

**ANALISIS PENYEBAB *DEFECT* TERHADAP PROSES  
*PRINTING* PADA PERUSAHAAN PLASTIK**

**SKRIPSI**



Oleh :  
Setimano Gulo  
130410150

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2018**

**ANALISIS PENYEBAB *DEFECT* TERHADAP PROSES  
*PRINTING* PADA PERUSAHAAN PLASTIK**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar sarjana**



**Oleh :  
Setimano Gulo  
130410150**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2018**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

- 1 Skripsi ini adalah sah dan tidak pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana/magister) baik di Universitas Putera Batam maupun di universitas lainnya.
- 2 Skripsi ini penelitian saya sendiri, murni gagasan dan rumusan saya sendiri tanpa bantuan dari orang lain, kecuali arahan Dosen Pembimbing.
- 3 Dalam penulisan skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dan dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas sebagai referensi dalam naskah disebutkan nama pengarang dalam daftar pustaka.
- 4 Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 16 Januari 2018  
Yang membuat pernyataan,

Setimano Gulo  
130410150

**ANALISIS PENYEBAB *DEFECT* TERHADAP PROSES  
*PRINTING* PADA PERUSAHAAN PLASTIK**

Oleh :  
**Setimano Gulo**  
**130410150**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
Seperti tertera dibawah ini**

**Batam, 16 Januari 2018**

**Elva Susanti S.Si.,M.Si  
Pembimbing**

## ABSTRAK

PT Racer Technology Batam merupakan perusahaan plastik yang memiliki proses percetakan merek atau logo produk (*Printing*). Pada prosesnya, tingginya tingkat *defect* mencapai 39,28% dari total produksi bulan Mei, Juni, Juli tahun 2016 sebesar 10.992 pcs. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kegagalan pada proses *printing*. Upaya yang dilakukan untuk mengidentifikasi kegagalan tersebut adalah dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengidentifikasi dan menganalisa kegagalan yang terjadi. Tujuan dari penggunaan FMEA adalah untuk mengetahui model kegagalan mana yang memiliki nilai RPN paling tinggi dengan cara mengalikan tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi. Selanjutnya model kegagalan dengan nilai RPN paling tinggi dijadikan sebagai top level event dalam pembuatan FTA. Metode FTA digunakan untuk mengetahui akar penyebab kegagalan yang terjadi. Pada PT Racer Technology Batam model kegagalan berdasarkan hasil *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) nilai RPNnya tertinggi yaitu *Smearing print* dengan nilai 315 dan dijadikan sebagai *top event* dalam pembuatan *Fault Tree Analysis* (FTA). Penyebab kegagalan tersebut disebabkan oleh *Mixing Ink* terlalu encer pada saat proses *printing* karena tidak ada *mixing ratio* yang ditetapkan dan *Rabberpad* rusak atau sobek karena operator kurang hati-hati dalam melakukan pekerjaannya

Kata kunci : proses *printing*, penyebab produk cacat, FMEA, FTA

## ABSTRACT

*PT Racer Technology Batam is a plastic company that has a brand printing process or product logo (Printing). In the process, the high rate of defect reached 39.28% of total production in May, June, July 2016 of 10,992 pcs. This study aims to analyze the causes of failure in the printing process. Attempts to identify such failures are to use Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) methods to identify and analyze failures. The purpose of using FMEA is to know which failure model has the highest RPN value by multiplying the severity, occurrence, and detection. Furthermore, failure model with the highest RPN value serve as the top level event in making FTA. The FTA method is used to determine the root cause of the failure. In PT Racer Technology Batam the failure model based on Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) the highest RPN value is Smearing print with value 315 and made as top event in making Fault Tree Analysis (FTA). The cause of the failure is caused by Mixing Ink is too dilute at the time of printing because there is no set mixing ratio and Rubberpad damaged or torn because the operator is not careful in doing the work*

*Keywords: printing process, defective product cause, FMEA, FTA*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan hikmahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program studi teknik industri (S1) dan juga untuk memperoleh gelar akademik yaitu sarjana teknik di Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan penulis juga menyadari bahwa penulisan skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari dosen pembimbing dan pihak lain, untuk itu penulis menghanturkan banyak terimakasih kepada.

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.M selaku rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua program studi Teknik Industri Bapak Welly sugianto, S.T., M.M
3. Ibu Elva Susanti, S.Si., M.Si selaku pembimbing skripsi pada program studi teknik industri Universitas Putera Batam.
4. Seluruh dosen dan staff Universitas Putera Batam.
5. Kedua Orang Tua dan keluarga yang ada di kota batam dan Tangerang yang telah mendukung mulai dari segi materil maupun moral
6. Teman-teman teknik industri angkatan 2013 yang telah mendukung saya dalam menyelesaikan sikripsi ini

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu diberikan berkat yang melimpah dari pada-Nya, Amin.

Batam 16 Januari 2018

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
1.6.1 Manfaat Teoritis .....	5
1.6.2 Manfaat Praktis .....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Teori Dasar .....	6
2.1.1 Defenisi Kualitas .....	6
2.1.2 Produk Cacat.....	7
2.1.2.1 Faktor Penyebab Cacat .....	8
2.1.3 Proses <i>Printing</i> .....	8
2.2 Penelitian Terdahulu .....	21
2.3 Kerangka Pemikiran.....	24
BAB III METODE PENELITIAN .....	25
3.1 Desain Penelitian .....	25

3.2 Populasi Dan Sampel .....	26
3.2.1 Populasi .....	26
3.2.2 Sampel .....	26
3.2.2.1 Teknik Pengambilan Sampel .....	26
3.3 Jenis Dan Sumber Data .....	26
3.4.1 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	27
3.4.2 <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA) .....	28
3.5.1 lokasi Penelitian .....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	31
4.1 Hasil Penelitian .....	31
4.1.1 Profil Perusahaan .....	31
4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan .....	32
4.1.3 Proses Produksi Departemen <i>Printing</i> .....	33
4.1.4 Peralatan Kerja dan Bahan Produksi <i>Printing</i> .....	34
4.2 Pengumpulan Data .....	35
4.2.1 Jumlah Dan Jenis Produk .....	35
4.2.2 Data <i>Defect</i> Proses <i>Printing</i> .....	37
4.3 Pengolahan Data .....	39
4.3.1 Identifikasi Penyebab <i>Defect</i> .....	39
4.3.2 Pembobotan Nilai <i>Severity</i> , <i>Occurance</i> Dan <i>Detection</i> .....	41
4.3.3 Menghitung Nilai RPN dan Prioritas Cacat .....	43
4.3.4 Membuat <i>fault tree analysis</i> (FTA).....	44
4.3.5 Usulan perbaikan dan tindakan pencegahannya .....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48

## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Pendukung Penelitian**

**Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup**

**Lampiran 3. Suratketerangan Penelitian**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Rowpart Printing</i> .....	9
Gambar 2.2 Mesin <i>Printing</i> .....	10
Gambar 2.3 <i>Ink Printing</i> .....	11
Gambar 3.1 Desain Penelitian .....	25
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan PT Racer Technology Batam .....	32
Gambar 4.2 Komponen <i>After Print</i> .....	33
Gambar 4.3 <i>Defect Smearing Print</i> .....	39
Gambar 4.4 <i>Fault Tree Analysis (FTA) Smearing</i> .....	44

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	30
Tabel 4.1 Jenis Dan Jumlah Produk Di <i>Printing</i> Pada Bulan Mei 2016.....	35
Tabel 4.2 Jenis Dan Jumlah Produk Di <i>Printing</i> Pada Bulan Juni 2016 .....	36
Tabel 4.3 Jenis Dan Jumlah Produk Di <i>Printing</i> Pada Bulan Juli 2016 .....	36
Tabel 4.4 Jenis <i>Defect</i> Printing Bulan Mei 2016.....	37
Tabel 4.5 Jenis <i>Defect</i> Printing Bulan Juni 2016.....	37
Tabel 4.6 Jenis <i>Defect</i> Printing Bulan Juli 2016 .....	38
Tabel 4.7 Identifikasi Penyebab <i>Defect</i> .....	40
Tabel 4.8 Pembobotan Nilai <i>Severity</i> , <i>Occurance</i> Dan <i>Detection</i> .....	41
Tabel 4.9 Nilai RPN dan Prioritas Cacat .....	43
Tabel 4.10 Usulan Perbaikan Dan Tindakan Pencegahannya .....	45

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada zaman globalisasi saat ini, persaingan di dunia industri sangat tajam, dimana Perusahaan yang pada masa lalu hanya bersaing pada tingkat regional dan nasional, pada masa ini harus menghadapi persaingan global. Dalam usaha memenangkan persaingan, setiap perusahaan harus mampu meningkatkan performa proses produksi dalam upaya mempertahankan eksistensi dan mengembangkan usaha di tengah persaingan yang semakin ketat. PT Racer Technology Batam merupakan perusahaan yang bergerak di bidang percetakan plastik (*moulding*). Hingga saat ini, seluruh produk komponen yang dihasilkan oleh PT Racer Technology Batam diekspor ke berbagai Negara di Asia, Eropa, Meksiko dan Amerika. Produk yang dihasilkan adalah komponen alat elektronik, alat kesehatan, dan alat kosmetik. Perusahaan ini juga memiliki 5 departemen proses produksi yakni; departemen *moulding injection*, departemen *Printing*, departemen *spray*, departemen *assembly*, departemen *cathay seal*.

Proses produksi PT Racer Technology Batam dilakukan mulai dari proses percetakan (*moulding*), setelah dari proses *moulding* ada beberapa produk yang menuju pada tahap proses selanjutnya, seperti proses *printing*, proses *spraying* kemudian tahap proses terakhir yaitu *assembly*.

Pada departemen *printing* di lakukan percetakan merek, logo dan nama produk. Sistem produksi komponen yang dilakukan adalah dengan *make to order*.

Tingkat kualitas yang baik pada produk komponen yang dihasilkan merupakan prioritas utama pada perusahaan ini. Namun permasalahan yang ada pada PT Racer Technology Batam merupakan sebuah permasalahan yang mendasar pada dunia perindustrian, yaitu terdapat produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi atau biasa disebut dengan produk cacat. Total produksi dari bulan Mei, Juni, Juli tahun 2016 sebesar 10.992 pcs. Produk cacat yang dihasilkan akibat dari kesalahan- kesalahan dalam proses produksi masih sangat tinggi, dari data yang diperoleh perusahaan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah produk yang cacat dari bulan Mei, Juni, dan Juli tersebut sebesar 4.317 pcs. Jumlah produk cacat tersebut mencapai 39,28% dari hasil produksi.

Menurut Kristanto,*dkk.*,(2016) Produk cacat akan memberikan efek negatif bagi produk tersebut maupun bagi penggunaannya serta akan membahayakan perusahaan dan konsumen yang menggunakan produk tersebut. Perusahaan harus menyadari bahwa produk cacat tersebut akan menurunkan reputasi perusahaan dimana loyalitas konsumen terhadap perusahaan dipertaruhkan. Konsumen pastinya akan menghindari perusahaan yang memiliki reputasi yang buruk. Bahkan ada pula yang tidak ingin bekerja sama bahkan bernegosiasi dengan perusahaan yang memiliki reputasi buruk. Hal demikian akan mengakibatkan perusahaan kehilangan pelanggan dan juga kalah bersaing dengan perusahaan lain sehingga akan berdampak pada tingkat penghasilan perusahaan. Akibat dari cacat tersebut perusahaan dapat mengalami kerugian baik kerugian finansial maupun material. Kerugian yang dialami perusahaan akibat produk cacat yaitu menurunnya *grade* pada produk tersebut. Perusahaan yang seharusnya dapat memproduksi produk dengan *grade* tinggi karena jumlah cacat yang dialami

masih tinggi maka akan menurunkan *grade* menjadi *grade* yang lebih rendah. Oleh karena itu dengan tingginya produk cacat yang dihasilkan, sehingga mengharuskan PT Racer Technology Batam melakukan *rework* produk yang tidak sesuai. Namun biayanya cukup mahal karena proses *rework* memerlukan waktu yang cukup lama. Kondisi tersebut sangat merugikan perusahaan karena biaya produksi akan meningkat. Jika biaya produksi meningkat maka harga jual juga meningkat, sehingga daya saing produk berkurang.

PT Racer Technology Batam berkeinginan untuk mengidentifikasi penyebab cacat produk pada proses printing. Menurut Ivanto,(2013) upaya perbaikan cacat produk merupakan alat yang sangat berguna dalam membuat produk dengan spesifikasi yang ditentukan sejak dari awal proses hingga akhir proses. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan akan tetap terjaga dan dapat memenuhi *demand* dengan baik. Untuk itu maka PT Racer Technology Batam membutuhkan upaya untuk memperbaiki keadaan tersebut dengan mencari penyebab timbulnya cacat dan mengetahui variasi-variasi yang menjadi penyebabnya.

Menurut Permatasari,*dkk.*,(2014) Upaya perbaikan cacat produk sangat diperlukan agar perusahaan dapat mengoreksi terjadinya penyimpangan dalam produksinya, sehingga perusahaan dapat mengantisipasi dengan melakukan langkah perbaikan untuk proses produksi berikutnya. Oleh karena itu upaya perbaikan tersebut diharapkan dapat menekan jumlah produk cacat yang dihasilkan sekaligus menekan biaya produksi yang akan terbuang dalam memproduksi suatu produk.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **ANALISIS PENYEBAB DEFECT TERHADAP PROSES PRINTING PADA PERUSAHAAN PLASTIK.**

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah yang terjadi di PT Racer Technology Batam adalah tingkat produk cacat yang dihasilkan akibat dari kesalahan- kesalahan dalam proses produksi masih tinggi, dari data yang diperoleh perusahaan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah produk yang cacat selama tiga bulan tersebut sebesar 4.317 pcs atau mencapai 39,28%. Dengan total produksi pada bulan Mei, Juni, dan Juli tahun 2016 sebesar 10.992 pcs.

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian dapat uraikan sebagai berikut:

- 1 Fokus penelitian dilakukan diproses produksi *printing*.
- 2 Penelitian ini hanya membahas masalah penyebab *defect* terhadap proses *printing* pada pengecekan kualitas di QC *inline*.

## **1.4 Rumusan Masalah**

- 1 Mengidentifikasi apa saja potensi *defect* pada proses *printing* ?
- 2 Apa saja yang perbaikan yang diusulkan untuk mencegah terjadinya *defect* pada proses *printing* ?

## **1.5 Tujuan Penelitian**

Ada pun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

- 1 Untuk mengetahui potensi *defect* pada proses *printing*
- 2 Untuk mengetahui perbaikan yang diusulkan untuk mencegah terjadinya *defect* proses *printing*

## **1.6 Manfaat Penelitian**

### **1.6.1 Manfaat Teoritis**

1. Memberikan pengetahuan dan informasi bagi perusahaan agar perusahaan dapat menetapkan dan menjalankan strategi yang efektif dalam proses produksi sehingga dapat mengurangi cacat pada produk
2. Sebagai sumber informasi dan referensi dalam pengembangan penelitian yang selanjutnya pada lingkup permasalahan yang serupa

### **1.6.2 Manfaat Praktis**

1. Dapat memberi informasi mengenai faktor yang menyebabkan terjadinya cacat produk pada proses printing di PT Racer Technology Batam
2. Dapat memberi informasi mengenai tindakan apa yang paling tepat dalam mengatasi terjadinya cacat produk pada proses printing bila di kemudian hari terjadi cacat produk yang sama

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Teori Dasar**

##### **2.1.1 Defenisi Kualitas**

Kualitas adalah merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan produk atau penjualan jasa karena semakin baik kualitas maka kepuasan pelanggan pun akan semakin meningkat. Evans dan Dean dalam bukunya tahun 2003 menyatakan menurut *The American Sociaty of Quality Control*, dalam (Kartika,*dkk.*,2016) kualitas adalah keseluruhan ciri-ciri dan karakteristk dari suatu produk atau layanan menyangkut kemampuan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang telah ditentukan atau yang bersifat laten.

Banyak para ahli yang mendefinisikan kualitas yang secara garis besar orientasinya adalah kepuasan pelanggan yang merupakan tujuan perusahaan atau organisasi yang berorientasi pada kualitas. Dari beberapa defini yang terdahulu, dapat dikatakan bahwa secara garis besar, kualitas adalah keseluruhan ciri atau karakteristik produk atau jasa dalam tujuannya untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan (Kristanto,*dkk.*,2016).

Garvin 1988 menyatakan menurut *Managing Quality* dalam (Khodijah *dkk.*, 2015) Kualitas mendefinisikan sebagai suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, manusia/tenaga kerja, proses dan tugas, serta lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan pelanggan atau konsumen. Selera atau harapan

konsumen atas suatu produk yang selalu berubah-ubah, mendorong perusahaan juga melakukan perubahan dan penyesuaian terhadap kualitas produk. Perubahan oleh perusahaan tersebut, berdampak pada perubahan atau peningkatan keterampilan tenaga kerja, perubahan proses produksi dan tugas, serta perubahan lingkungan perusahaan. Hal ini dilakukan agar produk dapat memenuhi atau melebihi harapan konsumen.

### **2.1.2 Produk Cacat**

Produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi standar mutu yang telah ditentukan, tetapi dengan mengeluarkan biaya pengerjaan kembali untuk memperbaikinya, produk tersebut secara ekonomis dapat disempurnakan lagi menjadi produk jadi yang baik. Mulyadi dalam (Khodijah,*dkk.*,2015) produk rusak adalah produk yang tidak sesuai standar mutu yang telah ditetapkan secara ekonomis tidak dapat diperbaharui menjadi produk yang baik.

PT Racer Technology Batam adalah masih tingginya *defect* produk yang terjadi pada proses produksinya produk yang tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan dan tidak dapat diteruskan ke tahap proses selanjutnya, melainkan harus dihancurkan atau didaur ulang kembali. Proses *printing* adalah salah satu proses yang sering diproduksi dan banyak mengalami *defect* produk pada proses produksinya. Pada kenyataan yang ada setiap produk yang dihasilkan sangat sering mengalami kecacatan (*Defect*) dan yang paling sering mengalami kecacatan yaitu pada proses cetakan logo.

Produk cacat merupakan Produk rusak yang terjadi selama proses produksi mengacu pada produk yang tidak dapat diterima oleh konsumen dan tidak dapat

dikerjakan ulang. Yamit dalam (Khodijah,*dkk.*,2015) menyatakan menurut “*Manajemen produksi dan Operasi*” produk rusak adalah produk yang tidak dapat digunakan atau dijual kepada pasar karena terjadi kerusakan pada saat proses produksi.

### **2.1.2.1 Faktor Penyebab Cacat**

Faktor penyebab produk cacat menurut Kristanto,*dkk.*,(2016:3) diantaranya :

1. Bersifat normal: dimana setiap proses produksi tidak bisa dihindari terjadinya produk cacat, maka biaya untuk memperbaiki produk cacat tersebut dibebankan ke setiap departemen dimana terjadinya produk cacat.
2. Akibat kesalahan: dimana terjadinya produk cacat diakibatkan kesalahan dalam proses produksi seperti kurangnya perencanaan, pengawasan dan pengendalian, kelalaian pekerja dll.

### **2.1.3 Proses *Printing***

Proses *printing* adalah proses percetakan logo, merek, dan identitas komponen produk (komponen elektronik, alat kesehatan, dan komponen alat kecantikan) yang menggunakan mesin dengan menggunakan bahan *chemical*.

Pada Proses *printing*, pekerjaan awal yang dilakukan adalah dengan menyiapkan mesin yang di gunakan kemudian di *set up* setelah itu, *setting* posisi *sample* pada *jig* (posisi logo), *confirmation sample* yang dilakukan oleh *QC line* untuk memastikan posisi *sample printing*. Setelah proses awal selesai, operator running pada mesin yang sudah di siapkan dengan memasukan rowpart pada *jig*.

*Rowpart* yang dimasukkan pada *jig* dilakukan secara bergantian dengan sekali printing mengikuti tempo mesin.

Operator *printing* harus memiliki kemampuan kemahiran dalam memasukkan *rowpart* pada *jig* yang secara bergantian untuk menghindari banyak produk cacat atau *rework* dan sebelum bekerja di haruskan memakai masker, *hand glove* (sarung tangan) atau *finger*. *Finger* merupakan pengaman yang sangat perlu digunakan oleh setiap operator *printing* untuk menghindari cacat *rowpart* yang seperti *dented*, *scratches*, *dirty*, dan lain-lain yang disebabkan oleh kuku, jari berkeringat atau lembab, dan berminyak. Berikut *rowpart* hasil proses *printing*.



Before



After

**Gambar 2.1** *Rowpart Printing*

Sumber : Peneliti 2017

### 2.1.3.1 Mesin *Printing*

Mesin *printing* yang digunakan dalam proses percetakan ini merupakan jenis mesin tempo otomatis yang digerakkan oleh *pneumatic* dan berfungsi sebagai penggerak untuk mencetak merek, logo ataupun identitas ke produk.

Berikut model mesin yang di gunakan pada proses *printing*



**Gambar 2.2** Mesin *Printing*

Sumber : Peneliti 2017

### 2.1.3.2 Bahan yang digunakan

Dalam proses percetakan menggunakan, bahan yang di gunakan yaitu *ink chemical, jelly ink, hardener ink, thinner chemical* kemudian di *mixing* sesuai dengan takaran masing-masing yang sudah di tentukan.

Berikut merupakan bahan yang digunakan pada proses printing



**Gambar 2.3 Ink Printing**

Sumber : Peneliti 2017

#### 2.1.4 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Menurut Kartika,*dkk.*,(2016) *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi dan melakukan solusi pencegahan masalah terhadap proses dan produk yang akan dilakukan. FMEA berfokus kepada pencegahan, menaikkan keselamatan kerja, menaikkan kepuasan konsumen. Dalam proses pembuatan sebuah produk dapat terjadi kegagalan, itulah yang di sebut sebagai *failure* model. Setiap *failure* model memiliki penyebab potensial dan efek yang timbul dari kegagalan tersebut. Dengan kata lain, setiap efek potensial memiliki risikonya masing-masing. Teknik FMEA proses merupakan cara untuk mengidentifikasi kegagalan, efek dan resiko dari proses atau produk dan solusi untuk mereduksi kegagalan tersebut. Resiko kegagalan dan efeknya ditentukan oleh tiga faktor dibawah ini :

1. *Severity* adalah nilai yang menunjukkan kosenkuensi dari kegagalan yang terjadi
2. *Occurrence* adalah nilai yang menunjukkan frekuensi kegagalan yang terjadi
3. *Detection* adalah nilai yang menunjukkan kemungkinan dari terdeteksinya kegagalan sebelum hal tersebut terjadi

Berdasarkan penelitian Stamatis dalam (Kristanto,2016) FMEA merupakan metode analisis induktif untuk mengidentifikasi kerusakan produk dan atau proses yang paling potensial menghasilkan kegagalan atau kejadian. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu model kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah

ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. *Severity* merupakan penilaian keseriusan efek dari bentuk kegagalan potensial. *Occurrence* adalah sesering apa penyebab kegagalan spesifik dari suatu proyek tersebut terjadi. *Detection* merupakan penilaian dari kemungkinan alat tersebut dapat mendeteksi penyebab potensial terjadinya suatu bentuk kegagalan. *Risk Priority Number* (RPN) merupakan angka prioritas resiko yang didapatkan dari perkalian *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*

Menurut Stamatis dalam (Hanif,2015) FMEA adalah sebuah teknik rekayasa yang digunakan untuk menetapkan, mengidentifikasi, dan untuk menghilangkan kegagalan yang diketahui, permasalahan, *Error* dan sejenisnya dari sebuah sistem, desain, proses, dan atau jasa sebelum mencapai konsumen.

Kegagalan dikelompokkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap kesuksesan suatu misi dari sebuah sistem. Secara umum, FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal yaitu : (Hanif,*dkk.*, 2015)

1. Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain, produk, dan proses selama siklus hidupnya.
2. Efek dari kegagalan tersebut.
3. Tingkat kekritisan efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain, produk, dan proses.

*Failure* Model diartikan sebagai sejenis kegagalan yang mungkin terjadi, baik kegagalan secara spesifikasi maupun kegagalan yang mempengaruhi konsumen. Pada dasarnya FMEA terbagi menjadi 2 yaitu FMEA Desain yang digunakan untuk memprediksi kesalahan yang akan terjadi pada desain proses

produk, sedangkan FMEA Proses untuk mendeteksi kesalahan pada saat proses dijalankan. Tahapan FMEA sendiri adalah : (Sartin, 2009)

- 1 Menetapkan batasan proses yang akan dianalisa, Melakukan pengamatan terhadap proses yang akan dianalisa.
- 2 Hasil pengamatan digunakan untuk menemukan *defect potensial* pada proses.
- 3 Mengidentifikasi potensial penyebab dari *defect* yang terjadi.
- 4 Mengidentifikasi akibat yang terjadi.
- 5 Menetapkan nilai – nilai dalam point:
- 6 Masukkan kriteria nilai sesuai dengan 3 kriteria yang telah dibuat sebelumnya.
- 7 Dapatkan nilai RPN (Risk Potential Number) dengan jalan mengalikan nilai SOD (Severity, Occurance, Detection).
- 8 Pusatkan perhatian pada nilai RPN yang tertinggi, segera lakukan perbaikan terhadap potential cause, alat kontrol dan efek yang diakibatkan.

Menurut Chrysler, dalam (Prayogi, 2016) *Failure Model and Effect Analysis* (FMEA) FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber- sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. Pengolahan data menggunakan metode FMEA ini akan dilakukan dengan empat tahapan, yang pertama adalah menentukan rating keparahan, yang

kedua adalah menentukan rating kejadian, yang ketiga adalah menentukan rating deteksi, dan terakhir adalah menghitung nilai RPN. Pada tahap pertama metode FMEA yaitu melakukan identifikasi efek kegagalan potensial dan pemberian nilai *severity* (tingkat keparahan) terhadap model kegagalan di masing-masing proses produksi. Setiap kegagalan memiliki efek yang ditimbulkan terhadap proses selanjutnya. Untuk pemberian nilai *severity*, langkah pertama adalah menentukan rating berdasarkan kriteria dampak pengaruh terhadap proses selanjutnya. Kemudian mengurutkan rating mulai dari angka 1 untuk yang efeknya paling kecil hingga angka 10 untuk yang efeknya paling besar. Seluruh anggota tim harus sudah memahami dan menyetujui rating yang telah ditentukan. Pada Tabel 1 berikut ini merupakan penentuan terhadap rating yang akan digunakan.

**Tabel 2.1 Nilai Rating Severity**

<b>Rating</b>	<b>Kriteria</b>
1	Tidak ada pengaruh terhadap produk
2	Komponen masih dapat diproses dengan adanya efek sangat kecil
3	Komponen dapat diproses dengan adanya efek kecil
4	Terdapat efek pada komponen, namun tidak memerlukan perbaikan
5	Terdapat efek sedang, dan komponen memerlukan perbaikan
6	Penurunan kinerja komponen, tapi masih dapat diproses
7	Kinerja komponen sangat terpengaruh, tapi masih dapat diproses
8	Komponen tidak dapat diproses untuk produk yang semestinya, namun masih bisa digunakan untuk produk lain
9	Komponen membutuhkan perbaikan untuk dapat diproses ke proses selanjutnya
10	Komponen tidak dapat diproses untuk proses selanjutnya

Sumber : Prayogi,*dkk.*, (2016)

Tahap kedua yaitu mengidentifikasi penyebab kegagalan potensial dari *failure* model (kesalahan) sehingga menimbulkan efek tersebut dan memberika nilai *occurance* (tingkat kejadian). Sama seperti tahapan sebelumnya, langkah pertama adalah menentukan rating untuk mengidentifikasi penyebab mana yang paling mungkin dan mana yang paling tidak mungkin. Kemudian mengurutkan rating mulai dari angka 1 untuk yang paling rendah kemungkinannya dan angka 10 untuk yang paling tinggi kemungkinannya. Pada Tabel 2 berikut ini merupakan penentuan terhadap rating yang akan digunakan.

**Tabel 2.2** Nilai *Rating Occurance*

<i>Degree</i>	Berdasarkan frekuensi kejadian	<i>Rating</i>
<i>Remote</i>	0-10 per 100 pcs	1
<i>Low</i>	11-20 per 100 pcs	2
<i>Low</i>	pcs 21-30 per 100 pcs	3
<i>Moderate</i>	31-40 per 100 pcs	4
<i>Moderate</i>	41-50 per 100 pcs	5
<i>Moderate</i>	51-60 per 100 pcs	6
<i>High</i>	61-70 per 100 pcs	7
<i>High</i>	71-80 per 100 item	8
<i>Very high</i>	81-90 per 100 item	9
<i>Very high</i>	91-100 per 100 item	10

Sumber : Prayogi *dkk.*, (2016)

Tahap ketiga adalah mengidentifikasi kontrol untuk mendeteksi isu-isu kesalahan yang ada dalam daftar. Untuk menentukan nilai *detection* (tingkat deteksi), langkah pertama adalah menentukan rating berdasarkan efektifitasnya dalam mendeteksi dan mencegah kesalahan. Angka 1 artinya *failure* memiliki kontrol

yang dapat dibidang sempurna, dan angka 10 berarti tidak memiliki kontrol apapun terhadap *failure*, atau memiliki kontrol namun sangat lemah. Pada tabel 3 Berikut ini merupakan rating yang akan digunakan terhadap penentuan nilai *detection* nantinya

**Tabel 2.3 Nilai Rating Detection**

<b><i>Detection</i></b>	<b><i>Keterangan</i></b>	<b><i>Rating</i></b>
Hampir tidak mungkin	Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi	10
Sangat jarang bentuk	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan	9
Jarang	Alat pengontrol saat ini sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan	8
Sangat rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat rendah	7
Rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan rendah	6
Sedang	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang	5
Agak tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang sampai tinggi	4
Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan tinggi	3
Sangat tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat tinggi	2
Hampir pasti	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan hampir pasti	1

Sumber : Prayogi,*dkk*, (2016)

Setiap model kegagalan mempunyai satu nilai RPN (Risk Priority Number). Angka RPN merupakan hasil perkalian antara ranking Severity, Detection, dan Occurance. Kemudian RPN tersebut disusun dari yang terbesar sampai yang terkecil sehingga dapat diketahui model kegagalan mana yang paling kritis untuk segera dilakukan tindakan korektif. (Sartin, 2009)

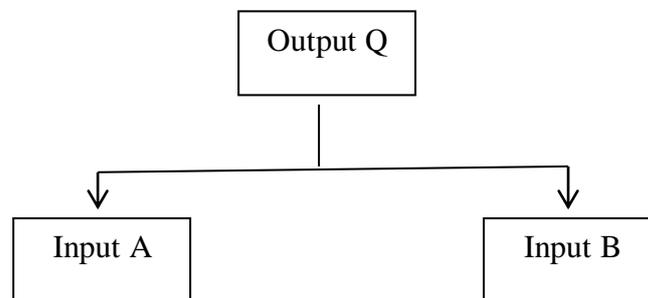
$$\begin{aligned} \text{RPN} &= \text{Severity} \times \text{Occurance} \times \text{Detection} \\ &= S \times O \times D \end{aligned}$$

*Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) adalah metodologi untuk menemukan potensi kegagalan sebelum terjadi. Sementara FMEA mengidentifikasi mode kegagalan individu, manfaat utamanya adalah identifikasi awal model kegagalan sistem sehingga solusi dapat dirancang untuk mengurangi potensi kegagalan. FMEA adalah alat yang memungkinkan kita mencegah masalah Sistem, Produk dan Proses sebelum terjadi. Ini mengurangi biaya dengan mengidentifikasi perbaikan sistem, produk dan proses di awal siklus pengembangan. Ini memprioritaskan tindakan yang menurunkan risiko kegagalan. (Pareek,*et al.*,2015)

### **2.1.5 Fault Tree Analysis (FTA)**

Menurut *fault tree handbook* menyatakan dalam (Kartika,*dkk.*,2016) *Fault Tree Analysis* (FTA) dapat di deskripsikan sebagai teknik analitis, menganalisis lingkungan dan operasi untuk menemukan jalan/solusi dari masalah-masalah yang muncul. FTA merupakan model grafik dari variasi paralel dan kombinasi kesalahan yang muncul sebagai hasil dari pendefinisian masalah yang ada. Kesalahan bisa di sebabkan oleh kesalahan *hardware*, *human error* atau kejadian

lainnya. Terdapat dua gerbang dalam penentuan FTA yaitu “AND” dan gerbang “OR”. Gerbang *OR* di gunakan untuk menunjukkan bahwa *event output* akan muncul jika salah satu atau lebih *event input* muncul. Terdapat beberapa *event input* pada gerbang *OR*. Pada gambar 2.4 menunjukkan dua *event input* pada gerbang *OR* yaitu *event input* A dan B serta *output* Q. *Output* Q terjadi jika input A dan *input* B terjadi atau keduanya terjadi



**Gambar 2.4** Gerbang *OR*

Metode *fault tree analysis* (FTA) suatu teknik yang di gunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *Top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*Top Event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *Top Event* sampai pada kegagalan dasar (*Root Cause*). Gerbang logikan menggambarkan kondisi yang memicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun sekumpulan dari berbagai macam kondisi, konstruksi dari *fault tree analysis* (FTA) meliputi gerbang logika yaitu gerbang *AND* dan gerbang *OR*. Sebuah *fault tree analysis* (FTA) mengilustrasikan keadaan komponen-komponen sistem (*Basic Event*) dan

hubungan antara *basic event* dan *top event* menyatakan hubungan dalam gerbang logika. Adapun langkah-langkah FTA sebagai berikut : (Hanif et al., 2015)

1. Identikasi *Top Level Event*

Pada tahap ini diidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi (*undersired event*) untuk mengidentifikasi kesalah sistem. Pemahaman tentang sistem dilakukan dengan mempelajari semua informasi tentang sistem dan ruang lingkupnya

2. Membuat Diagram Pohon Kesalahan

Diagram pohon kesalahan menunjukkan bagaimana suatu *top level events* bisa muncul pada jaringan

3. Menganalisa pohon kesalahan

Analisa pohon kesalahan digunakan untuk memperoleh informasi yang jelas dari suatu sistem dan perbaikan yang di perlukan

Menurut Foster menyatakan dalam (Prayogi,*dkk.*,2016) *Fault Tree Analysis* adalah suatu analisis pohon kesalahan secara sederhana dapat diuraikan sebagai suatu teknik analitis. Pohon kesalahan adalah suatu model grafis yang menyangkut berbagai paralel dan kombinasi percontohan kesalahan- kesalahan yang akan mengakibatkan kejadian dari peristiwa tidak diinginkan yang sudah didefinisi sebelumnya, atau juga dapat diartikan merupakan gambaran hubungan timbal balik yang logis dari peristiwa- peristiwa dasar yang mendorong

Rooney menyatakan dalam (Prayogi,*dkk.*,2016).Dalam membangun model pohon kesalahan (*fault tree*) dilakukan dengan cara wawancara dengan manajemen dan melakukan pengamatan langsung terhadap proses produksi di

lapangan. Selanjutnya sumber-sumber kecelakaan kerja tersebut digambarkan dalam bentuk model pohon kesalahan (*fault tree*). Analisis pohon kesalahan (*Fault Tree Analysis*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab akar kecelakaan kerja

*Fault Tree Analysis* adalah teknik analisis deduktif yang dimulai dengan kegagalan dan berfokus pada menyimpulkan semua potensi penyebab dan hubungan mereka (Fatima,*et al.*,2013).

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini akan mencatumkan beberapa hasil penelitian terdahulu oleh beberapa peneliti sebelumnya

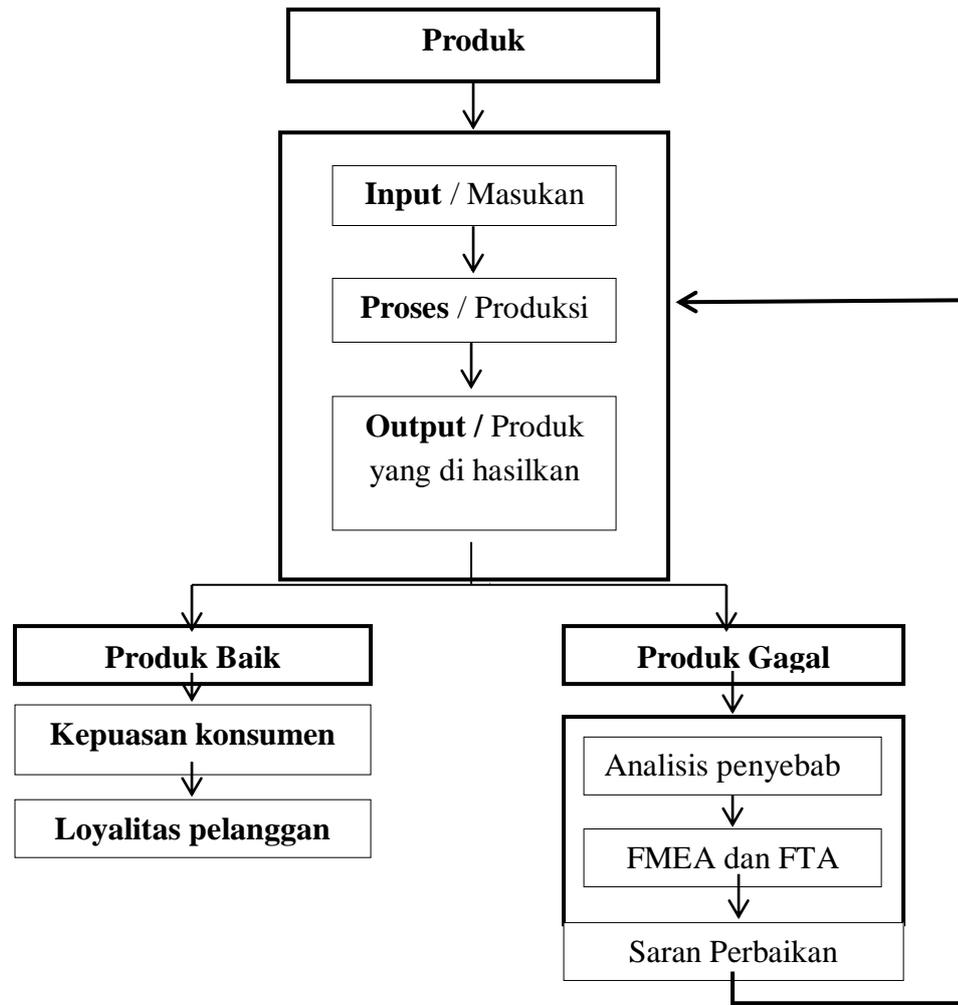
No	Nama peneliti	Judul penelitian	Tahun penelitian	Hasil penelitian
1	Putra <i>et al.</i>	Analisis Penyebab Defect Kapal Motor (KM) Pagerungan Pada Bagian <i>Hull Construction</i> (HC) Dengan Metode <i>failure mode and effect</i> (FMEA) dan <i>fault tree analysis</i> (FTA) (Studi Kasus di PT Pal Indonesia)	2015	Dilakukanlah analisis mengenai jenis-jenis cacat yang paling berpengaruh terhadap tingginya jumlah cacat di bagian HC sehingga menghasilkan solusi perbaikan yang implementatif.
2	Hanif, Rukmi, & Susanty	Perbaikan Kualitas Produk Keraton <i>Luxury</i> Di PT X Dengan Menggunakan Metode <i>Failure Mode And Effect</i>	2015	Di ketahui bahwa tingkat cacat produk keraton <i>luxury</i> masih diatas 5%.

		<i>Analysis (FMEA) Fault Tree Analysis (FTA)</i>		Produk keraton yang cacat dilakukan rework namun biayanya cukup mahal dan waktu cukup lama. Kemudian upaya perbaikan cacat dilakukan dengan menggunakan metode <i>failure mode and effect analysis (FMEA)</i> dan <i>fault tree analysis (FTA)</i>
3	Kristanto & Rumita	Analisis Penyebab Cacat Kain Dengan Menggunakan Metode <i>failure mode and effect analysis (fmea)</i> dan <i>fault tree analysis (fta)</i>	2016	Kegagalan produksi yang dialami oleh perusahaan masih tinggi yaitu sebesar 4,29% dari total produksi sedangkan target cacat yang diinginkan perusahaan sebesar 1,30%..
4	Fatima <i>et al.</i>	<i>Improving Software Quality Using FMEA And FTA Defect Prevention Techniques In Design Phase</i>	2013	Fokus penelitian ini adalah pendekatan terhadap analisis keamanan perangkat lunak

				berdasarkan kombinasi dua teknik penghilangan kesalahan yang ada.
5	Pareek & Dr.A.N.Nandakumar	<i>Failure Mode Effective Analysis For Requirements Phase In Small Software Firm</i>	2015	Dalam penelitian ini, kami telah melakukan FMEA di perusahaan perangkat lunak untuk mengidentifikasi potensi dampak kegagalan pada Persyaratan Fase di SDLC

### 2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran ini merupakan acuan dalam pemecahan masalah yang akan diteliti dan dimuat secara logis dan sistematis



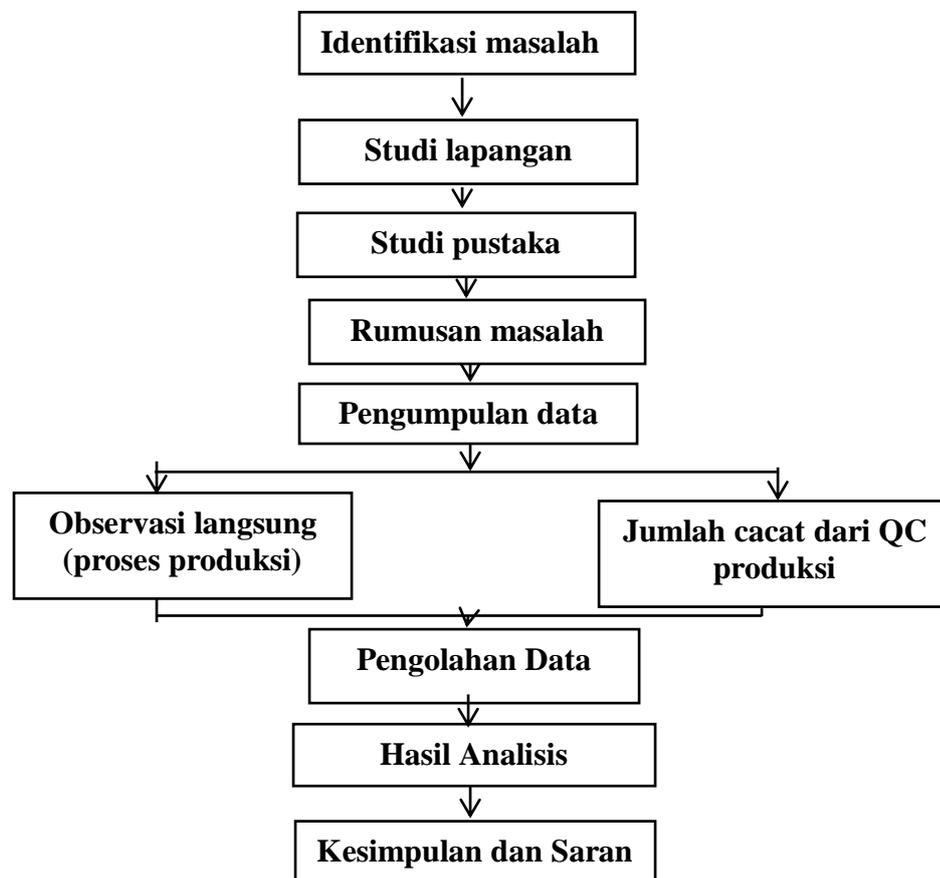
**Gambar 2.5** Kerangka Pemikiran Teoritis

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Berdasarkan pemecahan masalah yang di teliti, maka dapat di susun suatu desain dalam penelitian ini, seperti yang disajikan dalam gambar di bawah ini :



Gambar 3.1 Desain Penelitian

## **3.2 Populasi Dan Sampel**

### **3.2.1 Populasi**

Populasi merupakan keseluruhan dari jumlah yang akan diamati atau diteliti. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua proses *printing* yang di produksi oleh PT Racer Technology Batam

### **3.2.2 Sampel**

Sampel merupakan bagian populasi yang akan diamati (sebagian atau wakil populasi yang akan diteliti). Dalam penelitian ini, pengambilan sampel dilakukan dua kali dalam satu shift selama 5 hari kerja

#### **3.2.2.1 Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan peneliti, menggunakan teknik *random Sampling* dimana sampel yang diambil dari populasi produk yang diproduksi dalam satu *shift* kerja serta dalam pengambilan dilakukan setiap satu kali dalam satu jam selama proses berlangsung.

## **3.3 Jenis Dan Sumber Data**

Dalam penelitian ini, data yang akan dikumpulkan adalah data jumlah cacat yang terdapat pada proses *printing*, dan alur proses pembuatan yang ada di PT Racer technology Batam. Pengambilan data dilakukan secara primer dan sekunder. Pengambilan data primer dilakukan dengan dua cara, yaitu kuisisioner dan observasi langsung. Sedangkan data sekunder didapatkan dari bagian QC PT

Racer Technology Batam yang berupa data jumlah produksi dan data jumlah produk cacat tahun 2016.

Langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data ini sebagai berikut :

- a. Penelitian langsung dilapangan yaitu pengamatan yang dilakukan tanpa perantara terhadap objek yang diteliti. Dalam hal ini peneliti meninjau ke lapangan langsung untuk mengamati proses produksi dari awal sampai akhir.
- b. Dokumentasi yaitu mempelajari dokumen-dokumen perusahaan, yang berupa kegiatan proses produksi, laporan output produksi, laporan cacat produksi.

### **3.4 Teknik Pengolahan Data**

Setelah melakukan identifikasi awal, maka dilakukan pengumpulan data kemudian dari data-data yang telah diperoleh dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dan *Fault Tree Analysis* (FTA).

#### **3.4.1 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)**

Pengolahan data menggunakan metode FMEA, ini akan dilakukan dengan sebagai berikut:

1. Menentukan proses yang akan di analisis.

Proses yang akan di analisis adalah proses printing, data pembuatan dimulai data *defect* pada bulan Mei, Juni, Juli pada tahun 2016.

2. Identifikasi jenis-jenis kegagalan (*failure model*)

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi setiap penyimpangan dari spesifikasi yang mempengaruhi proses

3. Mengidentifikasi akibat dari kegagalan (*effect of failure*)

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi akibat dan kosenkuensi yang di dapat dari *effect of failure*

4. Mengidentifikasi penyebab kegagalan yang terjadi pada proses yang berlangsung (*cause of failure*)
5. Menetapkan *Severity Rating (S)*, *Occurances (O)*, Dan *Detection Rating (D)*
6. Menentukan nilai RPN yang merupakan perkalian dari rangking *severity rating*, *occurance rating*, dan *detection rating* dimana hasil perhitungan yang tertinggi di jadikan sebagai *Risk Priority Number*.

$$\begin{aligned} \text{RPN} &= \text{Severity} \times \text{Occurance} \times \text{Detection} \\ &= S \times O \times D \end{aligned}$$

### 3.4.2 *Fault Tree Analysis (FTA)*

*Fault Tree Analysis (FTA)* suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *Top Down* yang diawali dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*Top Event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *Top Event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*). Gerbang logika menggambarkan kondisi yang memicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun sekumpulan dari berbagai macam kondisi.

Adapun langkah-langkah FTA sebagai berikut :

1. Identifikasi *Top Level Event*

Pada tahap ini diidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi (*undesired event*) untuk mengidentifikasi kesalahan sistem. Pemahaman tentang sistem

dilakukan dengan mempelajari semua informasi tentang sistem dan ruang lingkungannya

## 2. Membuat Diagram Pohon Kesalahan

Diagram pohon kesalahan menunjukkan bagaimana suatu *top level events* bisa muncul pada jaringan

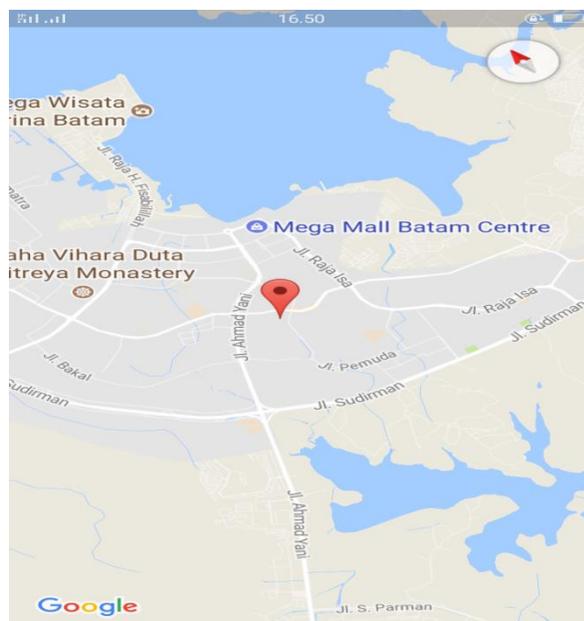
## 3. Menganalisa Pohon kesalahan

Analisa pohon kesalahan digunakan untuk memperoleh informasi yang jelas dari suatu sistem dan perbaikan yang diperlukan

### 3.5 Lokasi Dan Jadwal Penelitian

#### 3.5.1 lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Racer Technology Batam yang beralamat di kawasan Hijrah Estate Industrial Blok F3 No.8 Batam Center.



Gambar 3.2 lokasi penelitian

Sumber : *Google Map*,2017

### 3.5.2 Jadwal Penelitian

**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian

	Kegiatan	Bulan																			
		April 2017				Mei 2017				Juni 2017				Juli 2017				Agustus 2017			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Identifikasi masalah	■	■																		
2	Pembatasan masalah			■	■																
3	Perumusan masalah					■	■														
4	Studi pustaka							■	■												
5	Pengumpulan data									■	■	■	■								
6	Pengolahan data													■	■	■					
7	Hasil analisis																■	■	■		
8	Simpulan dan saran																			■	■

Sumber : Peneliti,2017