



PAPER – OPEN ACCESS

## Analisa Komponen Kritis untuk Mengurangi Breakdown Mesin Produksi pada PT. XYZ

Author : Elisabeth Ginting dan Yola Lista  
DOI : 10.32734/ee.v2i3.704  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Analisa Komponen Kritis untuk Mengurangi Breakdown Mesin Produksi pada PT. XYZ

Elisabeth Ginting<sup>1</sup>, Yola Lista<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara Jl. Almamater Kampus USU, Medan 20155

ir.elisabethginting@gmail.com, yolalista5@gmail.com

## Abstrak

PT. XYZ merupakan industri makanan yang memproduksi *instant noodle* yang memiliki berbagai macam mesin produksi yang cukup sering mengalami kerusakan ketika proses produksi berlangsung. Berdasarkan data historis kerusakan mesin dari Januari 2018 hingga Desember 2018 terlihat bahwa mesin *packing* pada *line IV* mengalami frekuensi kerusakan terbesar yang diakibatkan dari adanya komponen yang rusak pada mesin tersebut. Oleh karena itu diperlukan analisa yang difokuskan pada komponen kritis. Analisa komponen kritis dilakukan dengan mengidentifikasi frekuensi kerusakan komponen mesin *packing* sehingga didapatkan komponen kritis meliputi pisau *end sealer* dan *gear box*. Frekuensi kerusakan pisau *endsealer* sebanyak 22 dan *gear box* sebanyak 12. *Fault tree analysis* digunakan untuk menentukan penyebab terjadinya kegagalan terhadap kedua komponen kritis. Sebagai lanjutan dari *fault tree analysis* dibuatlah analisis dengan *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* sehingga didapatkan penentuan kegiatan perawatan dan rekomendasi tindakan.

Kata kunci : *Fault Tree Analysis*, *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, *Risk Priority Number (RPN)*

## Abstract

PT. XYZ is a food industry that produces instant noodles that have various types of production machines that are quite often damaged in the production process. Based on the biggest damage data from January 2018 to December 2018 which can be seen on the packaging machine on line IV Fixes the biggest damage caused by damage to the components on the machine. Therefore, the necessary analysis of critical components is needed. The critical component analysis is carried out by allowing damage to the packaging machine components to obtain the critical components of the final blade cover and gear box. Damage to the final sealer blade is 22 and the gear box is 12. The fault tree analysis is used to determine the cause of failure of the two critical components. Continuing from the analysis of tree analysis was made with the Mode of Effect Failure and Analysis (FMEA) to obtain the selection of treatment and evaluation activities.

*Keywords: Fault Tree Analysis*, *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, *Risk Priority Number (RPN)*

## 1. Pendahuluan

Pada era persaingan global saat ini, perusahaan – perusahaan dituntut untuk memiliki produktivitas yang terus meningkat agar perusahaan dapat bertahan secara global. Terkhusus pada perusahaan di bidang manufaktur, peningkatan produktivitas pada sistem produksi adalah hal yang mutlak untuk dilakukan. Salah satu yang menjadi indikator dalam peningkatan produktivitas ialah keadaan mesin – mesin produksi pada perusahaan. Keadaan mesin – mesin produksi dapat terjaga dengan dilakukannya pemeliharaan (*maintenance*) yang efektif dan efisien. Pemeliharaan adalah fungsi yang memonitor dan memelihara fasilitas pabrik, peralatan dan fasilitas [1] kerja dengan merancang, mengatur, menangani dan memeriksa pekerjaan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi dan meminimisasi selang *downtime* yang diakibatkan oleh adanya kerusakan ataupun perbaikan [2].

PT. XYZ merupakan industri makanan yang memproduksi *instant noodle*. Dalam proses produksinya, pabrik didukung dengan sarana produksi dan teknologi yang memadai. PT. XYZ menerapkan tindakan perawatan *Preventive maintenance*, perawatan telah direncanakan pelaksanaannya terlebih dahulu untuk meningkatkan keandalan suatu mesin serta mengantisipasi kerusakan yang mengakibatkan perawatan yang belum dijadwalkan [3]. Setelah dilakukan perawatan terhadap mesin pada rantai produksi tentu saja diharapkan tidak terjadinya *breakdown* mesin pada saat proses produksi berjalan sehingga proses dapat berjalan sesuai dengan tujuan. Permasalahan yang terjadi dilapangan memperlihatkan masih terjadinya *breakdown* mesin pada saat proses produksi yang disebabkan belum adanya pendeteksian kondisi mesin atau komponen mesin terkait

dengan jadwal pemakaian mesin yang mengakibatkan terhentinya proses produksi untuk sementara dimana situasi tersebut merupakan kegagalan yang akan mempengaruhi produktivitas hasil produksi [4].

Apabila terjadi kerusakan mesin pada saat jam kerja maka akan mengakibatkan proses produksi dan hasil *output* terganggu dikarenakan ketika kerusakan terjadi dan diperlukan adanya penggantian komponen maka diperlukan waktu untuk penggantian sehingga efisiensi mesin tersebut menjadi kurang optimal. Sehingga perlu dilakukan langkah perbaikan untuk memperbaiki sistem pencegahan kerusakan mesin agar mesin tersebut dapat beroperasi secara optimal pada saat jam kerja atau jam operasi mesin [5].

Pembuatan *instant noodle* PT. XYZ memiliki 8 (delapan) stasiun diantaranya stasiun Screwing, pencampuran, pengepresan, pengukusan, *cutting and folding*, penggorengan, pendinginan dan pengemasan. Mesin produksi yang digunakan PT. XYZ sebanyak 8 (delapan) mesin antara lain mesin *screw*, mesin *mixer*, mesin *press roller and slitter*, mesin *steambox*, mesin *cutter and folder*, mesin *frying*, mesin *cooling* dan mesin *packing*. Dari data yang didapatkan Januari 2018 hingga Desember 2018 downtime tertinggi terjadi pada mesin *packing* dengan jumlah downtime 3086 menit yang diakibatkan dari adanya komponen yang rusak. Oleh sebab itu, proses penelitian difokuskan pada mesin *Packing line IV*.

## 2. Metode Penelitian

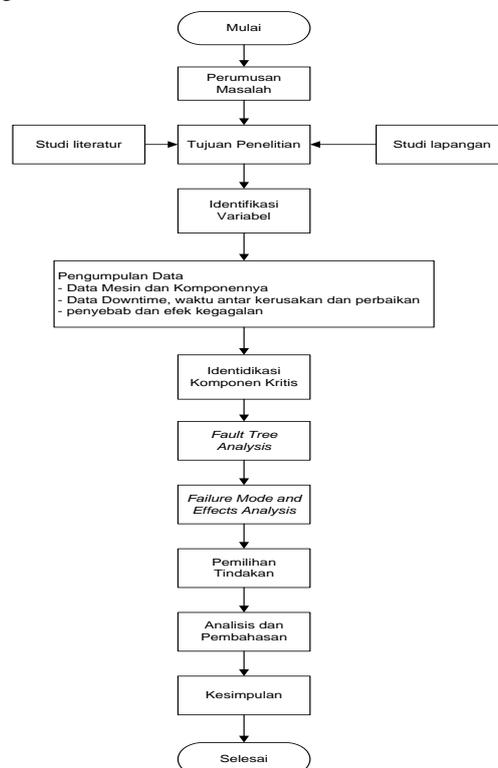
Penelitian dimulai dengan merumuskan permasalahan yang terjadi, meninjau penelitian secara studi lapangan dan studi literature, mengidentifikasi variabel yang digunakan, pengumpulan data, identifikasi komponen kritis, analisa *fault tree analysis*, analisa *failure mode and effects*, pemilihan tindakan, lalu melakukan analisis dan kesimpulan. Berikut penjelasan metode penelitian:

### a. Identifikasi Variabel

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah Variabel bebas yaitu waktu kerusakan, waktu lama perbaikan, efek potensi kesalahan dan penyebab kegagalan.

### b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian didapatkan melalui studi literature dan studi lapangan. Data yang dibutuhkan dalam penelitian adalah data mesin dan komponennya, data downtime, data penyebab kegagalan, efek potensi kegagalan



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### c. Pengolahan Data

Tahapan yang dilakukan pada pengolahan data, yaitu :

1. Penentuan komponen kritis pada mesin *packing*  
Penentuan komponen kritis menggunakan data downtime paling besar.
2. Fault tree analysis

Menentukan penyebab terjadinya kegagalan dengan menggunakan FTA bertujuan untuk mengidentifikasi setiap kegagalan beserta akar masalah penyebab kegagalan yang dapat ditimbulkan dari setiap komponen mesin.

3. Failure modes and effect analysis (FMEA)  
 FMEA disusun berdasarkan komponen, fungsi komponen yang kemudian dapat ditentukan berbagai potensi model kesalahan, efek potemsi kesalahan dan penyebab kesalahan. Penilaian severity, occurrence dan detection dilakukan untuk mendapatkan perhitungan RPN dengan Rumus sebagai berikut (Stamatis, 2003):  

$$RPN = S \times O \times D$$
4. Penentuan kegiatan perawatan dan rekomendasi tindakan  
 Penentuan kegiatan perawatan dan rekomendasi tindakan dilakukan dengan mencari referensi secara literaut kemudian mendiskusikan dengan orang-orang terkait.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Penentuan Komponen Kritis

Penentuan komponen berdasarkan data downtime paling besar dilakukan pada bulan januari 2018 hingga desember 2018. Pada data tersebut disajikan data *breakdown* mesin 10-line dengan jumlah mesin sebanyak 8. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis persentase *breakdown* mesin pada setiap line untuk kemudian dijadikan pilihan yang akan dianalisa. Berdasarkan data historis kerusakan mesin dari januari 2018 hingga desember 2018 terlihat bahwa pada line 4 dengan total kerusakan 6.238 menit mengalami frekuensi kerusakan terbesar pada mesin *packing* yaitu 3086 menit sehingga diperlukan sistem pemeliharaan yang difokuskan pada komponen atau mesin kritis tersebut. Selanjutnya dilakukan identifikasi frekuensi kerusakan pada komponen mesin *packing*, dapat dilihat sebagai berikut:

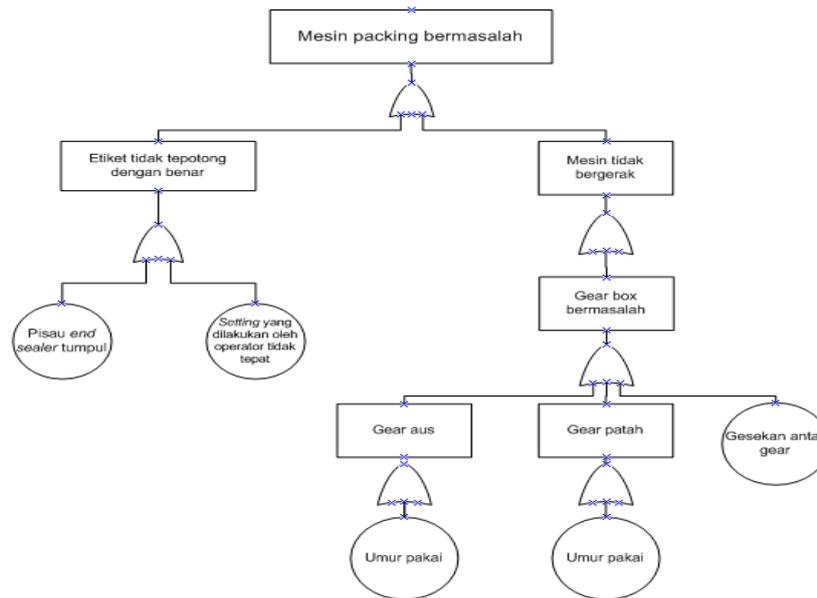
Tabel 1. Komponen dan frekuensi kerusakan

No	Nama Komponen	Frekuensi
1	As penggerak tubing conveyor	3
2	As penggerak tubing packing	3
3	Baut pisau end sealer	3
4	Bearing motor penggerak	3
5	Belting penggerak	3
6	End sealer packing	3
7	Gear slitter	3
8	Gearbox	12
9	Heater long sealer	2
10	Inject printer	2
11	Motor	2
12	As discharge	2
13	Long sealer	2
14	Pisau end sealer	22
15	Temperature end sealer	2
16	Pisau cutter long sealer	1
17	Rantai packing	5
18	Satelit penggerak	1
19	Thermocouple end sealer	1

Berdasarkan data kerusakan komponen mesin yang disajikan pada Tabel 1 diketahui bahwa kerusakan yang memiliki frekuensi terbesar terdapat pada komponen *Gear box* dengan frekuensi 12 kali dan pisau *end sealer* dengan frekuensi 22 kali.

#### 3.2. Fault Tree Analysis

Menentukan penyebab terjadinya kegagalan dengan menggunakan FTA bertujuan untuk mengidentifikasi setiap kegagalan beserta akar masalah penyebab kegagalan yang dapat ditimbulkan dari setiap komponen mesin. Gambar 2 merupakan Fault tree analysis dari komponen kritis mesin *packing*.



Gambar 2. Fault Tree Analysis Komponen Kritis Mesin Packing

3.3. Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)

FMEA merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai resiko yang berhubungan dengan potensi kegagalan. FMEA disusun berdasarkan komponen, fungsi komponen yang kemudian dapat ditentukan berbagai potensi model kesalahan, efek potemsi kesalahan dan penyebab kesalahan. Penilaian severity, occurance dan detection dilakukan untuk mendapatkan perhitungan RPN dengan Rumus sebagai berikut (Stamatis, 2003) :

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

Tabel 2. FMEA dari Beberapa Komponen Mesin Packing

Part/ Proses	Fungsi	Potensi Model Kesalahan	Efek Potensi Kesalahan	Penyebab Kesalahan	Occ	Sev	Det	RPN	Rank
Pisau End Sealer	Sealing etiket mie	Pisau tumpul	Mesin tidak bekerja dengan benar	Umur pakai	9	7	4	252	1
Gear Box	Memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar	Gear patah	Mesin tidak bergerak (beroperasi)	Umur pakai	4	5	8	160	2
		Gear Aus		Umur pakai					

3.4. Penentuan Kegiatan Perawatan dan Rekomendasi Tindakan

Penentuan kegiatan perawatan dan rekomendasi tindakan dilakukan dengan mencari referensi secara literatur kemudian mendiskusikan dengan orang-orang terkait. Adapun studi literature yang menjadi frekuensi pada penelitian ini ialah sebagai berikut :

Reliability centered maintenance (RCM) adalah sebuah metode untuk menentukan tugas-tugas pemeliharaan yang akan menjamin sebuah perancangan sistem keandalan. RCM berfungsi untuk mengatasi penyebab dominan dari kegagalan yang nantinya akan membawa pada keputusan maintenance yang berfokus pada pencegahan terjadinya jenis kegagalan yang sring terjadi. Mengambil keputusan RCM dengan mengklasifikasikan kebutuhan tingkatan maintenance, meliputi :

- a. Condition-directed task jenis penugasan pemeliharaan yang bertujuan untuk mengetahui kegagalan potensial yang bisa dicegah sebelum terjadinya kegagalan yang actual dan mendeteksi kerusakan dengan cara memeriksa alat.
- b. Time-Directed life-renewal task merupakan suatu tindakan yang bertujuan melakukan pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan peralatan yang didasarkan pada waktu atau umur komponen.
- c. Failure finding task bertujuan untuk menemukan kerusakan peralatan yang tersembunyi dari operator dengan pemeriksaan berkala dan mengevaluasi keadaan dari peralatan atau komponen.

- d. *Run to failure* suatu tindakan yang menggunakan peralatan sampai rusak, karena tidak ada tindakan yang ekonomis dapat dilakukan untuk pencegahan kerusakan
- e. *Servicing task* merupakan tugas pemeliharaan untuk menambah barang atau bahan sebelum habis digunakan pada saat beroperasi normal salah satu contohnya adalah dengan menambahkan tinta pada sebuah printer.
- f. *Lubrication task* merupakan jenis pemeliharaan dalam hal melakukan pelumasan dan pemberian minyak (lubrikasi) secara rutin.

Berdasarkan studi literature dan diskusi diperoleh kegiatan perawatan sebagai berikut :

Tabel 3. Pemilihan Tindakan dari Beberapa Komponen Mesin Packing

Part/proses	Potensi Model Kesalahan	Efek Potensi Kesalahan	Penyebab Kesalahan	RPN	Rank	Kegiatan Perawatan
Pisauendsealer	Pisau tumpul	Mesin tidak bekerja dengan benar	Sealing tidak terpotong dengan baik	252	1	Penggantian komponen yang rusak dan pengecekan komponen secara periodik
Gear box	Gear patah	Mesin tidak bergerak (beroperasi)	Umur pakai	160	2	Komponen akan dilakukan pemeriksaan dan pendeteksian potensi kegagalan sehingga bisa diambil suatu tindakan yang bisa mencegah atau menghindari terjadinya function failure atau kegagalan.
	Gear aus		Umur pakai			

## 4. Analisis dan Pembahasan

### 4.1. Analisis komponen kritis

Jenis mesin dan komponen yang mengalami kerusakan pada produksi instant noodle diperoleh berdasarkan data jumlah jam kerusakan mesin dan frekuensi kerusakan komponen. Mesin packing memiliki jumlah jam kerusakan sebesar 3086 menit. Mesin packing digunakan untuk mengemas instant noodle dengan etiket/kemasan hingga pada pemotongan dan pemberian kode. Mesin ini sering mengalami kerusakan dikarenakan oleh beberapa hal antara lain:

5. Jadwal pemakaian pada beberapa mesin
6. Setting yang dilakukan operator tidak benar
7. Komponen yang tidak terjadwal pengantiannya
8. Keausan akibat dari dua permukaan yang bergesekan dalam mesin pada saat beroperasi.

Sumber utama kerusakan berasal dari komponen pisau end sealer dan gear box berdasarkan data frekuensi kerusakan pada tabel 1.

### 4.2. Analisis fault tree analysis

Fault tree analysis (FTA) yang berfungsi untuk mengidentifikasi setiap kegagalan beserta akar masalah penyebab kegagalan yang dapat ditimbulkan dari setiap komponen mesin. FTA dibuat untuk semua mesin bermasalah beserta komponennya. Proses identifikasi jenis kegagalan membantu dalam menentukan langkah pemeliharaan yang sesuai. Kegagalan yang tidak memiliki dampak berat terhadap fungsi dapat dibiarkan terjadi, dan sebaliknya. Walau suatu kegagalan tidak memiliki dampak besar, apabila kejadiannya terlampau sering maka tetap harus dihindari dan dicari penyebabnya. Jenis kegagalan ini dapat menunjukkan kegagalan potensial yang lebih besar dampaknya.

### 4.3. Failure modes and effect analysis (FMEA)

Atas dasar pembuatan FTA, maka selanjutnya dibuatlah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk setiap mesin yang sering mengalami kegagalan pada rantai produksi. FMEA merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai resiko yang berhubungan dengan potensial kegagalan. Dalam pembuatan FMEA ditentukan terlebih dahulu efek yang ditimbulkan dari kegagalan pada proses, penyebab dari kegagalannya dan control yang dilakukan untuk mencegah terjadinya efek dari kegagalan proses tersebut.

Dalam menyelesaikan masalah yang ada ditentukan dengan menghitung nilai resiko prioritas (RPN) yang merupakan perkalian antara nilai keparahan (*severity*), kejadian (*occurrence*), dan deteksi (*detection*). Hasil akhir

yang diperoleh berupa *risk priority number* yang digunakan untuk mengetahui komponen kritis dari sebuah mesin yang kemudian akan dibuat pengkategorian konsekuensi kegagalan yang terjadi pada setiap komponen mesin. Penilaian pada FMEA ditentukan dari perhitungan frekuensi terjadinya jenis kegagalan berdasarkan data historis perusahaan selama 1 tahun. Data tersebut kemudian dibuat range untuk memudahkan menentukan nilai occurrence. Nilai RPN digunakan untuk mengetahui seberapa kritis komponen beserta jenis keagalannya.

#### 4.4. Penentuan kegiatan perawatan dan rekomendasi tindakan

Keputusan pemeliharaan RCM didasarkan pada 5 jenis pemeliharaan yaitu *condition directed, time renewal directed restoration, time directed renewal replacement, failure finding, lubrication*.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan pengolahan data yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan yaitu mesin yang mengalami kerusakan dengan jam terbesar yaitu mesin Packing line 4 dengan 2 komponen kritis yaitu pisau end sealer dan gear box dengan nilai RPN pada pisau *end sealer* 252 dan *gear box* 160 dan kegiatan maintenance yang dilakukan adalah penggantian komponen yang rusak dan pengecekan komponen secara *periodic* dan komponen akan dilakukan pemeriksaan dan pendeteksian potensi kegagalan sehingga dapat diambil suatu tindakan yang bisa mencegah atau menghindari terjadinya *function failure* atau kegagalan.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dikemukakan, maka disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan pengujian terhadap kegiatan perawatan yang tepat untuk komponen mesin kritis.

### Ucapan Terimakasih

Terimakasih disampaikan kepada pihak-pihak yang berkontribusi pada penulisan ini.

### Referensi

- [1] Ginting, Rosnani. 2007. Sistem Produksi Cet I. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Corder A.S (1997) "Teknik Manajemen Pemeliharaan", Jakarta: Penerbit Erlangga : 3-9
- [3] Jardine, A.K.S (2006) "Maintenance, Replacement and Reliability", Boca Raton : Taylor & Francais Group : 49 - 58
- [4] Kapur, K.C., and Lamberson, L.R (1997) "Reliability in Engineering Design", John Wiley & Sons, New York : 1-31
- [5] R. Manzini, et al (2010) "Maintenance for Industrial System", London : Springer: 6 -146