

Analysis of Causes of Machine Damage at Mill Stations Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) **[Analisis Penyebab Kerusakan Mesin pada Stasiun Gilingan Menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *Fault Tree Analysis (FTA)*]**

Andreas Tedy Setiawan¹⁾, Indah Apriliana Sari Wulandari,²⁾ Ribangun Bambang Jakaria³⁾ Atikha Sidhi Cahyana⁴⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

* Email Penulis Korespondensi: indahapriliana@umsida.ac.id

Abstract. *PT. PG Candi Baru is a state-owned company that produces national sugar. This company produces sugar during one period of the year. Where the station experiences a breakdown. To meet the production target, the machine must work for 24 hours straight and always be in good condition. The purpose of this study is to identify the most dominant damage to the machine at the mill station and find out the cause of the damage and provide recommendations for improvements related to the damage that has occurred. The FMEA method is used to determine the highest RPN value related to various damages that have occurred. The FTA method is used to identify the dominant cause of the damage which is obtained from the highest RPN value and then processed using the FTA diagram. The results of this study found 3 The most dominant damage from the IMC II Mill and IMC I Mill machines experienced jump chain damage. IMC II experienced damage to the off chain from the sprockets. contained in the IMC I Mill component with a total RPN value of 576, IMC II of 576, and IMC II Mill of 567. The proposed improvement is to replace a new chain and carry out periodic checks*

Keywords - Milling Station; Machine Damage; Failure Mode And Effect; Fault Tree Analysis

Abstrak. *PT. PG Candi Baru merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang memproduksi gula nasional. Perusahaan ini memproduksi gula selama satu periode dalam setahun. Dimana pada mesin stasiun gilingan mengalami permasalahan pada mesin IMC yang sering mengalami kerusakan rantai lepas, mesin turbin coppus permasalahannya baut setelan over speed, mesin fibrizer permasalahannya tebu terlalu tebal masuk ke fibrizer, mesin cane cutter permasalahannya baut pisau cane cutter putus. Permasalahan yang terjadi mengakibatkan berhenti giling atau breakdown. Untuk memenuhi target produksi, mesin harus bekerja selama 24 jam penuh dan selalu dalam kondisi yang baik. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab kerusakan yang terjadi serta, mengidentifikasi kerusakan yang paling dominan pada mesin di stasiun gilingan, dan dapat memberikan usulan perbaikan terkait kerusakan yang terjadi. maka penelitian ini menggunakan metode FMEA yang memiliki kelebihan yaitu memberikan evaluasi dan masukan dalam memperbaiki sistem dan metode FTA memiliki kelebihan dapat menemukan inti permasalahan yang tidak diinginkan. Metode FMEA digunakan untuk mengetahui nilai RPN tertinggi terkait berbagai kerusakan yang terjadi. Metode FTA digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan yang dominan yang didapatkan dari nilai RPN tertinggi kemudian diolah menggunakan diagram FTA. Hasil dari penelitian ini didapatkan 3 Kerusakan yang paling dominan dari mesin IMC II Gilingan dan IMC I Gilingan mengalami kerusakan rantai loncat. IMC II mengalami kerusakan pada rantai lepas dari sprocket. terdapat pada komponen IMC I Gilingan dengan total nilai RPN sebesar 576, IMC II sebesar 576, dan IMC II Gilingan sebesar 567. Usulan perbaikan yaitu dengan mengganti rantai yang baru dan melakukan pengecekan secara berkala.*

Kata Kunci - Stasiun Giling; Kerusakan Mesin; Failure Mode And Effect; Fault Tree Analysis

I. PENDAHULUAN

PT. PG Candi Baru memulai produksi gula dari bahan baku tebu yang diubah menjadi gula dengan bantuan mesin-mesin yang ada di stasiun gilingan yang berjalan selama full time hingga proses mengentalkan nira sebelum pengolahan lebih lanjut dan mengurangi kadar air. Proses penggilingan merupakan alat pengiling tebu yang bertujuan untuk mendapatkan sari yang ada di dalam tebu sebanyak-banyaknya. Mengekstrak air nira dari ampas tebu dan langsung menimbang sari mentah yang didapatkan sebelum masuk proses permunian. Pada tahap ini diharapkan menghasilkan sari tebu mentah sebanyak mungkin dan ampas yang seminimal mungkin. Kegagalan mesin pada stasiun gilingan bisa saja terjadi karena banyaknya mesin yang beroperasi secara bersamaan dan *over speed* mengakibatkan *trouble* dan kerusakan yang tidak terduga yang bisa membuat berhentinya operasi giling.

Mesin yang ada di stasiun gilingan akan dipantau oleh staff atau karyawan yang bertugas berdasarkan *jobdisk* masing – masing. Antara staff satu dengan lain yang saling berkoordinasi untuk mengawasi dan melakukan pengecekan mesin dan hal tersebut akan dilaporkan kepada mandor. Saat pengecekan atau perbaikan mesin – mesin yang *trouble* para staff menggunakan pelindung diri yaitu kaca mata, helm, sarung tangan, hal tersebut dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan saat bekerja seperti mata yang sakit akibat masukkan kotoran kecil, seperti krikil atau debu. Perusahaan perlu memberikan pemahaman kepada karyawan untuk lebih meningkatkan efektivitas mesin dengan cara memperbaiki kinerja tim pada unit kerja dan mengganti komponen dengan baru dan memiliki material yang lebih bagus dibanding sebelumnya [1].

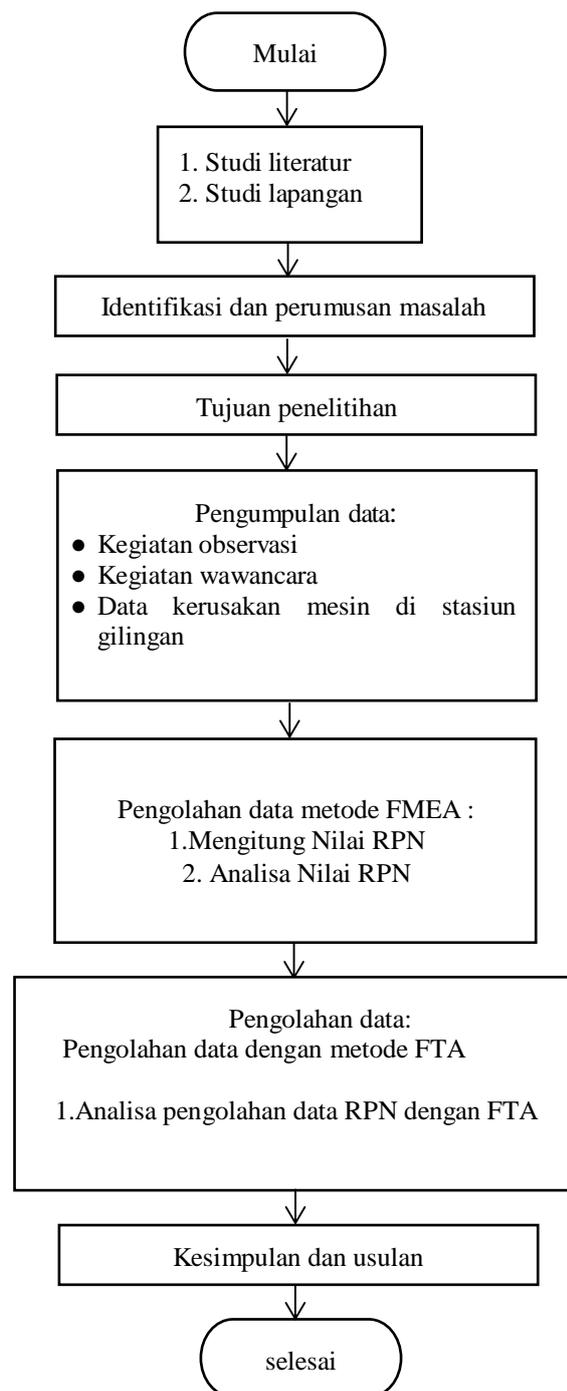
Terjadinya kerusakan dapat disebabkan juga karena penggunaan yang melebihi kapasitas yang seharusnya 800 kg/jam. Kegagalan pada mesin di stasiun gilingan bisa saja terjadi karena terlalu banyak tebu yang masuk kedalam mesin sehingga mengakibatkan ampas tebu njubel didalam mesin. Sehingga roll bisa patah yang mengakibatkan proses ekstraksinya menjadi kurang maksimal.

Pada penelitian sebelumnya penelitian yang telah dilakukan terkait dengan analisis penyebab kerusakan mesin dengan menggunakan metode FMEA dan FTA. Pada penelitian sebelumnya menggunakan metode FMEA dan FTA untuk dilakukan pengendalian untuk menganalisis penyebab produk *off grade* serta mengusulkan perbaikan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan terdapat 3 jenis produk *off grade* diantaranya adalah *Low Brightness, Dirt Count, dan Viscositas* [2]. Selanjutnya pada penelitian [3] berdasarkan analisa menggunakan diagram pareto maka didapatkan jenis kerusakan yang dominan yaitu kerusakan hose hidrolik bocor dengan persentase kerusakan sebesar 80,40 % dari 4 jenis kerusakan komponen yang terjadi. Berdasarkan analisa yang dilakukan menggunakan FTA faktor penyebab kerusakan komponen hose hidrolik bocor pada excavator komatsu di PT. XYZ yaitu faktor manusia, mesin, metode dan material menganalisa perbaikan dengan menggunakan metode FTA dan FMEA. Analisa perbaikan metode FTA dapat mendeteksi faktor penyebab terjadinya kerusakan hose hidrolik bocor karena faktor manusia, mesin, metode dan material. FMEA yang menghasilkan failure mode dengan nilai RPN sebesar 504, dengan presentase yaitu hose hidrolik 80,40 %, dinamo starter 8,93 %, radiator 5,71 %, dan injektor 4,96% . Pada penelitian menggunakan metode FMEA untuk menganalisis kerusakan pompa. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa mesin yang digunakan dalam pengoperasian PDAM sudah cukup tua sehingga mesin sering mengalami masalah kerusakan, salah satu metode untuk memprediksi masalah dalam hal ini adalah metode FMEA. Metode ini digunakan untuk memprediksi ekspektasi kecil. masalah sebelum menjadi besar. Tahapan yang digunakan dalam metode ini adalah pengolahan data kerusakan tahun 2021, Mengidentifikasi jenis kerusakan [4]. Selain itu pada penelitian [5] menjelaskan bahwa kerusakan mesin didapatkan dari nilai RPN terbesar yaitu jenis kerusakan unit head truck-B44 pada bagian accu dengan nilai RPN 181, dan untuk metode FTA ditemukan penyebab kejadian tersebut adalah penggunaan unit overtime, klem accu rusak, pull accu rusak dan interval preventive maintenance kurang akurat.

Karena hal tersebut, perbedaan penelitian terdahulu yaitu bertujuan adanya mengidentifikasi kerusakan yang paling dominan pada mesin di stasiun gilingan, menentukan besarnya resiko kegagalan tiap komponen dan mengetahui penyebabnya dan menemukan usulan perbaikan yang tepat.

II. METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode FMEA dan FTA guna untuk mengetahui permasalahan penyebab kerusakan mesin pada stasiun gilingan dan memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan deskriptif untuk memperoleh data terkait analisis menggunakan metode FMEA dan FTA. Data diperoleh melalui data primer dan sekunder. Data sekunder digunakan untuk mendukung data dalam penelitian ini. Meskipun informasi primer diperoleh selama observasi. Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang dilakukan untuk dapat mengetahui penyebab kerusakan pada mesin giling seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

Gambar 1. Diagram alir penelitian menjelaskan tentang tahapan penelitian Analisis Penyebab Kerusakan Mesin Pada Stasiun Gilingan Menggunakan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA) dimulai dengan melakukan kajian terhadap data perusahaan (studi literatur) dan juga observasi secara langsung di lapangan. Dilanjutkan dengan proses identifikasi dan merumuskan masalah-masalah yang muncul untuk dapat dijadikan sebagai topik utama pembahasan. Dengan masalah yang ada selanjutnya didapatkan tujuan dari penelitian ini. Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan tiga proses yang pertama yaitu kegiatan observasi lapangan pada mesin gilingan, pengumpulan data melalui wawancara yang dilakukan pada ahli atau staff yang terkait, dan data kerusakan mesin pada stasiun gilingan. Setelah seluruh data didapatkan maka data dapat diproses dengan metode FMEA. Metode FMEA dimulai dengan menghitung nilai RPN. Setelah nilai RPN

didapatkan kemudian dilakukan analisa terhadap nilai RPN tersebut. Pengolahan data selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data menggunakan metode FTA. Nilai metode FTA menggunakan data RPN yang didapatkan dari metode FMEA sebelumnya. Langkah terakhir pada penelitian ini adalah menarik kesimpulan penelitian dan memberikan usulan. Penelitian Analisis Penyebab Kerusakan Mesin Pada Stasiun Gilingan Menggunakan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA) telah selesai.

1. Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

FMEA merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah kesalahan atau cacat pada suatu produk agar produk tersebut memenuhi standar yang diinginkan perusahaan. [6]. FMEA yaitu teknik sistematis dan dapat dipergunakan saat untuk mengidentifikasi dan mencegah *mode* kegagalan yang diperbolehkan. Dengan FMEA, sumber dan faktor masalah kualitas diidentifikasi, terutama ketika menerapkan FMEA, alat dan metode yang bermanfaat dapat diakses. Pendekatan perangkat keras mempertimbangkan kegagalan perangkat, sedangkan untuk kapasitas dipergunakan saat bingkai perangkat tidak bisa dipisahkan secara unik [7].

FMEA adalah suatu metode untuk membuat suatu proses produksi dapat diandalkan dan aman dengan mengidentifikasi setiap kesalahan yang terjadi. Tujuan penggunaan FMEA adalah untuk menentukan tindakan perbaikan dan meminimalkan risiko yang ada, terutama yang mempunyai prioritas paling tinggi. Risiko primer dapat diidentifikasi dengan menentukan nilai RPN [8]. Secara umum, FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) didefinisikan sebagai suatu teknik yang mengidentifikasi tiga hal yaitu [9]:

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

Risk Priority Number (RPN) adalah sebuah pengukuran dari resiko yang bersifat relative, RPN diperoleh melalui hasil perkalian antara rating *Severity*, *Occurrence* dan *Detection*. RPN ditentukan sebelum mengimplementasikan rekomendasi dari tindakan perbaikan, dan ini digunakan untuk mengetahui bagian manakah yang menjadi prioritas utama berdasarkan nilai RPN tertinggi [10]. Skor RPN ditentukan dengan menggunakan nilai kuantitatif. Tingkat keparahan risiko dinyatakan oleh tingkat *severity* (S), yang merupakan cara awal bahaya adalah titik kerja kerangka kerja. Frekuensi kejadian ditunjukkan dalam *Occurrence* (O), yaitu banyaknya efek gangguan yang terjadi pada bagian-bagian yang menyebabkan kejanggalaan, atau yang dapat disebut sebagai kemungkinan terjadinya deteriorasi. Kecepatan deteksi yang ditunjukkan pada *Detection* (D) adalah cara gangguan dapat dideteksi terlebih dahulu atau sesaat sebelum kejadian [11].

Saat menghitung nilai RPN, harus memerlukan hasil kuesioner tingkat keparahan, kejadian, deteksi dengan rumus perhitungan :

$$RPN = S \times O \times D \quad [12]$$

Dengan :

RPN : *Risk Priority Number* (Nilai Risiko Prioritas)

S : *Severity* (Keparahan)

O : *Occurrence* (Seberapa sering)

D : *Detection* (Tingkat Deteksi)

Berikut merupakan peringkat kekritisan kerusakan berdasarkan RPN dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 1. Skala Kekritisan RPN

RPN	Kategori Kekritisan
501 – 1000	Tinggi
251 – 500	Sedang
1 – 250	Rendah

Sumber: [13]

2. Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)

FTA adalah analisis pohon kesalahan mudah dan disebut teknik analisis. Pohon kesalahan ialah bentuk grafis dan berisi kombinasi kesalahan paralel atau pilot yang mengarah pada terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan yang telah ditentukan sebelumnya, atau juga dapat diartikan sebagai gambar koneksi logis dari peristiwa kontrol dasar [14]. FTA adalah sesuatu bermodel pola grafis dari cabang satu ke cabang lain dalam sebuah sistem yang bisa untuk menuntun kepada sesuatu yang bisa saja berkemungkinan dapat terjadinya kegagalan atau *problem* yang tidak di harapkan.[15]

Fishbone merupakan kombinasi garis atau simbol yang merunjukkan sebab dan akibat. arah kanan diagram ini merunjukkan dampak dan permasalahan yang terjadi, sedangkan garis atau cabang tulang ikan menunjukkan sebab-sebab yang dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok seperti faktor manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan [16]. Diagram *fishbone* adalah salah satu metode atau alat peningkatan kualitas. Seringkali diagram disebut juga diagram sebab dan akibat atau diagram sebab-akibat. Diagram ini memberitahu akibat atau dari suatu masalah yang terjadi karena berbagai sebab. Efek atau hasilnya ditulis sebagai moncong. Jika buntut ikan penuh

dengan penyebab sesuai dengan adanya pendekatan masalahnya diagram sebab akibat menunjukkan antara masalah yang terjadi dan dipengaruhi oleh kemungkinan penyebab dan faktor yang terdiri dari manusia, bahan baku, mesin, metode [17].

Langkah-langkah untuk menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) menurut [18] adalah sebagai berikut:

1. Menentukan sebuah kejadian paling awal.
2. Menetapkan batasan-batasan pada FTA.
3. Periksa sistem untuk mengetahui hubungan berbagai elemen pada satu dengan yang lainnya dan kejadian paling awal.
4. Buat pohon kesalahan dan mulai dari kejadian paling awal dan bekerja kearah bawah.
5. Analisis pada pohon kesalahan untuk mengidentifikasi cara dalam mengatasi kejadian yang mengarah pada kegagalan.
6. Untuk mencegah kegagalan persiapkan rencana tindakan perbaikan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data diketahui bahwa ada beberapa komponen yang mengalami kerusakan dan dengan lamanya waktu yang mengakibatkan terjadinya *break down* dapat diketahui tabel dibawah :

Tabel 2. Data Kerusakan Mesin

Komponen	Tanggal	Waktu (Jam)
IMC (<i>intermediate carrier</i>)	9/8/22	0,14
<i>Turbin Coppus</i>	29/8/22	1,28
<i>Turbin</i> gilingan no.4	3/9/22	0,43
IMC (<i>intermediate carrier</i>) II gilingan	5/9/22	0,98
IMC (<i>intermediate carrier</i>) I gilingan	6/9/22	0,99
IMC II	14/9/22	0,65
<i>Fibrizer</i>	23/9/22	0,64
<i>Cane cutter</i>	1/10/22	2,00
<i>Fibrizer</i>	2/11/22	2,41

Bedasarkan Tabel 2. Data kerusakan mesin di atas diketahui bahwa komponen mesin di stasiun gilingan mengalami kerusakan dalam 1 priode pengilangan masa gilingnya selama 6 bulan dan proses produksinya selama 24jam atau *full time* beberapa komponen mesin rusak yang mengakibatkan terjadinya *breakdown* yaitu terdiri pada komponen IMC yang mengalami kerusakan sebanyak 4kali dengan waktu kerusakan 0,14,0,98,0,99, dan 0,65. Pada komponen *Turbin coppus* mengalami kerusakan sebanyak 2 kali dengan waktu kerusakan 1,28 dan 0,43. Pada komponen *Fibrizer* mengalami kerusakan selama 2 kali dengan waktu kerusakan 2,00 dan 2,41. Pada kerusakan *Cane Cutter* mengalami kerusakan 1 kali dengan waktu 2.00. Kerusakan tersebut dapat mengakibatkan menghambatnya proses produksi dan kerugian pada perusahaan dikarenakan dapat tidak memenuhi target produksi gula.

B. PENGOLAHAN DATA

1. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Dengan metode FMEA maka akan didapatkan adanya kerusakan, akibat dari kerusakan, penyebab kegagalan dari mesin di stasiun gilingan dan kemudian akan ditentukan nilai angka *Severity*, *Occurance*, *Detection* untuk menghasilkan nilai (RPN).

Cara mendapatkan Nilai S O D tersebut didapatkan hasil dari wawancara beberapa orang yang berbeda lalu nilai tersebut di rata-rata untuk menghitung dan mendaptkan nilai RPN.

Untuk hasil nilai S O D maka dengan menggabungkan hasil dan merata-ratakan untuk mencari nilai RPN dari Nilai S O D di dapatkan dari pendapat dibidangnya stasiun gilingan yaitu diketahui pada tabel 3:

- a) Yisman Basuki sebagai Kasie gilingan
- b) Sigit Wibisono sebagai Asisten Masinir gilingan
- c) Defri Ridlo Illahi sebagai karywan gilingan
- d) Supardi sebagai karyawan gilingan

Tabel 3. *Failure Mode And Effect (FMEA)*

Komponen	Jenis Kerusakan	Penyebab Kerusakan	Akibat Kerusakan	S	O	D	RPN
IMC (<i>inter medeat carrier</i>)	IMC I Trip	Kabel <i>limit swieth</i> IMC I ngefong	Berhenti giling	9	7	8	504
<i>Turbin Coppus</i>	<i>Turbin coppus over speed</i>	Baut setelan <i>over speed</i> trip berubah	Berhenti giling	9	7	8	504
<i>Turbin Gilingan No.4</i>	<i>Turbin gilingan no.4 over speed</i>	Baut setelan <i>over speed</i> trip berubah	Berhenti giling	8	7	7	392
IMC II Gilingan	Rantai IMC II loncat	Rantai IMC II kendor sisi timur Plat	Berhenti giling	9	9	7	567
IMC I Gilingan	Rantai IMC I loncat	penekan rantai IMC I sisi timur aus	Berhenti giling	9	8	8	576
IMC II	Rantai IMC II lepas dari <i>sppocket</i>	Rantai kendor	Berhenti giling	8	9	8	576
<i>Fibrizer</i>	Tebu njubel di <i>fibrizer</i>	Tebu terlalu tebal masuk <i>fibrizer</i>	Berhenti giling	9	7	8	504
<i>Cane Cutter</i>	Pisau cane cutter putus	Baut pisau cane cutter putus	Berhenti giling	8	8	5	320
<i>Fribrizer</i>	<i>Hammer fribizer</i> lepas	Kelelahan material atau aus	Berhenti giling	8	7	7	392

Pada Tabel 3. *Failure Mode And Effect (FMEA)* didapatkan nilai SOD dan nilai RPN dari tiap komponen. Contoh perhitungan nilai RPN pada metode FMEA (Failure Mode and effect Analysis) untuk komponen IMC:

$$\text{RPN} = \text{S} \times \text{O} \times \text{D}$$

$$\text{RPN} = 9 \times 7 \times 8$$

$$\text{RPN} = 504$$

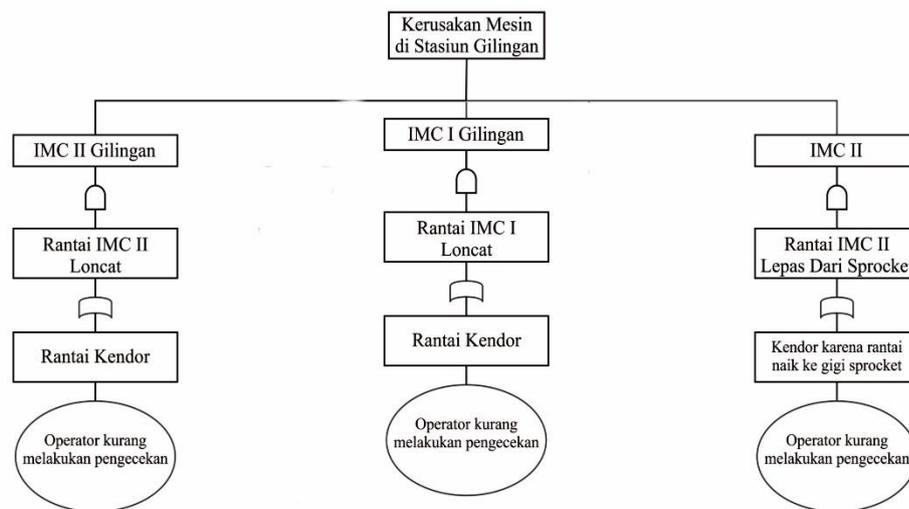
Nilai S O D didapatkan dari perhitungan rata-rata nilai S O D pada tiap komponen. Setelah didapatkan nilai S O D tiap komponen kemudian dilakukan perhitungan RPN untuk tiap komponen.

Pada komponen IMC mengalami kerusakan IMC 1 Trip penyebab kerusakannya Kabel limit swieth IMC I ngefong,

Setelah didapatkan hasil responden yang didapatkan yaitu terdapat pada komponen IMC I Gilingan dengan total nilai RPN sebesar 576, IMC II sebesar 576, dan IMC II Gilingan sebesar 567. Nilai kritis RPN didapatkan dari total nilai S x O x D. Sehingga komponen dengan nilai RPN tertinggi akar penyebab, kemudian diidentifikasi menggunakan metode FTA

2. FTA (*Fault Tree Analysis*)

Analisa jenis kerusakan komponen mesin pada stasiun gilingan menggunakan metode FTA dengan tujuan untuk mengetahui apa saja yang menyebabkan faktor-faktor terjadinya jenis kerusakan tersebut. Berikut adalah gambar FTA (*Fault Tree Analysis*) dari 3 kerusakan yang paling dominan. Hasil analisa kerusakan pada mesin gilingan seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil kerusakan pada stasiun gilingan

Berdasarkan Gambar 2. Hasil kerusakan pada stasiun mesin gilingan dapat diketahui bahwa kerusakan mesin gilingan di stasiun gilingan dipengaruhi oleh komponen IMC II Gilingan, IMC I Gilingan dan IMC II. Pada komponen IMC II Gilingan permasalahannya rantai IMC II Loncat disebabkan karena rantai kendor karena operator tidak melakukan pengecekan, IMC II disebabkan karena rantai IMC II lepas dari Sprocket karena operator kurang melakukan pengecekan, IMC I Gilingan permasalahannya rantai loncat disebabkan rantai kendor karena operator kurang melakukan pengecekan.

3. Analisa dan hasil pembahasan

Bedasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan metode FMEA didapatkan hasil nilai RPN tertinggi sebesar 576 yang terdapat kerusakan pada mesin di stasiun gilingan yaitu IMC I Gilingan permasalahannya rantai IMC I loncat di sebabkan Rantai kendor dan IMC II disebabkan karena rantai IMC II lepas dari *Sprocket* karena operator kurang melakukan pengecekan. Dan RPN terendah 320 yang terdapat kerusakan pada mesin distasiun gilingan yaitu *Cane Cutter* permasalahannya Pisau *cane cutter* putus disebabkan Baut pisau *cane cutter* putus

Bedasarkan hasil menggunakan metode FTA 3 kerusakan yang paling dominan ialah pada komponen IMC II Gilingan permasalahannya rantai IMC II Loncat disebabkan karena rantai kendor karena operator tidak melakukan pengecekan, IMC II disebabkan karena rantai IMC II lepas dari *Sprocket* karena operator kurang melakukan pengecekan, IMC I gilingan permasalahannya Rantai IMC I loncat disebabkan rantai kendor karena operator kurang melakukan pengecekan.

IV.KESIMPULAN

Bedasarkan penelitian yang dilakukan pada mesin di stasiun gilingan menggunakan metode FMEA dan FTA terdapat kerusakan yang paling dominan ialah terdapat pada mesin IMC II Gilingan dengan nilai RPN yaitu 567, dan IMC I Gilingan dengan RPN 576 mengalami kerusakan rantai yang loncat, dan IMC II mengalami kerusakan pada rantai lepas dari sprocket dengan nilai RPN 576. Bedasarkan hasil menggunakan metode FTA 3 kerusakan yang paling dominan ialah pada komponen IMC II Gilingan permasalahannya rantai IMC II Loncat disebabkan karena rantai kendor karena operator tidak melakukan pengecekan, IMC II disebabkan karena rantai IMC II lepas dari *Sprocket* karena operator kurang melakukan pengecekan, IMC I gilingan permasalahannya Rantai IMC I loncat disebabkan rantai kendor karena operator kurang melakukan pengecekan.

Maka dari itu yang dapat diberikan usulan dari permasalahan diatas ialah merencanakan perbaikan hendaknya dilaksanakan dengan sebaik-baiknya demi produktifitas mesin, melakukan pengecekan mesin secara berkala. Sedangkan untuk penelitian lanjutan diharapkan dapat mengaplikasikan metode lainnya sehingga analisis jenis kerusakan pada mesin gilingan di PT. PG Candi Baru semakin lebih baik dan berkembang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan artikel ini, tidak lepas bantuan yang diberikan oleh PT. PG Candi Baru. Kami berterima kasih atas fasilitas dan panduan yang diberikan, yang sangat membantu dalam menyelesaikan artikel ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] Ariyanty, R. (2021). MENGIDENTIFIKASI PENYEBAB KERUSAKAN MESIN VERTICAL SHAFT PADA PT . PRIMA KARYA MANUNGGAL PANGKEP Oleh : menyelesaikan program Diploma Tiga Jurusan / Program Studi Teknik Industri Agro.
- [2] Zaharuddin. (2022). Analisis Penyebab Repulping Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree (FTA) Pada Departemen Fiberline Di PT . Toba Pulp Lestari , TBK Produksi. 5035, 258–264.
- [3] Zaharuddin. (2022). Analisis Penyebab Repulping Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree (FTA) Pada Departemen Fiberline Di PT . Toba Pulp Lestari , TBK Produksi. 5035, 258–264.
- [4] Syarifudin, A., & Putra, J. T. (2021). Analisa Risiko Kegagalan Komponen Pada Excavator Komatsu 150lc Dengan Metode FTA Dan FMEA Di PT. XY. *Jurnal InTent*, 4(2), 99–109.
- [5] B. Khridamara, dan D. Andesta. (2022). Analisis Penyebab Kerusakan Head Truck-B44 Menggunakan Metode FMEA dan FTA (Studi kasus: PT. Bima, Site Pelabuhan Berlian). *Serambi Engineering*, 7(3), 3303-3313.
- [6] Ardiansyah, N., & Wahyuni, H. C. (2018). Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan Fault Tree Analisis (FTA) Di Exotic UKM Intako. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 2(2), 58–63. <https://doi.org/10.21070/prozima.v2i2.2200>
- [7] Suryaningrat, I. B., Febriyanti, W., & Amilia, W. (2019). Identifikasi Risiko Pada Okra Menggunakan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Di Pt. Mitratani Dua Tujuh Di Kabupaten Jember. *Jurnal Agroteknologi*, 13(01), 25. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v13i01>
- [8] Ngesti, R. S. U., Nur, R. R., & Muhammad, A. N. (2021). Penerapan Metode Statistical Proses Control (Spc) Dan Failure Mode Andeffect Analysis (Fmea) Terhadap Pengendalian Kualitas Produk. *Jurnal Ilmiah Cendekia Akuntansi*, 84–95
- [9] R. Indrerespati, J. Haekal, dan M. Kholil. (2021). Analisa Risiko Operasional Persediaan Pada Gudang Bahan Baku UKM Makanan Ringan Metode FMEA. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, 15(2), 221-229.
- [10] A. Syarifudin dan J. T. Putra. (2021). Analisa Risiko Kegagalan Komponen Pada Excavator Komatsu 150LC Dengan Metode FTA dan FMEA di PT. XY. *Jurnal inTent*, 4(2), 1-10.
- [11] Ansyah, N. A., & Sulistiyowati, W. (2022). Analysis of Quality Control of Shrimp Crop Products with Seven Tools and FMEA Methods (Case Study : UD. Djaya Bersama). *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v2i2.1303>
- [12] Romadhoni, M. I., Andesta, D., & Hidayat, H. (2022). Identifikasi Kecacatan Produk Kerangka Bangunan Di Pt. Ravana Jaya Menggunakan Metode Fmea Dan Fta. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 5(2), 236–247. <https://doi.org/10.31602/jieom.v5i2>
- [13] M. F. Nasrulloh, Kurniawan, dan Rustanto. (2023). Identifikasi Kerusakan Mesin CNC Milling First MCV-1100 Menggunakan Metode FMEA dan FTA di Satuan Pelayanan Bandung UPTD Industri Logam. *JIEOM*, 6(1). 46-55
- [14] Muchsinin, M. Y., & Sulistiyowati, W. (2023). Quality Control Analysis To Reduce Product Defects With The Lean Six Sigma Method And Fault Tree Analysis. *Procedia of Engineering and Life Science*, 3. <https://doi.org/10.21070/pels.v3i0.1323>
- [15] Indori, P., Industri, J. T., Teknik, F., & Malikussaleh, U. (2020). ANALISIS KESEHATAN DAN KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) PADA AREA STASIUN PENGUMPUL DI PT PERTAMINA EP ASSET 1 RANTAU FIELD. 9(2)
- [16] Eviyanti, N. (2021). Analisis Fishbone Diagram Untuk Mengevaluasi Pembuatan Peralatan Aluminium Studi Kasus Pada Sp Aluminium Yogyakarta. *JAAKFE UNTAN (Jurnal Audit Dan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Tanjungpura)*, 10(1), 10. <https://doi.org/10.26418/jaakfe.v10i1>
- [17] Ahadya Silka Fajaranie, & Khairi, A. N. (2022). Pengamatan Cacat Kemasan Pada Produk Mie Kering Menggunakan Peta Kendali Dan Diagram Fishbone Di Perusahaan Produsen Mie Kering Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 7(1), 7–13. <https://doi.org/10.31970/pangan.v7i1.69>
- [18] J. Sidik, W. Andalia, dan T. Tamalika. (2022). Identifikasi Perawatan Mesin Press Hidrolik dengan Menggunakan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus di Bengkel Cahaya Ilahi). *Jambura Industrial Review*, 2(2), 57-64. DOI 10.37905/jirev.2.2.57-64

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.