

# Penggunaan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Untuk Mengidentifikasi Kegagalan Mesin Sebagai Dasar Penentuan Tindakan Perawatan Pada Stasiun *Nut* dan *Kernel* Pabrik Kelapa Sawit Libo

Rahman Affandi Batubara<sup>1,1\*</sup>, Asep Yunta Darma<sup>1</sup>, Idad Syaeful Haq<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sains Bandung

**Abstrak.** Stasiun *nut* dan *kernel* merupakan stasiun yang memiliki jumlah mesin paling banyak jika dibandingkan dengan stasiun lain yang ada di Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Salah satu jenis mesin yang paling banyak adalah alat angkut, alat angkut memiliki peran yang sangat penting karena dia berfungsi untuk mengirimkan bahan yang diolah menuju ke proses pengolahan berikutnya. Apabila alat angkut mengalami kerusakan proses pengolahan dapat terhenti, karena bahan tidak bisa dikirimkan menuju ke proses pengolahan berikutnya. Kebanyakan alat angkut yang terdapat di PKS tidak memiliki cadangan sehingga jika terjadi kerusakan proses pun akan dihentikan. Stasiun *nut* dan *kernel* sendiri memiliki 18 buah alat angkut yang berjenis *conveyor* dan *elevator*. Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin-mesin khususnya alat angkut, diperlukan tindakan perawatan yang tepat agar proses pengolahan yang berlangsung dapat berjalan dengan lancar. Cara yang tepat untuk melakukan dan menentukan tindakan perawatan adalah dengan mengidentifikasi kegagalan yang terjadi. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat mengidentifikasi kegagalan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Melalui metode FMEA akan diketahui kegagalan komponen kritis pada suatu sistem berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Kegagalan komponen kritis merupakan jenis kegagalan dengan nilai RPN >100. Kemudian komponen tersebut akan menjadi prioritas dalam melakukan tindakan perawatan. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kegagalan komponen kritis pada stasiun *nut & kernel* adalah keausan pada *liner wet kernel elevator* (RPN: 168) dan baut *bucket wet kernel elevator* patah (RPN: 126). Tindakan perawatan yang dilakukan untuk meminimalkan potensi *breakdown* adalah dengan melakukan penggantian komponen (*replacement*). Penggantian komponen dijadwalkan berdasarkan *Mean Time Between Failure* (MTBF) atau rata-rata waktu antarkegagalan suatu komponen. Berdasarkan perhitungan MTBF, *liner wet kernel elevator* dijadwalkan untuk diganti setiap 3.039 jam (7 bulan) penggunaan dan baut *bucket wet kernel elevator* dijadwalkan untuk diganti setiap 2.026 jam (5 bulan) penggunaan.

**Kata Kunci:** Stasiun *Nut & Kernel*, Alat Angkut, FMEA, RPN, Perawatan.

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan pabrik yang berfungsi untuk mengolah bahan baku berupa kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK). Pada proses produksi PKS terdapat dua stasiun sebagai penghasil produk yaitu stasiun klarifikasi dan stasiun *nut* dan *kernel*. Stasiun *nut* dan *kernel* berfungsi untuk menghasilkan produk berupa *kernel* yang nantinya *kernel* ini akan diolah lebih lanjut di *Kernel Crushing Plant* (KCP) agar menghasilkan *Palm Kernel Oil* (PKO). Stasiun *nut* dan *kernel* merupakan stasiun yang memiliki jumlah mesin yang paling banyak jika dibandingkan dengan stasiun lain yang ada di

PKS Salah satu jenis mesin yang paling banyak adalah alat pengangkut, peran alat pengangkut ini bisa dibilang vital karena melalui alat pengangkut inilah bahan baku yang diolah dikirimkan menuju ke proses pengolahan berikutnya. Apabila alat pengangkut ini mengalami kerusakan kemungkinan proses berhenti, karena bahan baku tidak bisa dikirimkan menuju ke proses pengolahan selanjutnya. Kebanyakan alat angkut yang terdapat di PKS tidak memiliki cadangan (*spare*) sehingga apabila terjadi kerusakan proses pun akan dihentikan. Di stasiun *nut* dan *kernel* sendiri terdapat 18 buah alat angkut yang berjenis *conveyor* dan *elevator*.

<sup>1\*</sup> Corresponding author: [rahman.affandi09@gmail.com](mailto:rahman.affandi09@gmail.com)

Jumlah alat angkut berjenis *conveyor* dan *elevator* pada stasiun *nut & kernel* ini juga lebih banyak jika dibandingkan dengan stasiun lain yang ada di pabrik kelapa sawit.

**Tabel 1.** Jumlah Mesin Alat Angkut (*Conveyor & Elevator*) Pada Setiap Stasiun PKS

No.	Nama Stasiun	Jumlah Mesin Alat Angkut
1.	Stasiun <i>Loading Ramp</i>	3 buah
2.	Stasiun <i>Sterilizer</i>	-
3.	Stasiun <i>Thresher</i>	10 buah
4.	Stasiun <i>Pressing</i>	8 buah
5.	Stasiun Klarifikasi	1 buah
6.	Stasiun <i>Nut &amp; Kernel</i>	18 buah
7.	Stasiun Boiler	6 buah
8.	Stasiun <i>Engine Room</i>	-
9.	Stasiun <i>Water Treatment Plant</i>	-

Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin-mesin khususnya alat angkut, diperlukan tindakan perawatan yang tepat agar proses pengolahan yang berlangsung dapat berjalan dengan lancar. Cara yang tepat untuk melakukan dan menentukan tindakan perawatan adalah dengan mengidentifikasi kegagalan yang terjadi. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat mengidentifikasi kegagalan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Melalui metode FMEA akan diketahui kegagalan komponen kritis pada suatu sistem berdasarkan nilai *Risk Priority Number (RPN)*. Kegagalan komponen kritis merupakan jenis kegagalan dengan nilai  $RPN > 100$ . Kemudian komponen tersebut akan menjadi prioritas dalam melakukan tindakan perawatan.

## 1.2. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah penelitian ini hanya berfokus pada mesin alat angkut yang berjenis *conveyor* dan *elevator* pada stasiun *nut* dan *kernel*. Penelitian ini dilakukan berdasarkan data kegagalan kerja mesin stasiun *nut* dan *kernel* dalam kurun waktu Maret 2019 - Mei 2020. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), dan Pencarian akar penyebab kegagalan berfokus pada komponen kritis.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Stasiun *Nut* dan *Kernel*

Stasiun *nut* dan *kernel* adalah stasiun yang melakukan proses *recovery kernel* dengan pencapaian efisiensi yang maksimal, kualitas produksi yang optimal dan *losses* yang minimal. Sehingga dihasilkan produk akhir berupa *kernel* yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Stasiun *nut* dan *kernel* mengolah *press cake* yang merupakan hasil keluaran dari stasiun *pressing* dengan melalui beberapa tahapan sehingga dihasilkan produk akhir berupa *kernel*. Tahapan tersebut antara lain: Pemisahan *fibre* dan *nut*, pemecahan *nut*, pemisahan *kernel* dan cangkang, dan pengeringan *kernel* <sup>[1]</sup>.

### 2.2. Alat Angkut

Alat pemindah bahan (*material handling equipment*) atau disebut juga alat angkut adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan dari satu tempat ke tempat lain dalam jarak yang tidak jauh, misalnya pada bagian atau departemen pabrik, pada tempat-tempat penumpukan bahan, lokasi konstruksi, tempat penyimpanan dan pembongkaran muatan dalam jumlah besar, serta jarak tertentu dengan arah pemindahan bahan vertikal, horizontal, dan atau kombinasi antara keduanya. Pada pabrik kelapa sawit alat angkut yang digunakan terdiri dari berbagai macam seperti lori, *hoist crane*, *conveyor*, *elevator*. Namun yang paling banyak digunakan pada stasiun *nut* dan *kernel* adalah alat angkut berjenis *conveyor* dan *elevator*.

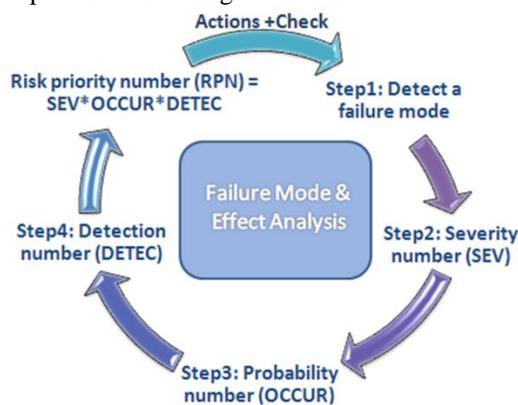
### 2.3. Perawatan

Perawatan di suatu industri merupakan salah satu faktor yang penting dalam mendukung suatu proses produksi agar proses produksi tersebut dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan yang dapat menimbulkan kerugian. Perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan <sup>[3]</sup>. Perawatan terdiri dari dua jenis yaitu perawatan terencana dan perawatan tidak terencana. Perawatan terencana terbagi tiga jenis yaitu: *preventive maintenance* (perawatan pencegahan), *predictive maintenance* (perawatan prediktif), dan *Scheduled Maintenance* (perawatan terjadwal). Sedangkan untuk perawatan tidak terencana juga terbagi menjadi tiga jenis yaitu: *Emergency maintenance* (perawatan darurat), *Breakdown maintenance*

(perawatan kerusakan), *Corrective maintenance* (perawatan penangkal).

#### 2.4. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

*Failure Mode and Effect Analysis* (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 [4]. 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. Pemilihan penggunaan metode FMEA pada penelitian ini karena melalui metode FMEA ini dapat langsung diketahui penyebab kegagalan potensial dari sistem, efek yang ditimbulkan dari kegagalan sistem dan tingkat kekritisan dari efek kegagalan sistem tersebut. Sehingga ketika telah diketahui tingkat kekritisan dari efek kegagalan sistem, pemilihan prioritas tindakan perawatan dapat dilakukan dengan lebih mudah.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penggunaan Metode FMEA

Rating	Criteria of Severity Effect
10	Tidak berfungsi sama sekali
9	Kehilangan fungsi utama dan menimbulkan peringatan
8	Kehilangan fungsi utama
7	Pengurangan fungsi utama
6	Kehilangan kenyamanan fungsi penggunaan
5	Mengurangi kenyamanan fungsi penggunaan
4	Perubahan fungsi dan banyak pekerja menyadari adanya masalah
3	Tidak terdapat efek dan pekerja menyadari adanya masalah
2	Tidak terdapat efek dan pekerja tidak menyadari adanya masalah
1	Tidak ada efek

(Sumber: Harpster, 2005)

Gambar 2. Nilai Severity [2]

Rating	Probability of Occurrence
10	Kurang dari 2 jam operasi mesin
9	2-10 jam operasi mesin
8	11-100 jam operasi mesin
7	101-400 jam operasi mesin
6	401-1.000 jam operasi mesin
5	1.001-2.000 jam operasi mesin
4	2.001-3.000 jam operasi mesin
3	3.001-6.000 jam operasi mesin
2	6.001-10.000 jam operasi mesin
1	Lebih dari 10.000 jam operasi mesin

(Sumber: Iwan Setiawan, 2014)

Gambar 3. Nilai Occurrence [4]

Rating	Detection Design Control
10	Tidak mampu terdeteksi
9	Kesempatan yang sangat rendah dan sangat sulit untuk terdeteksi
8	Kesempatan yang sangat rendah dan sulit untuk terdeteksi
7	Kesempatan yang sangat rendah untuk terdeteksi
6	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
5	Kesempatan yang sedang untuk terdeteksi
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi
3	Kesempatan yang tinggi untuk terdeteksi
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk terdeteksi
1	Pasti terdeteksi

(Sumber: Harpster, 2005)

Gambar 4. Nilai Detection [2]

RPN	Tingkat Risiko
<60	Rendah
60-80	Sedang
80-100	Tinggi
>100	Kritis

Gambar 5. Kriteria Tingkat Risiko [4]

#### 2.5. Teori Pareto

Teori Pareto merupakan teori yang menyatakan bahwa sekitar 80% akibat disebabkan oleh 20% penyebab. Penelitian ini tidak menerapkan metode FMEA pada seluruh mesin alat angkut yang terdapat di Stasiun *Nut & Kernel* sehingga penelitian ini menggunakan Teori Pareto untuk menentukan mesin yang akan menjadi objek penerapan metode FMEA. Teori Pareto dipilih karena teori ini dapat menunjukkan persoalan utama yang dominan dan perlu segera diatasi. Oleh karena itu, objek penerapan metode FMEA adalah mesin dengan persentase kegagalan kumulatif sebesar 20%. Teori Pareto tersebut kemudian ditampilkan dalam bentuk diagram yang disebut Diagram Pareto. Diagram Pareto dibuat untuk menemukan masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan maka kita akan bisa menetapkan prioritas perbaikan [6].

#### 2.6. Diagram Ishikawa

Diagram tulang ikan atau *fishbone* adalah salah satu metode/tool di dalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan

Diagram Sebab-Akibat atau *cause effect diagram*<sup>[5]</sup>. Dikatakan Diagram *Fishbone* (Tulang Ikan) karena memang berbentuk mirip dengan tulang ikan yang moncong kepalanya menghadap ke kanan. Diagram ini akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan, dengan berbagai penyebabnya. Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya. Pemilihan penggunaan diagram ishikawa (*fishbone*) pada penelitian ini sebagai metode yang digunakan untuk mencari akar penyebab kegagalan karena melalui diagram ishikawa ini pencarian akar penyebab kegagalan dilakukan dengan pengelompokan (kategori) sehingga lebih bijaksana dan teratur dalam mencari penyebab kegagalan. Dan juga diagram ishikawa ini memperlihatkan representasi visual yang mudah dipahami dari penyebab, kategori penyebab dan kebutuhan, representasi visual ini dapat terlihat dari bentuk tulang ikan (*fishbone*).

### 3. Metode Penelitian

#### 3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT Ivo Mas Tunggal, Libo Mill yang berlokasi di Desa Samsam, Kecamatan Kandis, Kabupaten Siak, Provinsi Riau, Indonesia. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 3 Maret 2020 sampai 30 Juni 2020.

#### 3.2. Objek Penelitian

Penelitian yang dilakukan terletak pada stasiun *nut* dan *kernel* pabrik kelapa sawit PT. Ivo Mas Tunggal, Libo Mill, tepatnya pada mesin-mesin alat angkut yang berada di stasiun *nut* dan *kernel*. Data yang diambil merupakan data kegagalan kerja mesin alat angkut pada proses pengolahan *nut* dan *kernel* yang mengakibatkan proses pengolahan terganggu, dan data hasil wawancara mengenai dampak yang ditimbulkan apabila mesin alat angkut mengalami kegagalan kerja.

#### 3.3. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian digambar secara skematis sesuai gambar berikut:



Gambar 6. Tahapan Penelitian

### 4. Pengolahan Data & Pembahasan

#### 4.1. Pengolahan Data

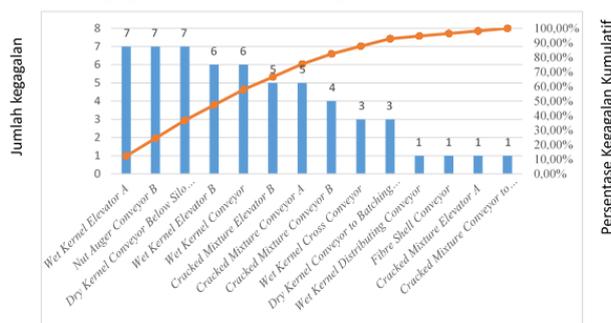
Data kegagalan kerja mesin alat angkut (*Conveyor* dan *Elevator*) stasiun *nut* & *kernel* PKS Libo diperoleh dari dokumen perusahaan yaitu *Work Order* (WO) departemen *Maintenance and Repair*. Data kegagalan yang diambil dari mulai dari bulan Januari 2019 - April 2020. Berdasarkan data produksi PKS dalam kurun waktu tersebut PKS Libo telah mengolah sebanyak 348.693,720 ton TBS. Apabila rata-rata kapasitas olah PKS Libo 57,3 ton/jam, maka diketahui total jam operasi dalam kurun waktu Januari 2019 - April 2020 adalah 6.085 jam operasi. Berdasarkan dokumen perusahaan *Work Order* Departemen *Maintenance and Repair*, dalam kurun waktu Januari 2019 - April 2020 (6.085 jam operasi) terdapat total 57 kegagalan kerja mesin alat angkut yang terjadi di Stasiun *Nut & Kernel* PKS Libo yang dirangkum pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Data Kegagalan Mesin Alat Angkut PKS Libo

No.	Mesin	Jumlah Kegagalan
1.	<i>Wet Kernel Elevator A</i>	7
2.	<i>Nut Auger Conveyor B</i>	7
3.	<i>Dry Kernel Conveyor Below Silo Drier</i>	7
4.	<i>Wet Kernel Elevator B</i>	6
5.	<i>Wet Kernel Conveyor</i>	6
6.	<i>Cracked Mixture Elevator B</i>	5
7.	<i>Cracked Mixture Conveyor A</i>	5
8.	<i>Cracked Mixture Conveyor B</i>	4
9.	<i>Wet Kernel Cross Conveyor</i>	3
10.	<i>Dry Kernel Conveyor to Batching Tank</i>	3
11.	<i>Wet Kernel Distributing Conveyor</i>	1
12.	<i>Fibre Shell Conveyor</i>	1
13.	<i>Cracked Mixture Elevator A</i>	1
14.	<i>Cracked Mixture Conveyor to Claybath</i>	1
<b>Total</b>		<b>57</b>

#### 4.2. Penentuan Fokus Pembahasan

Fokus pembahasan yang diambil pada penelitian kali ini adalah mesin yang memiliki persentase kegagalan kumulatif sebesar 20%. Berdasarkan Tabel 2 dibuatlah diagram pareto kegagalan mesin alat angkut untuk melihat mesin mana yang memiliki persentase kegagalan kumulatif sebesar 20%. Berikut gambar diagram pareto kegagalan mesin alat angkut:



**Gambar 7.** Diagram Pareto Kegagalan Mesin Alat Angkut

Berdasarkan diagram di atas dapat dilihat bahwa mesin *wet kernel elevator A* dan *nut auger conveyor B* sudah memiliki jumlah persentase kegagalan kumulatif di atas 20%. Maka dari itu fokus pembahasan pada penelitian ini akan mengarah kepada dua mesin tersebut.

#### 4.3. Penggunaan Metode FMEA

Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi jenis kegagalan kerja dari mesin *wet kernel elevator* dan *nut auger conveyor*, serta mencari efek yang ditimbulkan dari jenis kegagalan tersebut. dalam upaya untuk mengidentifikasi jenis kegagalan kerja yang terjadi dilakukan wawancara kepada pihak terkait seperti operator stasiun *nut* dan *kernel*, asisten *maintenance and repair* dan asisten *proses*. Selanjutnya hasil wawancara dirangkum dalam tabel FMEA berikut:

**Tabel 3.** FMEA *Wet Kernel Elevator*

No.	Komponen	Jenis Kegagalan	Efek Kegagalan
1.	<i>Gearbox</i>	Tapak gearbox bergerak	<i>Chain</i> lompat dari sprocket
2.	Baut Bucket	Baut bucket elevator patah	Bucket terlepas dari chain elevator
3.	<i>Liner</i>	<i>Liner</i> mengalami keausan	Bucket elevator keluar dari jalurnya
4.	<i>Bearing</i>	<i>Bearing</i> pecah	Elevator tidak dapat berputar

**Tabel 4.** FMEA *Nut Auger Conveyor*

No.	Komponen	Jenis Kegagalan	Efek Kegagalan
1.	Motor Listrik	Motor listrik mengalami trip	Conveyor tidak dapat beroperasi
2.	Daun Conveyor	Daun conveyor mengalami keausan	kapasitas hantar conveyor berkurang
3.	<i>Bearing</i>	<i>Bearing</i> pecah	Conveyor tidak dapat berputar
4.	<i>Gearbox</i>	Oli gearbox habis	<i>Gearbox</i> tidak dapat beroperasi

#### 4.4 Penentuan Nilai Severity, Occurrence, Detection dan Risk Priority Number (RPN)

Setelah diperoleh daftar jenis kegagalan yang terjadi dan efek kegagalan yang akan timbul. Selanjutnya dilakukan penentuan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*, serta perhitungan nilai *risk priority number* (RPN).

**Tabel 5.** Perhitungan RPN *Wet Kernel Elevator*

No.	Jenis Kegagalan	Sev	Occ	Det	RPN
1.	Tapak gearbox bergerak	3	2	7	42
2.	Baut bucket elevator patah	7	4	6	168
3.	Liner mengalami keausan	7	3	6	126
4.	Bearing pecah	8	2	3	48

**Tabel 6.** Perhitungan RPN *Nut Auger Conveyor*

No.	Jenis Kegagalan	Sev	Occ	Det	RPN
1.	Motor listrik mengalami trip	9	5	1	45
2.	Daun conveyor mengalami keausan	7	2	6	84
3.	Bearing pecah	8	2	3	48
4.	Oli gearbox habis	8	2	3	48

#### 4.5. Pembuatan Daftar Prioritas Risiko

Daftar prioritas risiko dibuat berdasarkan kegagalan komponen dengan nilai RPN tertinggi hingga terendah. Kemudian ditambahkan dengan tingkat risiko masing-masing komponen. Berikut dapat dilihat tabel prioritas risiko dari komponen *wet kernel elevator* dan *nut auger conveyor*.

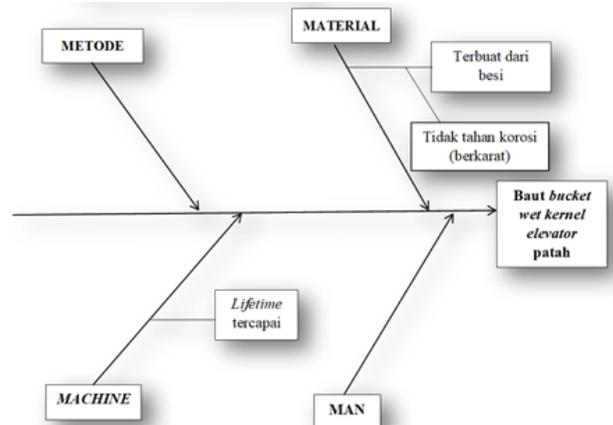
**Tabel 7.** Daftar Prioritas Risiko

No.	Mesin	Jenis Kegagalan	RPN	Tingkat Risiko
1.	<i>Wet Kernel Elevator</i>	Baut bucket elevator patah	168	Kritis
2.	<i>Wet Kernel Elevator</i>	Liner mengalami keausan	126	Kritis
3.	<i>Nut Auger Conveyor</i>	Daun conveyor mengalami keausan	84	Tinggi
4.	<i>Wet Kernel Elevator</i>	Bearing pecah	48	Rendah
5.	<i>Nut Auger Conveyor</i>	Bearing Pecah	48	Rendah
6.	<i>Nut Auger Conveyor</i>	Oli gearbox habis	48	Rendah
7.	<i>Nut Auger Conveyor</i>	Motor listrik trip	45	Rendah
8.	<i>Wet Kernel Elevator</i>	Tapak gearbox bergerak	42	Rendah

Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa hasil penggunaan metode FMEA pada *wet kernel elevator* dan *nut auger conveyor* terdapat dua kegagalan komponen dengan risiko kritis yang akan dijadikan prioritas perawatan yaitu baut bucket *wet kernel elevator* patah dan liner *wet kernel elevator* aus.

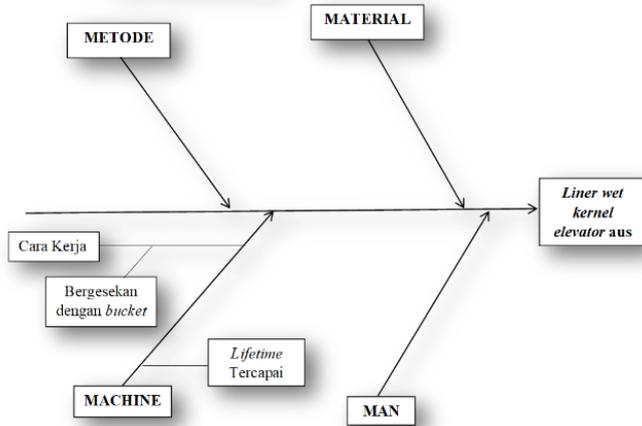
#### 4.6. Pencarian Akar Penyebab Kegagalan

##### 1. Baut Bucket *Wet Kernel Elevator* Patah



**Gambar 8.** Diagram Ishikawa *Baut Bucket Wet Kernel Elevator* Patah

## 2. Liner Wet Kernel Elevator Aus



Gambar 9. Diagram Ishikawa Liner Wet Kernel Elevator Aus

### 4.7. Penentuan Tindakan Perawatan

Dilihat dari hasil diagram ishikawa mengenai penyebab kegagalan, diketahui karakteristik kegagalan yang terjadi disebabkan oleh komponen yang telah tercapai masa pakainya. Kegagalan yang seperti ini menuntut dilakukan segera penggantian ulang terhadap komponen yang mengalami kegagalan tersebut. Oleh karena itu tindakan perawatan yang tepat adalah dengan melakukan penggantian (*replacement*). Penggantian komponen sebaiknya dilakukan sebelum masa pakai (*lifetime*) dari komponen tersebut tercapai sehingga dapat meminimalkan potensi terjadinya *breakdown*. Jadwal penggantian komponen mengacu kepada *Mean Time Between Failure* (MTBF) yaitu rata-rata waktu antar kegagalan dari komponen tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan MTBF didapatkan baut *bucket wet kernel elevator* dapat diganti setelah 2.028 jam penggunaan dan *liner wet kernel elevator* dapat diganti setelah 3.042 jam penggunaan. Berdasarkan data jam olah PKS Libo, rata-rata jam olah per hari adalah 17 jam, dan 25 hari dalam sebulan. Jika MTBF dikonversikan dari jam menjadi bulan maka baut *bucket wet kernel elevator* dapat diganti setelah 5 bulan penggunaan dan *liner wet kernel elevator* dapat diganti setelah 7 bulan penggunaan.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut: (1) Kegagalan komponen kritis mesin alat angkut di stasiun *nut* dan *kernel* PKS Libo terjadi pada *Liner Wet Kernel Elevator* dengan nilai RPN 168 dan Baut *Bucket Wet Kernel Elevator* dengan nilai RPN 126. (2) Tindakan perawatan yang dapat dilakukan untuk meminimalkan *breakdown*

adalah tindakan perawatan jenis preventif dengan melakukan penggantian komponen sebelum komponen tersebut terjadi kerusakan. Jadwal penggantian komponen dapat mengacu kepada perhitungan MTBF, dimana untuk penggantian *liner wet kernel elevator* dapat diganti setelah 3.042 jam (7 bulan) penggunaan dan baut *bucket wet kernel elevator* setelah 2.028 jam (5 bulan) penggunaan.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat diberikan saran sebagai berikut: (1) Baut yang digunakan untuk *bucket wet kernel elevator* yang awalnya terbuat dari material besi, dapat dilakukan penggantian menggunakan baut yang terbuat dari material yang tahan akan korosi seperti baja tahan karat. (2) Pada saat penggantian komponen hendaknya dapat didokumentasikan (dilakukan pencatatan khusus) sehingga dapat mengetahui berapa lama komponen tersebut terpasang dan mempersiapkan untuk penggantian berikutnya. Hal ini juga dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan tindakan perawatan preventif. (3) Pencarian akar penyebab kegagalan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode diagram ishikawa. Untuk lebih memastikan akar penyebab kegagalan dapat juga digunakan metode pencarian akar penyebab kegagalan yang lainnya.

### Daftar Pustaka

- [1] Kandasamy, Surethiran. (2011). *Nut dan Kernel Station*.
- [2] Harpster, Richard (2005). *Quality 101: Demystifying Design FMEAs*. <https://www.qualitymag.com/articles/84015-quality-101-demystifying-design-fmeas>. Diakses 7 Mei 2020.
- [3] Assauri, Sofyan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [4] Setiawan, Iwan (2014). FMEA Sebagai Alat Analisa Risiko Moda Kegagalan pada *Magnetic Force Welding Machine* ME-27.1. Tangerang: Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir.
- [5] Poerwanto, Hendra G. 2012. Diagram Fishbone. <https://sites.google.com/site/kekolakualitas/Diagram-Fishbone>. Diakses pada 4 Agustus 2020.
- [6] Harsanto, Budi. 2013. *Dasar Ilmu Manajemen Operasi*. Bandung: UNPAD.
- [7] Azwir, Herry H (2018). Interval Waktu Perawatan dan Penggantian Komponen Kritis pada Mesin Roto Molding DI PT. XY, Cikarang, JawaBarat. [https://www.academia.edu/34770763/interval\\_waktu\\_perawatan\\_dan\\_penggantian\\_komponen\\_kritis\\_pada\\_mesin\\_rotomolding\\_di\\_pt\\_xy\\_cikarang\\_jawa\\_barat](https://www.academia.edu/34770763/interval_waktu_perawatan_dan_penggantian_komponen_kritis_pada_mesin_rotomolding_di_pt_xy_cikarang_jawa_barat). Diakses 19 Agustus 2020.

