar 2.5. Contoh Histogram**

Gambar 2.5. memperlihatkan bahwa ada 6 orang siswa dengan berat badan 58 – 61 kg dan hanya ada 1 siswa dengan berat badan 69 – 72 kg.

### 2.2.5. *Scatter Plots*

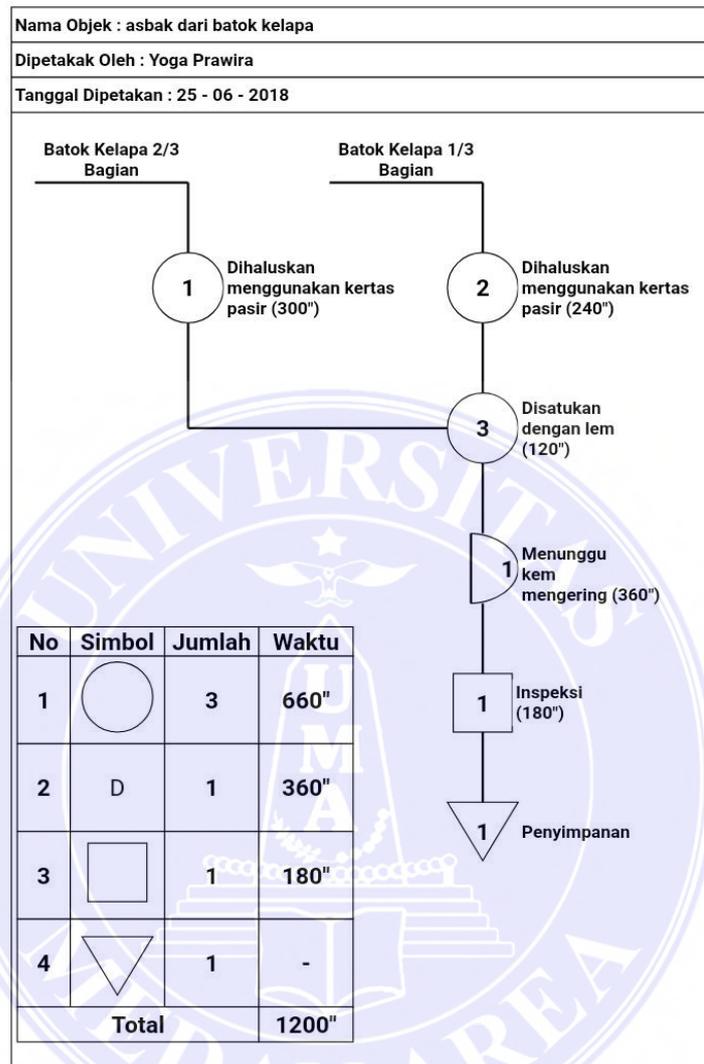
*Scatter Plots* atau sering disebut juga *scatter* diagram merupakan alat didalam metode penerapan perbaikan kualitas yang berfungsi untuk memberikan gambaran tentang sebesar apakah sesuatu variabel memiliki ikatan atau korelasi dengan variabel lainnya. Nilai dari korelasi ini dinyatakan dengan koefisien korelasi.<sup>7</sup>

### 2.2.6. *Flow Process Chart*

*Flow process chart* merupakan manajemen tools yang digunakan untuk memetakan proses atau tahapan – tahapan dari sebuah proses. *Flow process chart* secara harfiah sering di terjemahkan sebagai diagram alir yang menunjukkan alir dari sebuah proses. Dengan menggunakan *flow process chart*, alur dari sebuah proses akan dapat lebih mudah dipahami, sehingga dapat ditarik sebuah analisa mengenai sebab dan akibat apabila kemudian diperoleh sebuah hasil yang dianggap di luar batas toleransi setelah

<sup>7</sup> Ibid, hal 47

melewati tahap tertentu atau tiba pada tahapan tertentu pada *flow chart*.<sup>8</sup> Dibawah ini akan di perlihatkan contoh dari *flow process chart*.



**Gambar 2.6. Contoh Flow Process Chart**

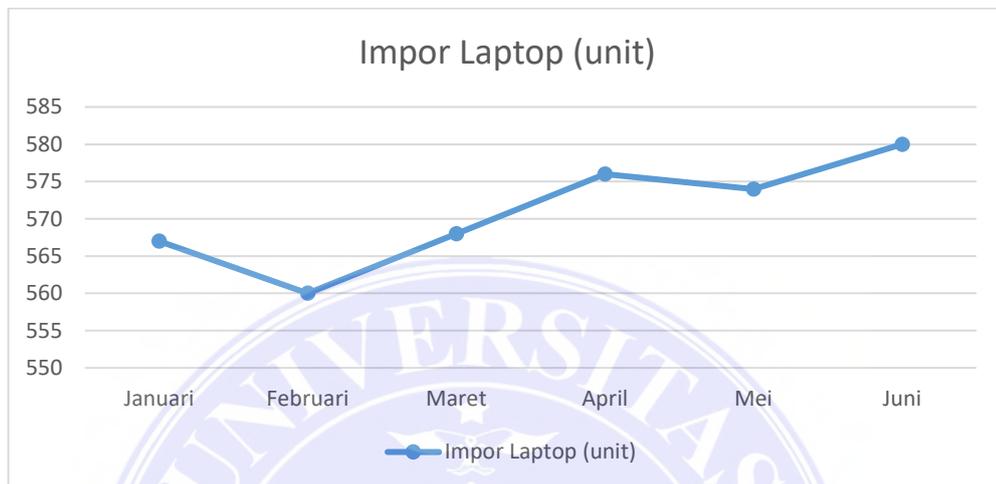
Dari contoh Gambar 2.6. diatas, diperlihatkan bahwa *flow process chart* tersebut menjelaskan proses pembuatan produk dari awal hingga akhir proses. Terdapat 3 proses dalam pembuatan produk asbak dari batok kelapa berdasarkan gambar di atas.

### 2.2.7. Run Chart

*Run Chart* merupakan sebuah gambar yang memetakan data berupa angka berdasarkan priode data tersebut. *run chart* adalah *tools* yang banyak digunakan dan

<sup>8</sup> Ibid, hal 52

secara luas diaplikasikan pada berbagai kepentingan, baik dalam perencanaan strategis juga dilapangan. *Run chart* banyak diaplikasikan diberbagai bidang, seperti keuangan, pemasaran, produksi, *property*, pemerintahan dan lain sebagainya.<sup>9</sup> Gambar 2.7. dibawah ini akan memperlihatkan contoh dari *run chart*.



**Gambar 2.7. Contoh *Run Chart***

Dari contoh run chart di atas, dapat di jelaskan bahwa jumlah impor laptop yang tertinggi ialah pada bulan Juni sebesar 580 unit sedangkan yang terendah terjadi pada bulan Februari sebesar 560 unit laptop.

### **2.3. Analisa Penyebab Kecacatan Produk dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)***

*Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* adalah metodologi yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu kejadian yang berpotensi mengalami kerusakan-kerusakan, dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk memperbaiki segala bentuk kerusakan tersebut sebelum sampai ke tangan kustomer. Atau sebuah teknik analisis yang menggabungkan teknologi dan pengalaman orang-orang dalam mengidentifikasi mode kegagalan yang datang dari suatu produk atau proses dan perencanaan untuk eliminasinya.

<sup>9</sup> Ibid, Hal 54

Dengan kata lain, FMEA dapat dijelaskan sebagai suatu kegiatan yang dimaksudkan untuk:

1. Mengenali dan mengevaluasi potensi kegagalan suatu produk atau proses dan dampaknya
2. Mengidentifikasi tindakan yang dapat menghilangkan atau mengurangi kemungkinan potensi kegagalan
3. Sebagai pendokumentasian proses.

Metode ini sudah ada selama beratus-ratus tahun lamanya. Diumumkan pertama kali tahun 1960 an pada industri aerospace selang adanya *The Apollo Program*. Penggunaan awal pada dunia *automotive* sejak tahun 1970 an di sektor keselamatan. Pada tahun 1994, QS-9000 telah mewajibkan FMEA sebagai salah satu metode perencanaan dalam pengembangan kualitas untuk semua penyedia *automotive*. Dan sekarang metode FMEA ini telah banyak diadopsi / digunakan pada banyak sektor industri lainnya.<sup>10</sup>

### **2.3.1. Tujuan *Failure Mode and Effect Analysis***

Ada beberapa tujuan penerapan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada suatu perusahaan.

1. Untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahan efeknya
2. Untuk mengidentifikasi karakteristik kritis dan karakteristik signifikan
3. Untuk mengurutkan pesanan desain potensial dan defisiensi proses
4. Untuk membantu fokus engineer dalam mengurangi perhatian terhadap produk dan proses, dan membantu mencegah timbulnya permasalahan.

---

<sup>10</sup> Rida Zuraida, Bima Rantautama, Notri Sutrisnohadi, Chondro Dewo Adi Pratomo. "Pengendalian Kualitas Untuk Meminimalkan Jumlah Cacat pada Produk Kaleng Aerosol". Vol 3, No 1, Juni 2012, Hal 587

### 2.3.2. Manfaat Penerapan *Failure Mode and Effect Analysis*

Dari penerapan FMEA pada perusahaan, maka akan dapat diperoleh keuntungan – keuntungan yang sangat bermanfaat untuk perusahaan<sup>11</sup> antara lain:

1. Meningkatkan kualitas, keandalan, dan keamanan produk
2. Membantu meningkatkan kepuasan pelanggan
3. Meningkatkan citra baik dan daya saing perusahaan
4. Menurangi waktu dan biaya pengembangan produk
5. Memperkirakan tindakan dan dokumen yang dapat mengurangi resiko

Sedangkan manfaat khusus dari Process FMEA bagi perusahaan adalah:

1. Membantu menganalisis proses manufaktur baru.
2. Meningkatkan pemahaman bahwa kegagalan potensial pada proses manufaktur harus dipertimbangkan.
3. Mengidentifikasi defisiensi proses, sehingga para engineer dapat berfokus pada pengendalian untuk mengurangi munculnya produksi yang menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan yang diinginkan atau pada metode untuk meningkatkan deteksi pada produk yang tidak sesuai tersebut.
4. Menetapkan prioritas untuk tindakan perbaikan pada proses.
5. Menyediakan dokumen yang lengkap tentang perubahan proses untuk memandu pengembangan proses manufaktur atau perakitan di masa datang.

### 2.3.3. Tipe *Failure Mode and Effect Analysis*

Ada beberapa tipe dari *Failure Mode and Effect Analysis* yaitu sebagai berikut :

1. FMEA desain

Berfungsi untuk mendefinisikan akibat – akibat kegagalan yang terkait dengan kegagalan pada tahap mendesain, kemudian prioritas penanggulangannya, agar

---

<sup>11</sup> Ford Motor Company, *Potensial Failure Mode and Effect Analysis : Sistem-Desing-Proses*, 1992.

rancangan rancangan dari produk yang akan di desain dapat memenuhi keinginan dari pelanggan, hal ini juga membutuhkan desain masukan dari pelanggan dan masukan pelanggan tentang desain yang pernah digunakan atau dikonsumsi. FMEA desain digunakan oleh tim desain / *desing engineer team*. Contoh dari kegagalan akibat desain ialah kesalahan dalam menentukan jenis produk yang di estimasikan akana disukai oleh pasar, kesalahan dalam menentukan massa logam sebagai bahan baku, dan kegagalan dalam merancang wilayah kerja (standar wilayah kerja untuk membuat produk tertentu tidak terpenuhi, misalnya area kerja harus steril). Manfaat yang akan diperoleh apabila organisasi menggunakan FMEA desai ialah :

- a. Organisasi dapat meringkas waktu siklus dari rencana pembuatan / perancangan produk, karena sudah diantisipasi dengan mempertimbangkan masukan pelanggan sehingga meminimalisir rework.
- b. Organisasi dapat menghemat bahan baku dan biaya yang dikeluarkan untuk perencanaan dan perancangan, karena dampak atas kegagalan desai sudah diminimalisir.
- c. Meningkatkan reputasi organisasi karena kepuasan pelanggan sudah terpenuhi.

## 2. FMEA proses

Berfungsi untuk mendefinisikan akibat – akibat kegagalan yang terkait dengan kegagalan pada tahap proses, kemudian membuat prioritas penanggulangannya agar rancangan dari produk yang akan diproduksi dapat memenuhi keinginan dari pelanggan, hal ini biasanya dapat dideteksi pada saat proses tenagh berlangsung, terdeteksi pada setiap pemberhentian lini produksi, terdeteksi pada pemberhentian akhir produksi, pada pengecekan awal sebelum masuk dan akhir gudang, serta

masuk dan complain dari pelanggan. FMEA proses digunakan oleh tim produksi. Contoh dari kegagalan akibat proses adalah cacat pada produk akibat human error, cacat pada produk akibat performa mesin kerja, adanya pemborosan waktu kerja akibat tidak produktif dan cacat pada produk akibat tidak sesuai realisasi dengan SOP (*Standart Operational Procedure*). Manfaat yang akan diperoleh akibat organisasi menggunakan FMEA proses adalah :

- a. Dapat meminimumkan scrap, karena kegagalan pada proses sudah dapat sedini mungkin dicegah.
- b. Apabila scrap menjadi minim artinya kegiatan rewor pun berkurang atau dapat dihindari.
- c. Mencegah jumlah cacat produk, baik yang terdeteksi saat produk tersebut masih di area internal perusahaan atau sudah di area eksternal.
- d. Berkurangnya cacat produk yang diterima pelanggan atau malah zero defect tentunya akan meningkatkan kepuasan pelanggan dan memudahkan *costumer loyalty*.<sup>12</sup>

#### 2.3.4. Kegagalan (*Filure*)

*Failure Analysis* (Analisa Kegagalan) adalah suatu kegiatan yang ditujukan untuk mengetahui penyebab terjadinya kerusakan yang bersifat spesifik dari peralatan utama, peralatan pendukung, dan perlengkapan instalasi pabrik. Jenis *Failure Analysis* pada material dapat berupa patahan, retakan, atau korosi.

Kegagalan tersebut bisa berasal dari tahap manufaktur, pembuatan, perakitan, atau pengoperasian yang tidak sesuai dengan desain. Dengan demikian diperlukan analisa kerusakan yang komprehensif yang bisa dimanfaatkan sebagai umpan balik dalam

---

<sup>12</sup> Hendy Tannady, Pengendalian Kualitas. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2015) hal 56 - 57

perbaikan desain, material, perlakuan panas, dan sebagainya terhadap sistem atau komponen.

Analisa kerusakan merupakan salah satu teknik analisa yang saat ini berkembang. Tujuan analisa ini adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya kerusakan yang spesifik dari peralatan, perlengkapan, proses dan material baku yang digunakan serta untuk menentukan tindakan pencegahan agar kerusakan tidak terulang. Untuk jangka pendek diharapkan dapat memperbaiki *design* dan memperbaiki proses serta metoda fabrikasi, sedangkan untuk jangka panjangnya dapat dipakai pengembangan material dan sebagai metoda mutakhir untuk evaluasi dan memprediksi *performance* material serta untuk memperbaiki sistem pemeliharaan.

Faktor yang berhubungan dengan analisa kegagalan biasanya disebabkan oleh 4 faktor, yaitu :

1. Seleksi Material

Kegagalan yang terjadi karena seleksi material yang terburu-buru, merupakan hal yang sering terjadi pada plastik atau industri lainnya. Data pemilihan material yang tidak mencukupi atau tidak lengkap.

2. Disain

Disain kriteria yang meleset dari kondisi operasi yang sebenarnya : beban lingkungan, suhu operasi dan sebagainya.

3. Proses

- a. Proses *forming* dapat menimbulkan tegangan sisa retak mikro.
- b. *Machining* dan *grinding* juga menimbulkan tegangan sisa dan pemusatan tegangan akibat kekasaran permukaan.

c. *Heat treatment* dapat menyebabkan dekarburisasi (permukaan baja menjadi lunak) distorsi dan bahkan retak akibat proses celup cepat (*quenching*).

#### 4. Kondisi *service*

Meskipun sudah ada label peringatan mengenai keamanan dan instruksi penggunaan, kegagalan karena kondisi *service* seringkali terjadi pada produk.

Lima kategori kondisi *service* yang tidak disengaja antara lain :

- a. Pemakaian produk yang tidak tepat.
- b. Penggunaan produk melebihi masa penggunaan (*life time*).
- c. Kegagalan produk karena kondisi *service* yang tidak stabil.
- d. Kegagalan karena kondisi *service* melebihi penggunaan yang sesuai.

Tujuh metoda dasar untuk melakukan analisa kerusakan adalah :

1. Pengamatan visual
2. Analisa Identifikasi
3. Analisa stress
4. *Microtoming*
5. Uji Mekanik
6. Analisa Termal
7. Teknik *Nondestructive Testing* (NDT)

#### 2.3.5. Tingkat Keparahan (*Severity*)

Tingkat keparahan adalah penilaian terhadap efek potensi mode kegagalan terhadap pemakai. Kategori tingkat keparahan akan di jelaskan pada Tabel 2.2. berikut.

**Tabel 2.2. Tingkat Keparahan**

No.	Karakteristik	Keterangan	Nilai
1	None	Dampak tidak terlihat / tidak terjadi dampak	1
2	Very minor	a Hanya pelanggan yang jeli yang mengetahui cacat pada produk b Dilakukan proses pengerjaan ulang atas sebagian kecil produk c Ada gangguan kecil saat produksi	2
3	Minor	a Pelanggan secara umum menyadari adanya cacat pada produk b Dilakukan <i>rework</i> atas sebagian produk c Ada gangguan kecil pada produksi	3
4	Very low	a Pelanggan secara umum menyadari adanya cacat pada produk b Dilakukan <i>rework</i> pada sebagian produk namun tidak perlu di bongkar c Ada gangguan kecil pada produksi	4
5	Low	a Dilakukan <i>rework</i> pada sebagian besar produk namun tidak perlu di bongkar b Ada gangguan sedang pada produksi	5
6	Moderate	a Dilakukan <i>rework</i> pada seluruh produk namun tidak perlu dibongkar b Ada gangguan sedang pada produksi	6
7	High	a Dilakukan <i>rework</i> pada produk dan sebagian kecil harus dibongkar b Ada gangguan besar pada produksi	7
8	Very high	a Dilakukan <i>rework</i> pada produk dan sebagian besar harus dibongkar b Ada gangguan besar pada produksi	8
9	Hazardous with warning	a Dilakukan <i>rework</i> atas seluruh produk dan seluruhnya harus dibongkar b Produksi terhenti dan membahayakan pekerja c Disertai dengan tanda peringatan	9
10	Hazardous without warning	a Dilakukan <i>rework</i> pada produk dan seluruhnya harus dibongkar b Produksi terhenti dan membahayakan pekerja c Tidak disertai dengan tanda peringatan	10

Dari Tabel 2.2. sebelumnya dapat di jelaskan bahwa tingkat keparahan di mulai dari 1 hingga 10, yang berarti bahwa 1 merupakan tingkat keparahan yang paling rendah nilainya dan 10 merupakan tingkat keparahan yang paling tinggi nilainya

### 2.3.6. Tingkat Kejadian (*Occurrence*)

Tingkat kejadian (*occurrence*) adalah tingkat yang berhubungan dengan estimasi dalam kegagalan komulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada proses dengan jumlah ditentukan yang diproduksi dengan metode pengendalian saat ini. Tingkat kejadian ini diestimasi dengan nilai kegagalan komulatif yang muncul pada setiap 1000 komponen atau CNF (*Comulative number of failure*)/1000. Nilai ini dapat diestimasi dari sejarah tingkat kegagalan proses manufaktur dan perakitan pada komponen yang mirip atau yang dapat mewakili jika estimasi dari kegagalan dari komponen yang diasumsi tidak dapat ditentukan. Nilai Tingkat kejadian dapat dilihat pada Tabel 2.3. berikut.

**Tabel 2.3. Tingkat Kejadian**

No.	Karakteristik	Keterangan	Nilai
1	Very low	Ditemukan kurang dari 10 produk cacat / 10 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi / 1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1 : 100.000	1
2	Low	Ditemukan 100 produk cacat / 100 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi / 1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1 : 10.000	2
3	Low	Ditemukan 500 produk cacat / 500 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi / 1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1 : 2.000	3

**Tabel 2.3. Tingkat Kejadian (Lanjutan)**

No.	Karakteristik	Keterangan	Nilai
4	Moderate	Ditemukan 1000 produk cacat / 1000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi / 1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1 : 1000	4
5	Moderate	Ditemukan 3.000 produk cacat / 3.000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi / 1.000.000 kemungkinan cacat paa produk Atau 3 : 1.000	5
6	Moderate	Ditemukan 5.000 produk cacat / 5.000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi / 1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1 : 200	6
7	High	Ditemukan 10.000 produk cacat / 10.000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi / 1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1 : 100	7
8	High	Ditemukan 30.000 produk cacat / 20.000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi / 1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 3 :100	8
9	Very high	Ditemukan 50.000 produk cacat / 50.000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi / 1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1 : 20	9
10	Very high	Ditemukan lebih dari 100.000 produk cacat / 100.000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi / 1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1 : 10	10

Tabel 2.3. diatas memperlihatkan bahwa rating dari frekuensi terjadinya permasalahan dinilai dari 1 hingga 10. Nilai 1 merupakan nilai yang paling rendah atau

paling tidak sering terjadi dan nilai 10 merupakan nilai paling tinggi atau paling sering terjadi.

### 2.3.7. Identifikasi Deteksi (*Detection*)

Metode deteksi saat ini adalah metode atau teknik yang saat ini digunakan untuk mencegah atau mendeteksi mode kegagalan yang mungkin terjadi dan pengaruhnya pada proses selanjutnya dalam fasilitas manufaktur dan perakitan. Metode ini bisa dalam bentuk perangkat analisis teknik semisal perhitungan beban, analisa elemen hingga, atau pengujian, atau review disain atau metode - metode yang lain. Tujuan dari metode deteksi ini adalah mendeteksi adanya cacat sesuai rancangan sedini mungkin. Tingkat kesulitan deteksi akan di perlihatkan pada Tabel 2.4. berikut.

**Tabel 2.4. Tingkat Deteksi**

No.	Karakteristik	Keterangan	Nilai
1	Very high	100 % alat control mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi dengan baik	1
2	high	85 – 90 % alat control mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi dengan baik	2
3	High	80 – 85 % alat control mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi dengan baik	3
4	Moderately high	70 – 80 % alat control mampu mendeteksi kegagalan dan sebagian besar mampu berfungsi dengan baik	4
5	Moderate	65 – 70 % alat control mampu mendeteksi kegagalan dan sebagian berfungsi dengan baik	5
6	Moderate	50 – 65 % alat control mampu mendeteksi kegagalan dan sebagian mampu berfungsi dengan baik	6
7	Low	30 – 50 % alat control mampu mendeteksi kegagalan dan sebagian kecil berfungsi dengan baik	7
8	Very low	20 – 30 % alat control mampu mendeteksi kegagalan dan sebagian kecil berfungsi dengan baik	8
9	Almost impossible	0 – 20 % alat control mampu mendeteksi kegagalan dan hampir tidak ada yang berfungsi baik	9
10	impossible	Tidak ada alat yang mampu mendeteksi kegagalan	10

Tingkat deteksi dari Tabel 2.4. diatas dijelaskan bahwa nilai 1 yaitu nilai yang paling rendah dan mudah dalam mendeteksi suatu masalah yang terjadi, sedangkan nilai 10 yaitu nilai yang paling tinggi dan sangat sulit atau tidak mungkin mendeteksi suatu masalah yang ada.

### 2.3.8. Risk Priority Number (RPN)

*Risk Priority Number* (RPN) adalah ukuran yang digunakan ketika menilai risiko untuk membantu mengidentifikasi "*critical failure modes*" terkait dengan desain atau proses. Nilai RPN berkisar dari 1 (terbaik mutlak) hingga 1000 (absolut terburuk). RPN FMEA adalah umum digunakan dalam industri dan agak mirip dengan nomor kekritisan yang digunakan.

RPN Menyediakan pendekatan evaluasi alternatif untuk analisis kekritisan. jumlah prioritas risiko memberikan perkiraan numerik kualitatif risiko desain. RPN didefinisikan sebagai produk dari tiga faktor independen dinilai dari severity, occurrence dan detection.

Rumus yang digunakan untuk menghitung suatu nilai RPN ialah :

$$RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots(1)$$

Dimana : S = Severity  
O = Occurrence  
D = Detection

### 2.4. Analisis Penyebab Kecacatan Produk dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)

FTA merupakan teknik untuk mengidentifikasi kegagalan (*failure*) dari suatu system. FTA berorientasi pada fungsi atau yang lebih dikenal dengan "*top down approach*" karena analisa ini berawal dari system level (*top*) dan meneruskannya ke bawah.

*Fault Tree Analysis* (FTA) adalah sebuah teknik untuk menghubungkan beberapa rangkaian kejadian yang menghasilkan sebuah kejadian lain. Metode ini menggunakan pendekatan deduktif yang mencari penyebab dari sebuah kejadian. Metode ini dipakai untuk investigasi suatu masalah yang ada.

*Fault Tree Analysis* merupakan sebuah analytical tool yang menerjemahkan secara grafik kombinasi-kombinasi dari kesalahan yang menyebabkan kegagalan dari system. Teknik ini berguna mendeskripsikan dan menilai kejadian di dalam system. FTA menggunakan 2 simbol utama yang disebut *events* dan *gates*. Ada tiga tipe *event* yaitu :

1. *Primary event*

*Primary event* adalah sebuah tahap dalam proses penggunaan produk yang mungkin saat gagal. Sebagai contoh saat memasukkan kunci kedalam gembok, kunci tersebut mungkin gagal untuk pas/sesuai dengan gembok. *Primary event* lebih lanjut dibagi menjadi tiga kategori yaitu:

- a. *Basic event*
- b. *Undeveloped events*
- c. *External events*

2. *Intermediate event*

*Intermediate event* adalah hasil dari kombinasi kesalahan-kesalahan, beberapa diantaranya mungkin *primary event*. *Intermediate event* ini ditempatkan di tengah-tengah sebuah *fault tree*.

3. *Expanded Event*

*Expanded Event* membutuhkan sebuah *fault tree* yang terpisah dikarenakan kompleksitasnya. Untuk *fault tree* yang baru ini, *expanded event* adalah *undesired event* dan diletakkan pada bagian atas *fault tree*.

#### 2.4.1. Tahapan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)

Terdapat 5 tahapan untuk melakukan analisa dengan *Fault Tree Analysis* (FTA), yaitu sebagai berikut :

1. Mendefinisikan masalah dan kondisi batas dari suatu system yang ditinjau
2. Penggambaran model grafis *Fault Tree*
3. Mencari minimal cut set dari analisa *Fault Tree*
4. Melakukan analisa kualitatif dari *Fault Tree*

Langkah pertama bertujuan untuk mencari *top event* yang merupakan definisi dari kegagalan suatu system, ditentukan terlebih dahulu dalam menentukan sebuah model grafis FTA.

Tahapan kedua membuat model grafis *Fault Tree*. Aturan dalam membuat FTA adalah:

1. Mendeskripsikan *fault event* (kejadian gagal)
2. Mengevaluasi *fault event* (kejadian gagal)
3. Melengkapi semua gerbang logika (*logical gate*)

Model grafis FTA memuat beberapa symbol, yaitu symbol kejadian, symbol gerbang dan symbol transfer. Simbol kejadian adalah symbol yang berisi kejadian pada system yang dapat digambarkan dengan bentuk lingkaran, persegi dan yang lainnya, yang mempunyai arti masing-masing. Contoh dari symbol kejadian adalah *intermediate event* dan *basic event*. Sedangkan untuk symbol gerbang, menyatakan hubungan kejadian input yang mengarah pada kejadian output. Hubungan tersebut dimulai dari top event sampai ke event yang paling mendasar. Contoh dari symbol gerbang adalah AND dan OR.

Tahapan ketiga yaitu mencari *minimal cut set*. Mencari *minimal cut set* merupakan analisa kualitatif yang mana dipakai Aljabar Boolean. Aljabar Boolean merupakan aljabar yang dapat digunakan untuk melakukan penyederhanaan atau menguraikan rangkaian

logika yang rumit dan kompleks menjadi rangkaian yang lebih sederhana. Simbol – symbol FTA akan diperlihatkan pada Tabel 2.5. dibawah ini.

**Tabel 2.5. Simbol – simbol FTA**

Simbol	Keterangan
	<i>Top Event</i>
	<i>Logic : Event OR</i>
	<i>Logic : Event AND</i>
	<i>Transferred Event</i>
	<i>Undeveloped Event</i>
	<i>Basic Event</i>

Keterangan :

1. *Top event*

Kejadian yang tidak dikehendaki pada “puncak” yang akan diteliti lebih lanjut kearah kejadian dasar lainnya dengan menggunakan gerbang-gerbang logika untuk menentukan penyebab dan kekerapannya.

2. *Logic gate*

Hubungan secara logika antara input (kejadian yang dibawah). Hubungan logika ini dinyatakan dengan gerbang AND (dan) atau gerbang OR (atau).

3. *Transferred event*

Segitiga yang digunakan transfer. Symbol ini menunjukkan bahwa uraian lanjutan kejadian berada dihalaman lain.

4. *Undeveloped event*

Kejadian dasar (*basic event*) yang tidak akan dikembangkan lebih jauh karena sudah tersedianya informasi.

5. *Basic event*

Kejadian yang tidak diharapkan yang dianggap sebagai penyebab dasar sehingga tidak perlu dilakukan analisa lebih lanjut.

**2.4.2. Manfaat *Fault Tree Analysis* (FTA)**

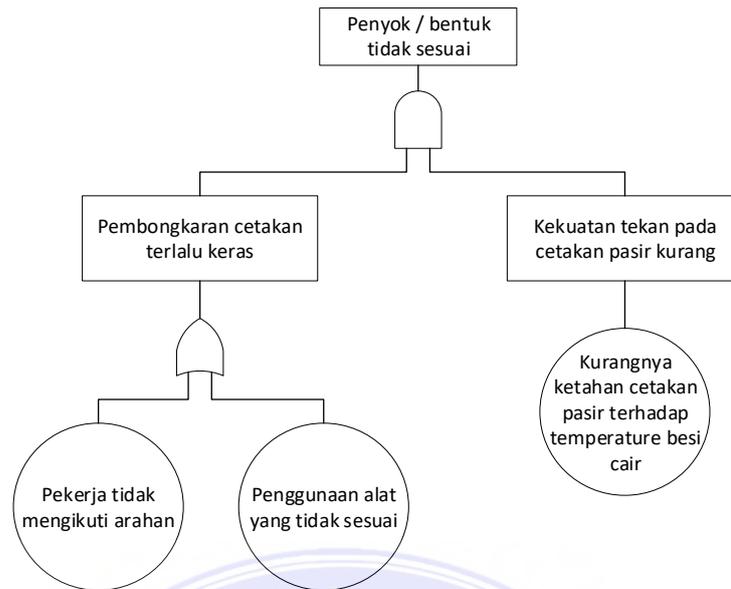
Adapun beberapa manfaat metode FTA yang digunakan dalam pengendalian kualitas ialah sebagai berikut :

1. Dapat menentukan faktor penyebab yang kemungkinan besar menimbulkan kegagalan.
2. Menentukan tahapan kejadian yang kemungkinan besar sebagai penyebab kegagalan.
3. Menganalisa kemungkinan sumber-sumber risiko sebelum kegagalan timbul.
4. Menginvestigasi suatu kegagalan.<sup>13</sup>

Contoh penggunaan *fault tree analysis* secara sederhana adalah seperti Gambar 2.7. berikut.

---

<sup>13</sup> Tara Ferdiana dan Ilham Priadythama. "Analisis Defect Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Berdasarkan Data Ground Finding Sheet (GFS) PT. GMF AEROASIA. Universitas Sebelas Maret, Surakarta



**Gambar 2.8. Contoh FTA**

Dari gambar 2.8. di atas dapat dilihat top event ialah penyok / bentuk tidak sesuai dan basic event ialah pekerja tidak mengikuti arahan, penggunaan alat tidak sesuai dan jurangnya ketahanan cetakan pasir terhadap temperature besi cair.

#### 2.4.3. Kelebihan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)

Kelebihan dari metode FTA dapat di jelaskan pada point – point dibawah ini, yaitu:

1. Mudah menjelaskan semua perbedaan interaksi penyebab untuk menghasilkan kerugian.
2. Penyebab dasar dan logis dalam penyebab kerugian bisa dimengerti.
3. Dapat membuat tindakan pencegahan yang tepat untuk mengatasi penyebab dasar sehingga kerugian yang sama tidak akan muncul lagi.
4. Dapat menghitung evaluasi kualitatif dari kerugian.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang yang terletak di JL. Bakti Luhur Komplek Green Ville No B26. Lokasi tersebut juga berdekatan dengan kantor. Sejauh ini pemasaran produk di Sumatera Utara dengan jarak tempuh terjauh ialah berada di kota Kisaran, Siantar, wilayah sekitar medan dan daerah sumatera lainnya.

#### 3.2. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu :

##### 1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber asli (tidak melalui media perantara). Data primer dapat berupa opini subjek (orang) secara individual atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda fisik, kejadian atau kegiatan dan hasil pengujian. Data primer dalam penelitian ini ialah wawancara dengan beberapa pekerja serta pengamatan langsung di lantai produksi.

##### 2. Data sekunder

Data sekunder adalah data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung yaitu melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain). Hasil informasi yang didapat dalam penelitian ini yang merupakan data sekunder meliputi<sup>1</sup> : data produk cacat pada 14 Januari 2019 sampai dengan 26 Januari 2019.

---

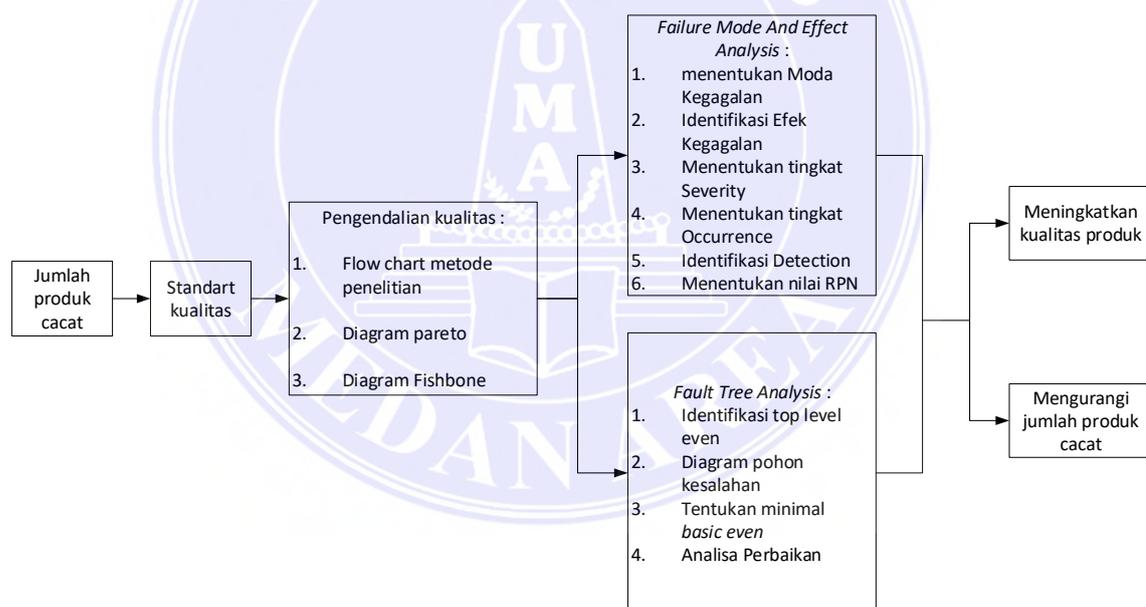
<sup>1</sup> Hana Catur Wahyuni, S.T., M.T., Wiwik Sulistiyowati, S.T., M.T., Muhammad Khamim, S.T., *Pengendalian Kualitas ; Aplikasi pada Industri Jasa dan Manufaktur dengan Lean, Six Sigma dan Serqual*. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2015) hal 88

### 3.3. Sumber Data

Disini penulis mencari dari berbagai sumber data yang ada dan yang memungkinkan untuk membantu penelitian ini. Data yang dipakai ialah data berjenis skunder dan primer. Data skundernya ialah sample produk cacat dari tanggal 14 Januari 2019 sampai dengan 26 Januari 2019, dan data primernya ialah wawancara dengan pekerja serta pengamatan di lantai produksi.

### 3.4. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konsep ini gunanya untuk menghubungkan suatu topik yang akan dibahas dalam penelitian. Kerangka konseptual penelitian ini akan di jelaskan pada Gambar 3.1. berikut.



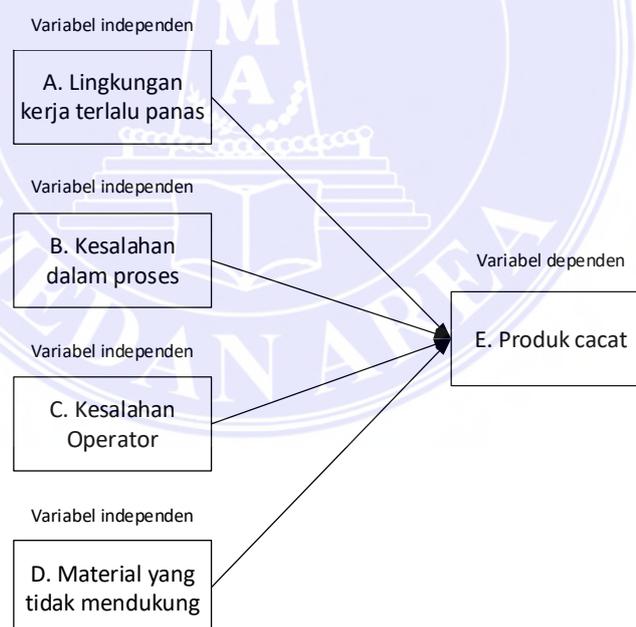
**Gambar 3.1. Kerangka Konseptual**

Dari kerangka konseptual di atas, langkah pertama ialah mengumpulkan jumlah produk cacat, mencari standart kualitas produk tersebut, lalu membuat diagram pareto dan juga *fishbone* dari masing – masing cacat yang ada. Kemudian membuat pengolahan dengan metode FMEA dan FTA untuk mengatasi permasalahan kecacatan dan meningkatkan kualitas produk serta mengurangi jumlah produk cacat.

### 3.5. Variabel Penelitian

Adapun variable dalam penelitian ini ialah :

1. Variabel dependen adalah suatu variabel yang nilainya dipengaruhi atau bergantung pada nilai dari variabel lainnya. Variabel dependen / terikat ini sering disebut juga sebagai variabel output, kriteria, konsekuen. Disebut Variabel Terikat karena variabel ini dipengaruhi oleh variabel bebas/variabel independent.
2. Variabel Independen adalah suatu variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel dependen (terikat), yaitu faktor-faktor yang diukur, dimanipulasi atau dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungan antara fenomena yang diobservasi atau diamati. Secara singkat bahwa variabel independen adalah variabel yang nilainya dapat memengaruhi variabel lainnya. Kerangka variable penelitian akan dijelaskan pada Gambar 3.2. berikut.



**Gambar 3.2. Variabel Penelitian**

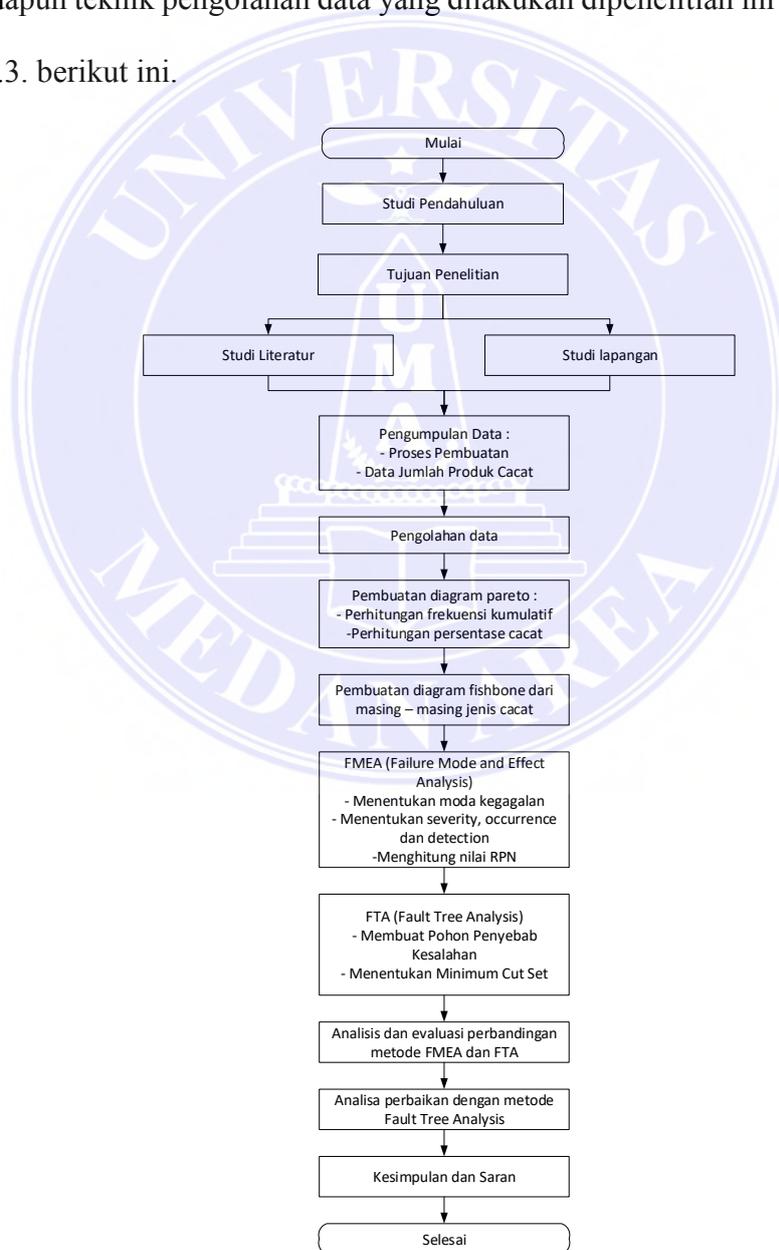
Variabel independen berdasarkan Gambar 3.2. ialah berjumlah empat yaitu dari faktor lingkungan, proses, operator dan material. Dari ke empat variabel independen tersebut dapat mempengaruhi jumlah produk cacat yang ada.

### 3.6. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian, penulis melihat langsung proses produksi di lantai produksi terhadap objek penelitian di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang dan mengambil data produk cacat langsung dari perusahaan.

### 3.7. Teknik Pengolahan Data

Adapun teknik pengolahan data yang dilakukan dipenelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.3. berikut ini.



**Gambar 3.3. Bagan Metode Penelitian**

Keterangan dari bagan metode penelitian yang terdapat di Gambar 3.3 diatas akan di jelaskan sebagai berikut :

1. Pengolahan data dengan diagram pareto

a. Menentukan jenis defect dan frekuensinya

Disini peneliti akan menentukan jenis dan jumlah cacat produk dari setiap tanggal yang ada, kemudia akan di tentukan frekuensi dan frekuensi kumulatifnya.

b. Mencari persentase cacat

Selanjutnya setelah di dapatkan hasil perhitungan frekuensi dan frekuensi kumulatifnya, peneliti akan mencari persentase cacat dari setiap tanggal yang ada berdasarkan frekuensi kumulatifnya.

c. Membuat diagram pareto

Disini akan dibuat diagram pareto yang bermanfaat untuk mengetahui gambaran statistik penyebab masalah yang menjadi fokus awal untuk dipecahkan.<sup>2</sup>

2. Pembuatan diagram *fishbone*

Pembuatan diagram *fishbone* untuk mengetahui faktor – faktor penyebab terjadinya kecacatan dari masing – masing jenis cacat yang ada.

3. Pengolahan data dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

a. Menentukan moda kegagalan

Penentuan moda kegagalan berdasarkan jenis produk yang ada, terdapat beberapa moda kegagalan yang akan di jelaskan di BAB IV.

---

<sup>2</sup> Hendy Tannady, Pengendalian Kualitas. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2015) hal 43

- b. Menentukan *severity*, *occurrence* dan *ditection*

Menentukan tingkat *severity*, *occurrence* dan *ditection* sesuai dengan ketentuan dan karakteristik nya.

- c. Menghitung nilai RPN

Nilai RPN di peroleh dari nilai *severity*, *occurrence* dan *ditection* sebelumnya, semaki tinggi nilai RPN maka akan semakin buruk kegagalan suatu produk.

4. Pengolahan data dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA)

- a. Membuat pohon penyebab kesalahan / bagan *fault tree*

Dalam pembuatan bagan *fault tree*, akan ada identifikasi *top level event* dan *basic even*. *Top level event* ialah puncak dari kegagalan suatu proses yang akan diteliti, sedangkan *basic event* ialah akar dari suatu permasalahan dari *top level event* tersebut.

- b. Menentukan minimum *cut set*

Minimum *cut set* adalah kumpulan penyebab kegagalan atau kombinasinya yang jika terjadi dapat menyebabkan munculnya kegagalan fungsi proses.

- c. Saran perbaikan

Saran perbaikan diberikan agar akar permasalahan penyebab terjadi nya cacat dapat di atasi dan dapat menurun kan jumlah kecacatan pada produk.

5. Analisa dan evaluasi perbandingan antara metode FMEA dan FTA

Analisa dan evaluasi ini bertujuan untuk melihat hasil yang didapat dari masing – masing metode dan menentukan metode mana yang lebih baik digunakan dalam menganalisis penyebab kecacatan batu pancing tersebut.

## BAB V

### KESIMPULAN dan SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

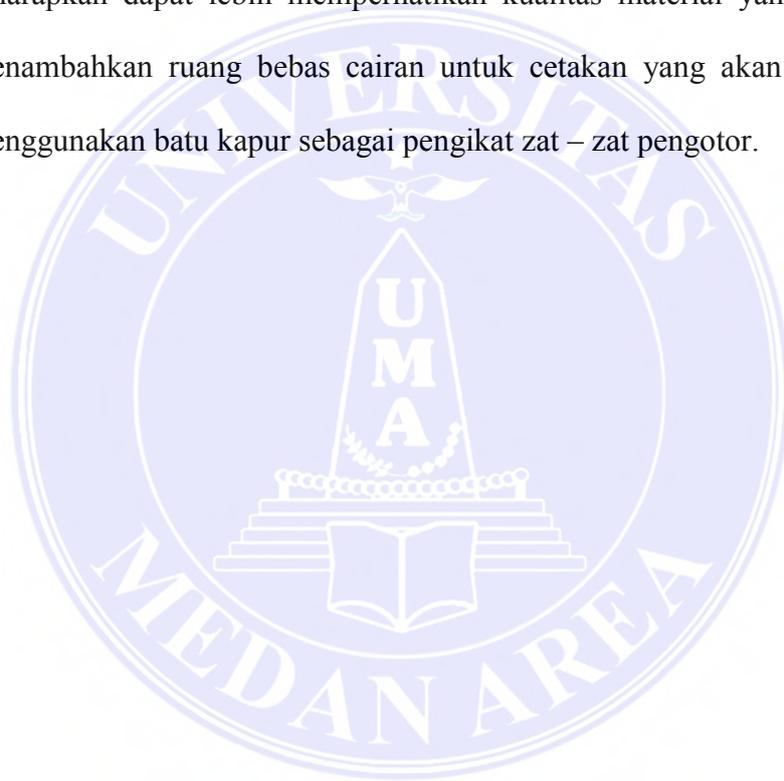
Dari hasil analisa penyebab kecacatan produk batu pancing di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat persentasi cacat berdasarkan masing – masing jenis cacat produk batu pancing ialah 37 % untuk jenis cacat penyok / bentuk tidak sesuai, 34% untuk jenis cacat berlubang dan 29 % untuk jenis cacat berat di luar standart (0,9 kg – 1,1 kg).
2. Metode yang lebih baik digunakan dalam analisa atau pun pebaikan kualitas produksi ialah *Fault Tree Analysis* (FTA), dikarenakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) membahas secara keseluruhan hingga akar penyebab masalah kecacatan produk tersebut yaitu berupa *minimum cut set* dari beberapa uraian masalah beserta beberapa kode yaitu lingkungan (5), proses (11, 40, 43, 46), *man* (23, 26, 27, 33, 37), material (12, 38, 39, 42, 45) dan metode (41, 44) serta dapat memberikan saran perbaikan sesuai dengan akar masalah yang di temukan, sedangkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) hanya membahas *Risk Priority Number* (RPN) dari masing – masing defek yaitu sebesar 20, 244 dan 256 serta hanya memprioritaskan nilai *risk priority number* yang tertinggi saja.

#### 5.2. Saran

Dari penelitian yang telah di laksanakan, terdapat beberapa saran yang di harapkan bermanfaat untuk perusahaan. Adapun beberapa saran tersebut ialah sebagai berikut :

1. Untuk mengurangi kecacatan yang ada, sebaiknya operator harus selalu meninjau hasil dari tiap proses yang ada agar produk yang telah selesai dapat langsung diketahui jenis kecacatannya dan dapat segera di atasi.
2. Perlunya perbaikan aspek lingkungan yang harus segera dilakukan agar lingkungan sekitar produksi tidak terlalu tertutup sehingga hawa panas yang ada dapat berkurang dan membuat operator lebih nyaman dalam bekerja.
3. Untuk mengurangi resiko terjadinya cacat pada produk, pihak perusahaan diharapkan dapat lebih memperhatikan kualitas material yang di pakai, serta menambahkan ruang bebas cairan untuk cetakan yang akan di gunakan dan menggunakan batu kapur sebagai pengikat zat – zat pengotor.



## DAFTAR PUSTAKA

Bimo Satriyo dan Diana Puspitasari, “Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis Untuk Meminimumkan Cacat Pada Crank Bed di Lini Painting PT. Sarandi Karya Nugraha, Teknik Industri, Universitas Diponegoro.

Darsono, Analisa Pengendalian Kualitas Produksi dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal Ekonomi – Manajemen – Akutansi* No. 35 hal 4

Ford Motor Company, *Potensial Failure Mode and Effect Analysis : Sistem-Design-Process*, 1992.

Hana Catur Wahyuni, S.T., M.T., Wiwik Sulistiyowati, S.T., M.T., Muhammad Khamim, S.T., *Pengendalian Kualitas ; Aplikasi pada Industri Jasa dan Manufaktur dengan Lean, Six Sigma dan Serqual*. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2015) hal 3 – 4 dan 88

Hendy Tannady, *Pengendalian Kualitas*. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2015) hal 3, 38, 42, 43, 44, 47,, 52, 54 dan 56 – 61

Priyanta, Dwi. (2000). *Kendala dan Perawatan*. Surabaya : Institut Tegnologi Suranbaya.

Rida Zuraida, Bima Rantautama, Notri Sutrisnohadi, Chondro Dewo Adi Pratomo. “Pengendalian Kualitas Untuk Meminimalkan Jumlah Cacat pada Produk Kaleng Aerosol”. Vol 3, No 1, Juni 2012, Hal 587

Susetyo, J; Winami; Hartono, C. 2011. Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk. Jurnal Teknologi, Vol 4 No 1 hal 61 – 53

Tara Ferdiana dan Ilham Priadythama. “Analisis Defect Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Berdasarkan Data Ground Finding Sheet (GFS) PT. GMF AEROASIA. Universitas Sebelas Maret, Surakarta

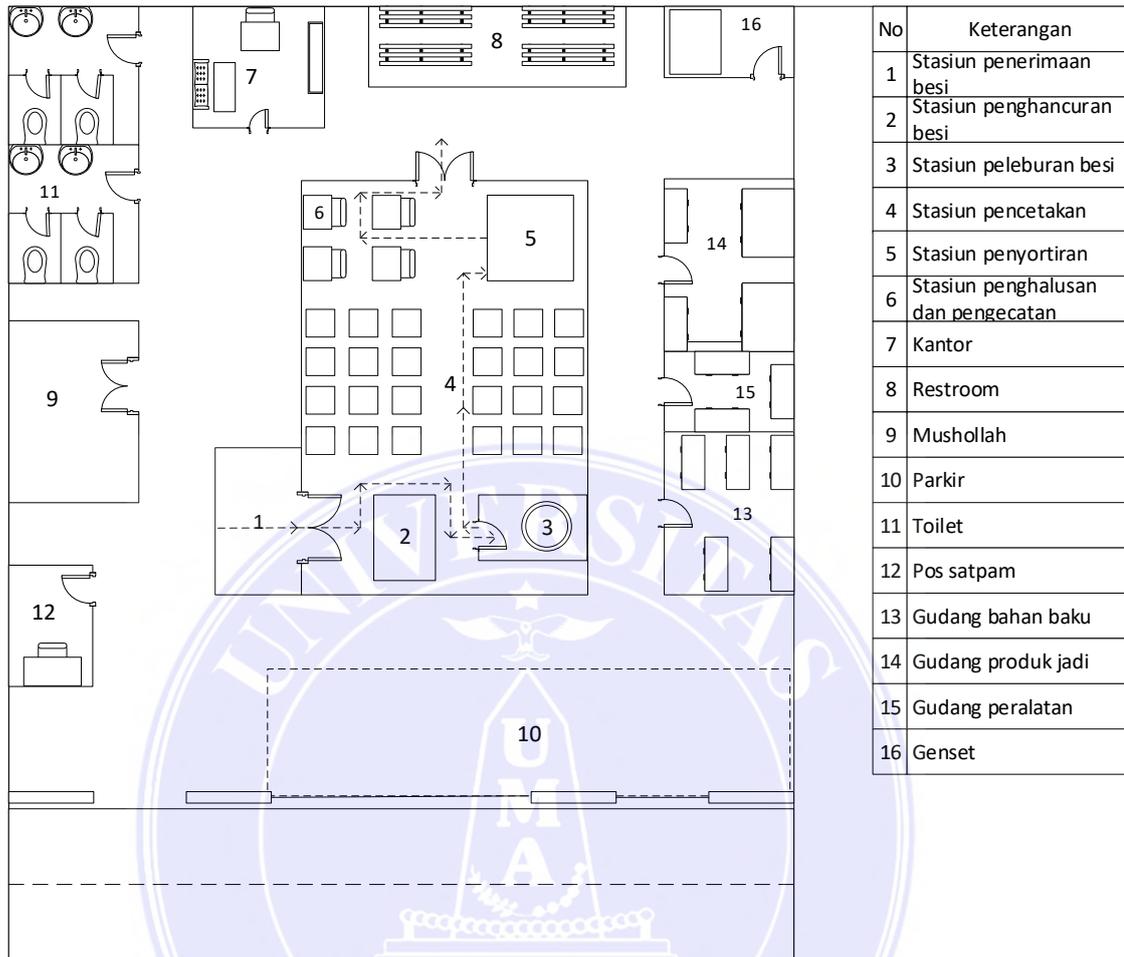
Widjianarka, Wijaya. (2006). Teknik Digital Jakarta : Erlangga



LAMPIRAN-1 : Flow Process Chart PT.Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang

Simbol	Kegiatan	Keterangan	Ringkasan		
			Simbol	Keterangan	Jumlah
	-	Penyimpanan cetakan		Operasi	5
	-	Penyimpanan batu kapur		Penyimpanan	5
	-	Penyimpanan arang kokas		Inspeksi	1
	Penerimaan besi	-		Delay	2
	Besi dibawa ke stasiun pemecahan	Menggunakan grobak sorong		Transportasi	7
	Pemecahan besi	Menggunakan palu		Inspeksi dan operasi	1
	Besi dibawa ke peleburan	Menggunakan grobak sorong			
	Besi dilebur	Dengan arang kokas dan batu kapur			
	Besi cair dibawa ke pencetakan	Menggunakan ladel			
	Menunggu proses pencetakan	Menggunakan cetakan			
	Pembongkaran cetakan	Menggunakan alat secara manual			
	Batu pancing dibawa ke stasiun penyortiran	Menggunakan grobak sorong			
	Penyortiran dan inspeksi	Disortir secara manual			
	Batu pancing dibawa ke stasiun penghalusan dan pengecatan	Menggunakan grobak sorong			
	Batu pancing dihaluskan dan di cat	Penghalusan menggunakan grinda			
	Mengunggu cat kering	-			
	Inspeksi	-			
	Batu pancing dibawa ke pengemasan	Menggunakan grobak sorong			
	Pengemasan	Secara manual			
	Dibawa ke penyimpanan	Secara manual			
	Batu pancing disimpan	Diruang penyimpanan			

LAMPIRAN-2 : *Layout* PT.Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang



No	Keterangan
1	Stasiun penerimaan besi
2	Stasiun penghancuran besi
3	Stasiun peleburan besi
4	Stasiun pencetakan
5	Stasiun penyortiran
6	Stasiun penghalusan dan pengecatan
7	Kantor
8	Restroom
9	Mushollah
10	Parkir
11	Toilet
12	Pos satpam
13	Gudang bahan baku
14	Gudang produk jadi
15	Gudang peralatan
16	Genset