

## ANALISIS SISTEM *MAINTENANCE* MESIN PRODUKSI *STEEL* PADA PT. XYZ

Mitha Sufriyani Tanuwijaya<sup>1)</sup>, I Wayan Sukania<sup>2)</sup>

Universitas Tarumanagara, Indonesia

e-mail: <sup>1)</sup>mitha.545180091@stu.untar.ac.id, <sup>2)</sup>wayans@ft.untar.ac.id

### **Abstract**

*PT. XYZ is a manufacturing company engaged in trading and producing steel with Make to Order system through two main processes, which are cutting and milling processes. The raw material that mainly used for the production process is no other than steel. Maintenance systems that implemented in PT. XYZ are both preventive maintenance for the main machines such as cutting and milling machines and corrective maintenance for the rest. There are few problems occurred in machines or parts of machine that can cause a breakdown. With the collected data, the problems happened to cutting machine the most. Using FMEA analysis, it can be known that there are few critical parts of cutting machine with such RPN points above the critical points which are pulley, bearing, dioda and PLC. Maintenance should be done everyday and a SOP for repairing or the maintenance itself should be made as a standard to prevent another breakdown or problems severally.*

**Keywords:** *Maintenance, Machines, Preventive, Corrective, FMEA*

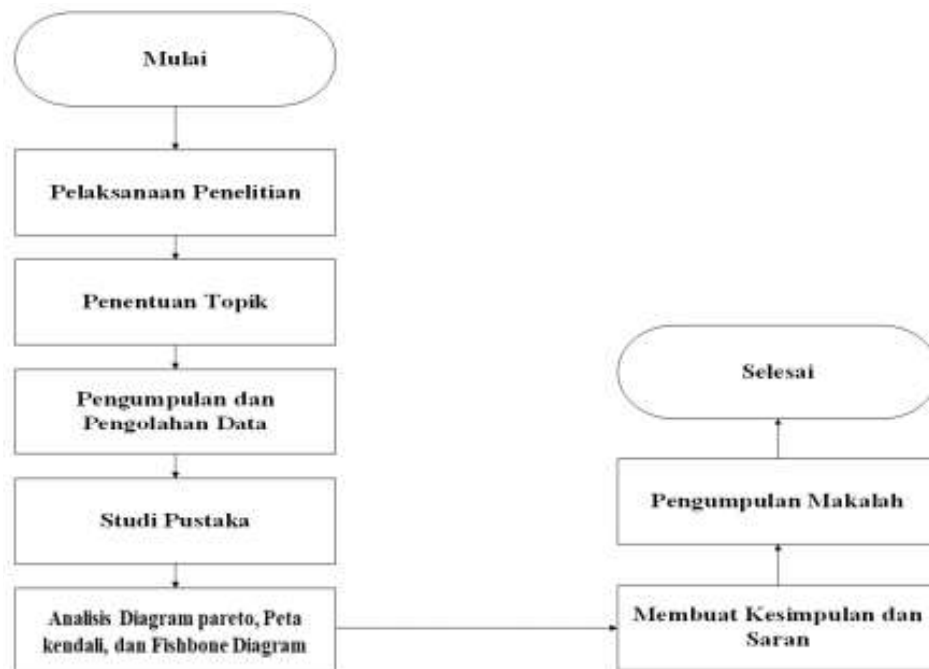
### **1. PENDAHULUAN**

Kualitas produk dapat diartikan sebagai kondisi fisik, sifat, maupun fungsi produk yang dilihat berdasarkan mutunya. Salah satu faktor produksi yang harus dioptimalkan penggunaannya untuk mendapatkan hasil yang optimal pula adalah mesin produksi. Operasi mesin dan teknologi juga merupakan salah satu kunci utama agar perusahaan dapat berkembang. Oleh karena itu, perawatan dan kebersihan mesin harus selalu dijaga oleh suatu perusahaan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas produksi. Sistem perawatan mesin yang baik adalah sistem perawatan yang dapat memberikan jadwal perawatan dengan total biaya yang minimum juga [1].

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang trading baja. PT. XYZ merupakan perusahaan yang berfokus pada kualitas produk yang diproduksi dari segi manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan kerja yang dimiliki perusahaan. Adapun produk yang dihasilkan oleh PT. XYZ, yaitu *cold/hot work steel*, *plastic mould steel*, *high speed steel*, dan *machinery steel*. Dengan beragamnya hasil produksi yang dihasilkan oleh PT. XYZ, maka terdapat beragam sistem perawatan yang diterapkan dan disesuaikan dengan jenis operasi dan jenis mesin produksi. Sistem *maintenance* yang diterapkan di PT. XYZ adalah sistem *preventive* dan *corrective maintenance*, dimana perawatan mesin secara *preventive* dilakukan secara berkala dan terdapat sistem perawatan mesin secara *corrective* untuk mesin produksi yang rusak untuk dirawat atau diperbaiki.

### **2. METODE PENELITIAN**

Secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu [2]. Diagram alir dari proses pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pelaksanaan Penelitian

### 3. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Perawatan dilakukan pada mesin yang sering mengalami *breakdown* atau kerusakan di PT. XYZ. Permasalahan mengenai cara perawatan atau perbaikan yang dilakukan oleh *staff maintenance* baik internal maupun eksternal juga menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan mesin terjadi secara berulang atau bahkan menjadi lebih fatal. Pada PT. XYZ terdapat dua mesin utama yang paling sering digunakan untuk proses produksi *steel* untuk memenuhi keinginan konsumen antara lain mesin *cutting* dan *milling*. Kerusakan pada mesin juga dapat disebabkan oleh rusaknya komponen atau *part-part* yang terdapat pada mesin akibat kesalahan pemasangan dan berujung dengan berhentinya proses produksi untuk sementara waktu.

Penyebab dari kerusakan komponen atau kesalahan perawatan mesin yang terjadi di PT. XYZ ini timbul akibat tidak adanya SOP yang digunakan sebagai standar dalam melakukan perawatan atau perbaikan mesin. Dengan adanya analisis FMEA diharapkan dapat mencegah dan memberikan perawatan atau perhatian lebih ke mesin-mesin produksi serta meminimalisir terjadinya kerusakan mesin secara berulang.

### 4. PENGUMPULAN DATA

Pelaksanaan penelitian pada PT. XYZ dilakukan dari tanggal 15 Maret 2021 – 15 April 2021. Menurut Suharsimi Arikunto (2013:172) pengertian data primer adalah data yang dikumpulkan melalui pihak pertama, biasanya dapat melalui wawancara, jejak dan lain-lain [3]. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara dokumentasi dan observasi secara langsung ke perusahaan. Data yang digunakan merupakan data perawatan mesin yang dilakukan pada mesin utama di PT. XYZ dan jumlah kerusakan pada mesin utama untuk produksi selama periode 2020. Data ini didapatkan selama melaksanakan penelitian dan dari pembimbing penelitian yang berada di PT. XYZ. Data perawatan mesin dan jumlah kerusakan mesin utama dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1. List Perawatan Mesin Utama**

No	Nama	Bagian-Bagian Mesin	List Perawatan Mesin
1.	Mesin <i>Cutting</i>	1. Hidrolik 2. Dioda 3. <i>Pulley</i> 4. <i>Bearing</i> 5. PLC 6. <i>Feeder</i> 7. <i>Sensor</i> 8. Trafo 9. Supply O <sub>2</sub>	Perawatan mesin dilakukan secara <i>preventive</i> : 1. Pemberian pelumasan 2. Pergantian/pengasahan pisau secara berkala 3. Pembersihan mesin setiap minggu
2.	Mesin <i>Milling</i>	1. <i>Saddle</i> 2. Arbor 3. Ram 4. <i>Handle</i> 5. <i>Cutter</i> 6. <i>Frame</i> 7. <i>Holder</i>	Perawatan mesin yang dilakukan secara <i>preventive</i> : 1. Pemberian pelumasan 2. Pergantian/pengasahan pisau secara berkala 3. Pembersihan mesin setiap minggu

**Tabel 2. Jumlah Kerusakan Mesin Periode 2020**

Nama Mesin	Jumlah Kerusakan (kali)
Mesin <i>Cutting</i>	30
Mesin <i>Milling</i>	13

Penjabaran mengenai komponen mesin yang mengalami kerusakan yang terjadi pada Mesin *Cutting* selama periode 2020 dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Penyebab Kerusakan yang Terjadi pada Mesin *Cutting***

No.	Part Mesin	Frekuensi Pada Tahun 2020 (Kali)	Akumulasi Kerusakan	Presentasi Kerusakan (%)	Akumulasi Presentasi Kerusakan (%)
1.	Hidrolik	5	5	17	17
2.	Dioda	1	6	3,5	20,5
3.	<i>Bearing</i>	7	13	23	43,5
4.	<i>Pulley</i>	7	20	23	66,5
5.	<i>Feeder</i>	3	23	10	76,5
6.	Sensor	4	27	13	89,5
7.	PLC	1	28	3,5	93
8.	Supply O <sub>2</sub>	1	29	3,5	96,5
9.	Trafo	1	30	3,5	100
	Total	30		100	

## 5. ANALISIS

### 5.1. Analisis FMEA

Oleh karena kenaikan tingkat kerusakan yang tinggi pada tahun 2020, maka digunakan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). FMEA dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kegagalan fungsi, penyebab dan akibat kerusakan sehingga pencegahan terjadinya kerusakan dapat dilakukan. FMEA dilakukan dengan cara menentukan *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan kriteria *severity*, *occurrence*, dan *detection* [4]. Dengan hasil diskusi dan wawancara yang dilakukan dengan pihak dari PT. XYZ maka didapatkan nilai FMEA dan dilakukan perhitungan RPN. Nilai RPN yang didapatkan dari analisis FMEA adalah 58. Tabel analisis FMEA dan perhitungan RPN dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

**Tabel 4. Tabel Analisis FMEA**

No	Komponen Mesin	Function	Function Failure	Failure Mode	Effect of Failure	Action	S	O	D	RPN
1.	Hidrolik	Sebagai penggerak meja mesin	selang hidrolis yang gagal menghubungkan	Patah/ Pecah	Hasil produk akhir akan kurang baik	Mengganti komponen dengan selang baru	6	2	4	48
2.	Dioda	Mengalirkan atau menahan arus listrik	Mesin tidak berjalan sesuai dengan perintah	Rusak/Macet	Proses produksi tidak berjalan	Mengganti komponen	6	3	5	90
3.	Bearing	Membantu cylinder dapat berputar	Cylinder tidak dapat berputar	Macet atau aus	Mesin tidak bisa berjalan karena cylinder tidak berputar	Mengganti komponen dan Mem berikan pelumas atau grease	7	2	6	84
4.	Pulley	Mengatur kecepatan pada mesin secara otomatis	Mesin berputar secara tidak teratur	Patah / Rusak	Putaran mesin tidak dapat dilakukan secara otomatis	mengganti komponen/ dikencangkan dengan baut	7	3	6	126

**Lanjutan Tabel 4. Tabel Analisis FMEA**

No	Komponen Mesin	Function	Function Failure	Failure Mode	Effect of Failure	Action	S	O	D	RPN
5.	Feeder	Mengumpulkan bahan atau material ke mesin	Proses produksi berlangsung lebih lama	Rusak	Proses produksi memakan waktu lama	Mengganti komponen dan memperbaiki	5	2	4	40
6.	Sensor	Memonitor jalannya mesin	Produk yang dihasilkan kurang baik	Rusak	Proses pemotongan tidak dapat berjalan	Mengganti komponen dan memperbaiki	6	1	5	30
7.	PLC	Mesin penggerak mesin cutting	Mesin tidak bisa berjalan	Rusak	Mesin tidak bisa digunakan	Memperbaiki dan mengganti komponen	8	1	5	40
8.	Supply O <sub>2</sub>	Menggerakkan mesin cutting	Mesin tidak bisa berjalan	Rusak	Mesin tidak bisa digunakan	Memperbaiki komponen	7	1	5	35
9.	Trafo	Menurunkan tegangan tinggi	Mesin tidak berjalan	Putus/Rusak	Mesin tidak bisa digunakan	Memperbaiki komponen	7	1	4	28
<b>Total</b>										521

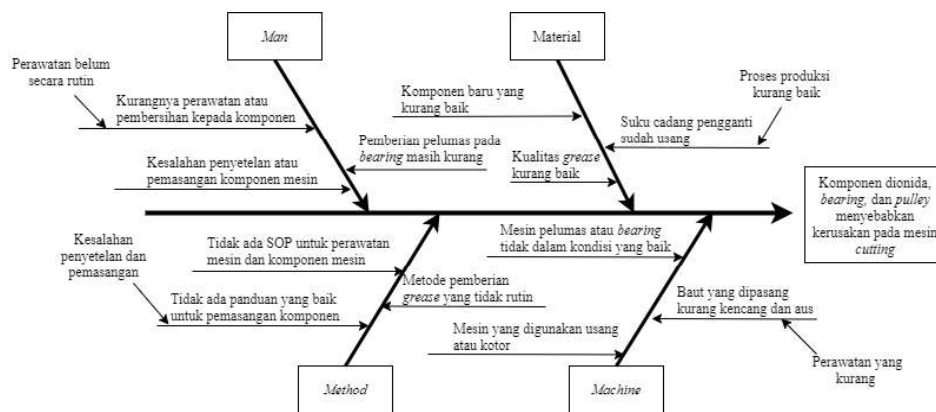
**Tabel 5. Tabel Perhitungan RPN**

Prioritas	Komponen	RPN	Level Resiko	Keterangan
1.	Dioda	90	Tinggi	Melebihi RPN Kritis
2.	Bearing	84	Tinggi	Melebihi RPN Kritis
3.	Pulley	126	Sangat Tinggi	Melebihi RPN Kritis
4.	Hidrolik	48	Sedang	Tidak melebihi RPN Kritis
5.	Feeder	40	Rendah	Tidak melebihi RPN Kritis
6.	PLC	40	Rendah	Tidak melebihi RPN Kritis
7.	Supply O <sub>2</sub>	35	Rendah	Tidak melebihi RPN Kritis
8.	Sensor	30	Rendah	Tidak melebihi RPN Kritis
9.	Trafo	28	Rendah	Tidak melebihi RPN Kritis
	<b>TOTAL</b>	521		

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa komponen dioda, *bearing*, dan *pulley* merupakan komponen kritis, yang mempunyai nilai RPN lebih dari 59. Selain dari itu, PLC juga merupakan komponen kritis karena mempunyai nilai *severity* 8.

## 5.2. Fishbone Diagram

Menurut Kang dan Kvam (2011) *fishbone diagram* adalah sebuah ilustrasi yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi timbulnya suatu masalah [5]. Analisa terhadap kerusakan mesin *cutting* yang dilihat dari segi *man*, *material*, *measurement*, *method*, dan *machine* terhadap komponen yang kritis yaitu komponen dioda, *bearing*, dan *pulley* dapat dilihat pada *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* dapat menggambarkan dan mengidentifikasi faktor, penyebab, dan efek pada masing-masing komponen kritis yang dapat menimbulkan permasalahan pada mesin *cutting*. *Fishbone diagram* untuk keempat komponen kritis ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Fishbone Diagram

Berdasarkan analisa *fishbone diagram* ketiga komponen yaitu komponen dioda, *bearing*, dan *pulley*, maka didapatkan beberapa faktor yang menyebabkan kerusakan mesin. Faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan komponen mesin pada *fishbone diagram* tersebut antara lain terdiri dari faktor manusia, mesin, metode, dan material. Penjelasan setiap faktor dapat dilihat sebagai berikut:

### 1. Manusia (Man)

Faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan pada komponen mesin berdasarkan faktor manusia adalah kurangnya perawatan dan pembersihan pada mesin dan komponen karena perawatan mesin *cutting* yang masih belum dilakukan secara rutin (harian) sehingga menyebabkan komponen mesin cepat mengalami gangguan. Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kerusakan komponen adalah pemberian pelumasan pada *bearing* yang kurang dimana juga disebabkan oleh mesin pelumasan yang kurang baik atau sedang rusak. Faktor kesalahan penyetalan mesin atau pemasangan komponen yang rusak oleh *staff maintenance* juga dapat menjadi salah satu faktor yang disebabkan oleh manusia.

### 2. Metode (Method)

Faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan pada komponen mesin berdasarkan faktor metode yaitu tidak adanya SOP perawatan mesin sehingga masih sering terjadi kerusakan pada mesin. Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi adalah metode pemberian pelumas yang belum dilakukan secara rutin sehingga membuat komponen menjadi tidak

terawat dan cepat rusak. Faktor lainnya adalah tidak adanya panduan pemasangan serta penggunaan mesin yang baik serta dapat menyebabkan kesalahan penyetulan mesin oleh *staff maintenance*.

### 3. Material

Faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan pada komponen mesin berdasarkan faktor material adalah pergantian komponen dengan komponen yang kurang baik sehingga dapat menyebabkan kerusakan selanjutnya pada komponen tersebut. Penggantian suku cadang atau komponen dengan komponen yang sudah usang juga dapat menjadi salah satu penyebab kerusakan pada komponen mesin. Faktor lainnya adalah kualitas *grease* yang kurang baik sehingga menyebabkan *bearing* menjadi kurang baik pula.

### 4. Mesin (Machine)

Faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan pada komponen mesin berdasarkan faktor mesin adalah mesin pelumasan bearing yang kurang baik atau sedang rusak yang dapat menyebabkan pemberian pelumasan pada *bearing* yang kurang maksimal atau kurang baik. Faktor selanjutnya adalah faktor dari baut mesin yang kurang kencang atau aus yang disebabkan juga karena kurangnya perawatan sehingga dapat menyebabkan baut mesin menjadi aus terutama pada *pulley*.

## 6. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang didapatkan setelah melaksanakan penelitian pada PT. XYZ antara lain:

1. Permasalahan dari *maintenance* pada PT. XYZ adalah tidak adanya SOP sebagai standar dalam melakukan perawatan atau perbaikan mesin sehingga menyebabkan kesalahan pemasangan atau tidak rutin dilakukan perawatan pada mesin secara harian.
2. Berdasarkan hasil analisis FMEA, yang memiliki level resiko tinggi dan memerlukan pengawasan lebih adalah komponen *pulley*, *bearing* dan dioda untuk mesin *cutting* dengan nilai RPN diatas nilai RPN kritis sebesar 58 dengan nilai RPN 126, 90 dan 84.
3. PLC merupakan salah satu komponen yang termasuk sebagai komponen dengan nilai resiko tinggi walaupun memiliki nilai RPN dibawah RPN kritis karena memiliki nilai *severity* 8, sehingga dibutuhkan pengawasan juga terhadap komponen PLC.
4. Berdasarkan hasil analisa *fishbone diagram*, maka diketahui bahwa pembuatan SOP sangat penting untuk melakukan perawatan atau perbaikan pada mesin, serta perawatan secara harian seperti pelumasan dan pembersihan mesin harus dilakukan secara rutin atau harian untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin secara berulang atau *breakdown*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Arsyad, M., dan Sultan, A. Z. 2018. "Manajemen Perawatan". Yogyakarta: Deepublish. 2018. (hlm: 14)
2. Sugiyono. 2013. "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D". Bandung: Alfabeta. (hlm: 3)
3. Arikunto, S. 2013. "Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik." Jakarta: Rineka Cipta. (hlm: 172)
4. Dejoy, I. S., Golfrid, S. dan Diman, R. T. 2019. 'Pengaplikasian FMEA untuk Mendukung Pemilihan Strategi Pemeliharaan pada Paper Machine.' Jurnal Teknik Mesin Untirta Vol. V No. 2, Oktober 2019 (hlm: 39 - 43)

- 
5. Kang, Chang W dan Paul H Kvam. 2011. **“Basic Statistical Tools for Improving Quality.”** New Jersey: Hoboken