

## ANALISIS KEGAGALAN MESIN SCREW PRESS SEBAGAI PENENTUAN PRIORITAS TINDAKAN PERAWATAN DENGAN PENDEKATAN FAILURE MODES AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PT. ANUGERAH PUTRA LANGKAT

Syarifuddin<sup>1\*</sup>, Amelia Andhini<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

\*Corresponding Author: syarifuddin@unimal.ac.id

---

**Abstrak** - Mesin *Screw Press* merupakan salah satu komponen utama pada proses pengepressan *Crude Palm Oil* (CPO) di PT. Anugerah Putra Langkat. Namun, proses pengepressan tersebut tidak berjalan lancar dikarenakan mesin *Screw Press* sering mengalami kerusakan terhadap beberapa komponennya. Hal ini diketahui, berdasarkan data *manager report* dari bulan Januari 2021 sampai dengan Juli 2021 terdapat 23 frekuensi kegagalan yang terjadi pada komponen mesin *Screw Press* yang mengakibatkan mesin tidak dapat beroperasi, *losses* pada fiber menjadi tinggi, juga banyaknya ampas yang jatuh ke *fyber cyclone*. Tentunya hal tersebut akan berdampak pada terganggunya proses produksi dan target produksi yang dihasilkan menjadi tidak tercapai. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlunya dilakukan identifikasi untuk mengetahui penyebab kegagalan pada komponen mesin sebagai prioritas untuk dilakukannya tindakan perawatan yang baik dan tepat agar nantinya proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan dapat menghindari kerugian yang ditimbulkan akibat kegagalan pada mesin tersebut. FMEA merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi skala prioritas dalam perawatan sebuah mesin dengan mengevaluasi skala prioritas yang terjadi pada mesin tersebut. Berdasarkan pengolahan data, komponen yang menjadi resiko kritis pada mesin *Screw Press* yaitu *press cage* robek dengan nilai RPN sebesar 320, *as long shaft intermedid* putus nilai RPN sebesar 288, *contractor press* terbakar nilai RPN sebesar 240 dan *worm screw* aus nilai RPN sebesar 210.

**Kata Kunci:** *Screw Press*, FMEA, RPN

---

### 1. PENDAHULUAN

Kelancaran suatu proses produksi merupakan salah satu faktor utama dalam keberhasilan dari suatu industri. Untuk beroperasi secara efisien dan efektif, sektor industri harus memastikan tidak ada gangguan akibat kerusakan, penghentian dan kegagalan dari peralatan yang digunakan. Untuk itu setiap mesin membutuhkan perawatan yang tepat serta manajemen yang baik dan metode-metode yang tepat dalam perawatan mesin agar umur mesin dapat bertahan lama dan meminimalisir *downtime* sehingga dapat menunjang kelancaran proses produksi yang berkelanjutan. Mesin merupakan salah satu faktor utama dalam produksi yang memiliki peran penting untuk menghasilkan produk yang sesuai spesifikasi yang ditetapkan. Salah satu mesin yang berperan penting dalam keberhasilan proses produksi di Pabrik Minyak Kelapa Sawit (PMKS) adalah mesin *Screw Press*. Mesin ini berperan penting dalam memisahkan minyak dari daging buah. Sehingga jika mesin ini mengalami kerusakan akan mengakibatkan terganggunya proses produksi dari pabrik tersebut. Berdasarkan data *manager report* dari bulan Januari 2021 sampai dengan Juli 2021 terdapat 23 frekuensi kegagalan yang terjadi pada komponen mesin *Screw Press* yang mengakibatkan mesin tidak dapat beroperasi, *losses* pada fiber menjadi tinggi, juga banyaknya ampas yang jatuh ke *fyber cyclone*. Tentunya hal tersebut akan berdampak pada terganggunya proses produksi dan target produksi yang dihasilkan menjadi tidak tercapai serta pemisahan cangkang dan fiber menjadi tidak maksimal. Sehingga, untuk mengatasi hal tersebut perlunya dilakukan analisis untuk mengetahui penyebab kegagalan dari mesin *Screw Press* tersebut menggunakan suatu metode. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah FMEA. Dengan metode FMEA ini akan diketahui kegagalan komponen kritis berdasarkan nilai RPN. Komponen kritis dengan nilai RPN>100 akan menjadi prioritas untuk dilakukannya tindakan perawatan.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Screw Press*

*Screw Press* merupakan salah satu peralatan yang memiliki peran penting dalam pengolahan minyak sawit di Pabrik Minyak Kelapa Sawit (PMKS). Dimana *Screw Press* ini terdapat pada mesin pengepress

(Screw Press). Fungsi dari pada *Screw Press* untuk memindahkan sekaligus mengepress buah sawit sehingga ampas terpisah dari cairan itu baik berupa air maupun minyak [1].

## 2.2 Preventive Maintenance

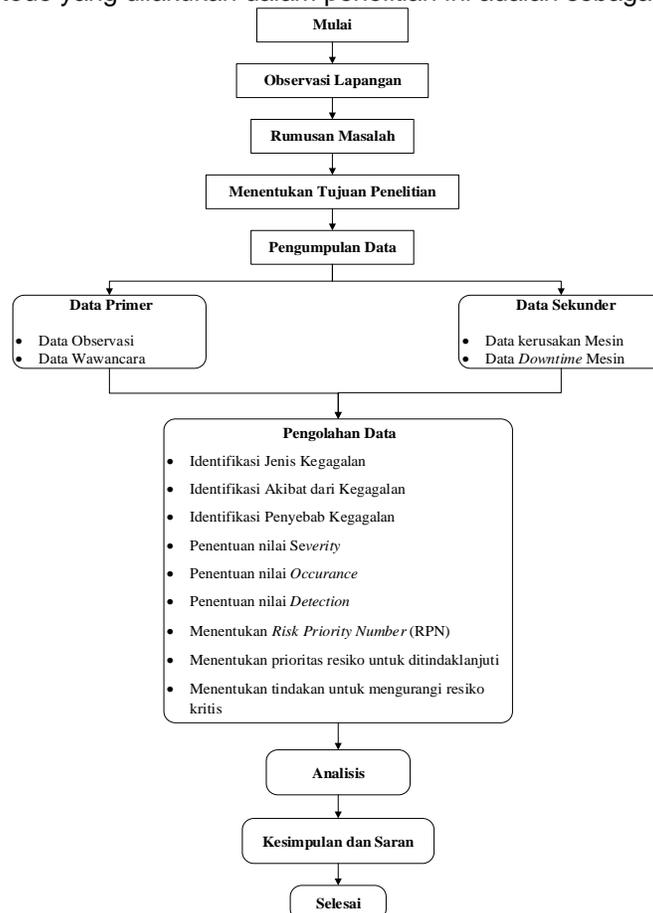
*Preventive maintenance* (pemeliharaan pencegahan) merupakan kegiatan *maintenance* yang dilakukan untuk mencegah timbulnya gejala kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu produksi. Pada *Preventive Maintenance*, tindakan *maintenance* dilakukan ketika mesin/peralatan sedang beroperasi dengan baik serta sebelum mesin/peralatan tersebut rusak dengan tujuan untuk menjaga agar mesin/peralatan tidak rusak dan mendeteksi gejala akan terjadinya kerusakan secara dini, sehingga dapat bertindak untuk mengadakan perbaikan sebelum mesin/peralatan mengalami *breakdown* [2].

## 2.3 FMEA (Failure Modes and Effect Analysis)

*Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk mengevaluasi kegagalan terjadi dalam sebuah sistem, desain, proses, atau pelayanan (*service*). Identifikasi kegagalan potensial dilakukan dengan cara pemberian nilai atau skor masing-masing moda kegagalan berdasarkan atas tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*) dan tingkat deteksi (*detection*) [3]. Dalam FMEA, dapat dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) untuk menentukan tingkat prioritas dari suatu kegagalan. RPN merupakan hubungan antara tiga buah variabel yaitu *Severity* (Keparahan), *Occurrence* (Frekuensi Kejadian), dan *Detection* (Deteksi Kegagalan) yang menunjukkan tingkat resiko yang mengarah pada tindakan perbaikan.

## 3. METODE PENELITIAN

Adapun tahapan metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Penelitian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Identifikasi Jenis Kegagalan

Tahap pertama dalam pengolahan data yaitu melakukan identifikasi jenis kegagalan pada mesin *Screw Press*. Adapun identifikasi kegagalan pada mesin *Screw Press* adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Identifikasi Jenis Kegagalan

Jenis Kegagalan	Downtime	Frekuensi Kegagalan
<i>Digital Hidrolik Pump Press Rusak</i>	0,25	1
<i>Pompa Hidrolik Power Pack Press Rusak</i>	5,42	1
<i>Press cage Robek</i>	6,51	7
<i>Bearing (suara bearing kasar)</i>	4,17	1
<i>Worm screw Aus</i>	1,33	2
<i>As long shaft intermedid putus</i>	17	1
<i>Contractor Panel Press Terbakar</i>	1	1
<i>Belting Gear box rusak</i>	0,42	1
<i>Panel Press Trip</i>	0,92	1
<i>Unit Press Trip</i>	2,17	6
<i>Unit Press cage Trip</i>	3,25	1

##### 4.2 Identifikasi Akibat dari Kegagalan (*Effect Of Failure*)

Adapun identifikasi akibat dari kegagalan pada mesin *Screw Press* adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Akibat Kegagalan pada Mesin *Screw Press*

No	Mode Kegagalan	Akibat Kegagalan
1	<i>Digital Hidrolik Pump Press rusak</i>	Mesin tidak dapat/terhambat untuk beroperasi (mesin akan terhenti)
2	<i>Pompa Hidrolik Power Pack Press Rusak</i>	Mesin akan beroperasi secara manual
3	<i>Press cage robek/robek</i>	Meningkatnya <i>losses</i> pada <i>fiber</i> , serta mengakibatkan terhambatnya <i>underflow</i> dari <i>sandtrap</i> menuju COT dikarenakan kurang maksimalnya penyaringan, dan proses produksi akan berhenti.
4	<i>Bearing</i> mengalami keausan sehingga suara <i>bearing</i> menjadi kasar	Mesin tidak dapat/terhambat untuk beroperasi
5	<i>Worm screw</i> mengalami keausan	Mengakibatkan <i>losses</i> pada <i>fiber</i> tinggi dan akan sering terjadi <i>trip</i> pada unit <i>press</i>
6	<i>As long as shaft intermedid</i> putus	Mesin tidak dapat/terhambat untuk beroperasi (proses produksi akan terhenti)
7	<i>Contractor Panel Press</i> terbakar	Mesin tidak dapat/terhambat untuk beroperasi (proses produksi akan terhenti)
8	<i>Belting Gear box</i> rusak	Sering terjadi <i>trip</i> pada unit <i>press</i> , karena putaran elmot ke <i>gearbox</i> tidak maksimal
9	<i>Panel Press Trip</i>	Tidak terlalu mengganggu kelancaran produksi
10	<i>Unit Press Trip</i>	Tidak terlalu mengganggu kelancaran produksi karena dapat diatasi dengan memutar balik putaran <i>worm screw</i> yang mengalami tekanan terlalu tinggi
11	<i>Press cage Trip</i>	Tidak terlalu mengganggu kelancaran produksi

##### 4.3 Identifikasi Penyebab dari Kegagalan (*Cause of Failure*)

Adapun identifikasi penyebab dari kegagalan pada mesin *Screw Press* adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Penyebab Kegagalan pada Mesin *Screw Press*

No	Mode Kegagalan	Kemungkinan Penyebab
1	<i>Digital Hidrolik Pump Press</i> rusak	Oli habis
2	Pompa <i>Hidrolik Power Pack Press</i> Rusak	<i>Sheal</i> bocor
3	<i>Press cage</i> robek/robek	Bahan yang diolah mengandung minyak tinggi dan bahan yang diolah banyak mengandung pasir dan kotoran
4	<i>Bearing</i> mengalami keausan sehingga suara <i>bearing</i> menjadi kasar	Oli kosong, pemakaian melebihi kapasitas
5	<i>Worm screw</i> mengalami keausan	Bahan yang diolah mengandung minyak tinggi dan bahan yang diolah banyak mengandung pasir dan kotoran
6	<i>As long as shaft intermedid</i> putus	<i>Worm screw</i> aus ataupun tekanan yang terlalu tinggi sehingga memberikan beban yang memaksa <i>as long shaft intermedid</i> disaat arus stabil
7	<i>Contractor Panel Press</i> terbakar	Arus yang tidak stabil dan tekaan <i>hidrolik</i> yang terlalu tinggi
8	<i>Belting Gear box</i> rusak	Terlalu banyak umpan dari <i>manhole digester</i> dan <i>worm screw</i> aus
9	<i>Panel Press Trip</i>	<i>Panel Press</i> kurang daya
10	Unit <i>Press Trip</i>	Kekurangan daya dan pengaruh dari aus nya <i>screw</i> dan <i>press cage</i>
11	<i>Press cage Trip</i>	Kekurangan daya dan pengaruh dari aus nya <i>press cage</i>

#### 4.4 Penentuan Nilai RPN

Perhitungan Nilai *Risk Priority Number* (RPN) merupakan bagian penting dalam FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) karena dari nilai *Risk Priority Number* (RPN) akan diketahui prioritas resiko yang termasuk dalam resiko kritis yang menjadi fokus utama dalam melakukan *Preventive Maintenance*

**Tabel 4.** Penentuan Nilai *Risk Priority Number* untuk tiap resiko

No	Daftar Resiko	S	O	D	RPN
1	<i>Digital Hidrolik Pump Press</i> Rusak	8	4	1	32
2	Pompa <i>Hidrolik Power Pack Press</i> Rusak	3	8	3	72
3	<i>Press cage</i> Robek	8	8	5	320
4	<i>Bearing</i> (suara <i>bearing</i> kasar)	4	8	2	64
5	<i>Worm screw</i> Aus	7	6	5	210
6	<i>As long shaft intermedid</i> putus	8	9	4	288
7	<i>Contractor Panel Press</i> Terbakar	8	5	6	240
8	<i>Belting Gear box</i>	4	5	2	40
9	<i>Panel Press Trip</i>	4	5	1	20
10	Unit <i>Press Trip</i>	4	7	4	112
	Unit <i>Press cage Trip</i>	4	7	2	56
<b>Total</b>					<b>1454</b>

Suatu resiko dikatakan sebagai resiko kritis apabila memiliki nilai RPN diatas nilai kritis. Nilai kritis RPN ditentukan dari rata-rata nilai RPN dari seluruh resiko.

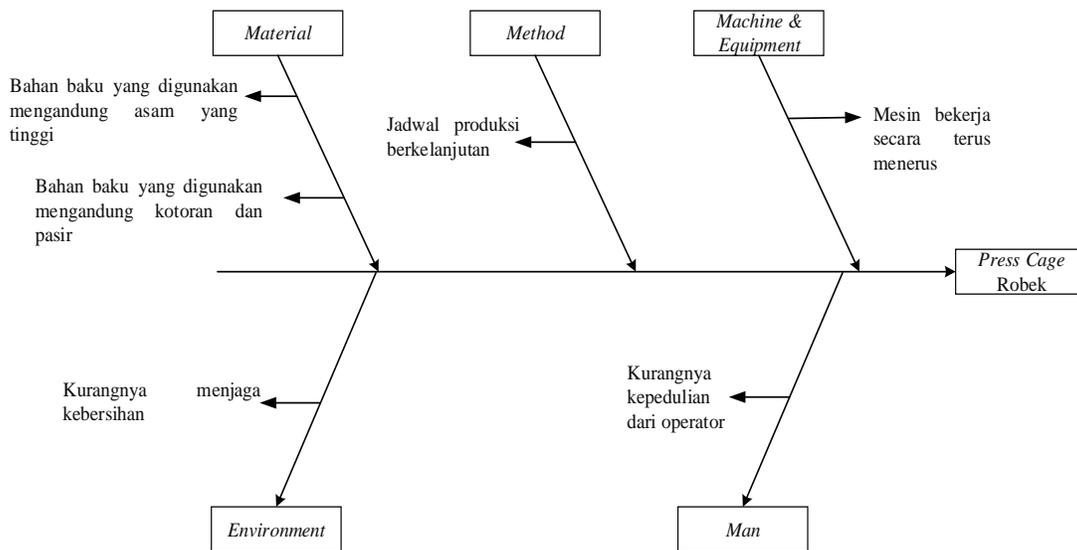
Berdasarkan perhitungan resiko yang dilakukan dengan Metode FMEA diperoleh 4 resiko kritis. Nilai RPN dari keempat resiko tersebut berada diatas 132,18 yang merupakan resiko kritis. Adapun daftar resiko kritis dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Daftar Resiko Kritis

No	Daftar Resiko	S	O	D	RPN
1	Press cage Robek	8	8	5	320
2	As long shaft intermedid putus	8	9	4	288
3	Contractor Panel Press Terbakar	8	5	6	240
4	Worm screw Aus	7	6	5	210

#### 4.5 Prioritas Resiko Untuk Ditindaklanjuti

Berdasarkan Tabel 5 diketahui nilai RPN kritis tertinggi terdapat pada mode kegagalan *press cage* robek dengan nilai RPN 320, untuk itu *press cage* robek menjadi resiko kritis untuk ditindaklanjuti.



**Gambar 2.** Diagram Identifikasi Kerusakan *Press cage* Robek

#### 4.6 Tindakan Untuk Mengurangi Resiko Kritis

Tindakan perawatan yang dilakukan berupa pencegahan langsung terhadap sumber kegagalan komponen dengan melakukan *Preventive Maintenance* secara berkala untuk menghindari terjadinya kerusakan yang lama terhadap mesin produksi.

Pemeliharaan terhadap komponen *press cage* robek dilakukan dengan melakukan tindakan – tindakan sebagai berikut:

1. Melakukan proses penyortian yang ketat agar tidak masuknya buah yang cacat dan buah yang terlalu matang agar kadar asam tidak melebihi 5% sehingga tidak menyebabkan *press cage* mudah robek.
2. Operator harus memonitoring performansi mesin dan peralatan agar proses produksi berjalan dengan lancar.
3. Melakukan pengecekan secara rutin, melakukan perawatan preventif secara berkala mulai dari perawatan harian, mingguan, bulanan serta tahunan, prediktif selama mesin beroperasi dan membuat *log sheet*/laporan harian mengenai kinerja mesin untuk dapat dilakukan evaluasi serta memprediksi enis kerusakan yang akan terjadi serta perencanaan jadwal perawatan.
4. Melakukan pembersihan rutin terhadap mesin ketika mesin selesai digunakan.
5. Perusahaan perlu melakukan pengawasan serta melakukan arahan kepada operator sebelum kegiatan produksi dilakukan.

#### 4.7 Analisis Data

Setelah melakukan pengolahan data terhadap data kegagalan pada mesin di Pabrik Kelapa Sawit PT. Anugerah Putra Langkat di dapatkan hasil bahwa mesin *Screw Press* berada pada peringkat pertama penyumbang kegagalan dengan total *downtime* sebesar 42,43 jam dalam kurun waktu Januari 2021-Juli 2021 dengan persentase 25,91%. Berdasarkan data dan hasil pengamatan di lapangan jenis kerusakan yang terjadinya secara berulang adalah kerusakan pada bagian *press cage* dengan frekuensi kegagalan sebanyak 8 kali. Kerusakan pada *press cage* yang mengalami kegagalan berulang terbanyak terjadi pada *press cage* robek dengan lama *downtime* 6,51 jam dengan frekuensi kegagalan sebanyak 7 kali.

### 5 KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor yang menjadi penyebab kegagalan pada mesin *Screw Press* yaitu digital hidrolik pump press rusak, pompa hidrolik *power pack press* rusak, *press cage* robek, *bearing* (suara *bearing* kasar), *worm screw* aus, *as long shaft intermedid* putus, *contractor panel press* terbakar, *belting gear box* rusak, *panel press trip*, unit *press trip* dan unit *press cage trip*.
2. Komponen yang menjadi resiko kritis pada mesin *Screw Press* yaitu *press cage* robek dengan nilai RPN sebesar 320, *as long shaft intermedid* putus nilai RPN sebesar 288, *contractor press* terbakar nilai RPN sebesar 240 dan *worm screw* aus nilai RPN sebesar 210.
3. Tindakan perawatan yang dilakukan berupa pencegahan langsung terhadap sumber kegagalan komponen dengan melakukan preventive maintenance secara berkala untuk menghindari terjadinya kerusakan yang lama terhadap mesin produksi. Tindakan yang dapat dilakukan terhadap kegagalan pada komponen mesin *Screw Press* yaitu pada komponen *press cage* dengan melakukan proses penyortian yang ketat agar tidak masuknya buah yang cacat dan buah yang terlalu matang agar kadar asam tidak melebihi 5 % sehingga tidak menyebabkan *press cage* mudah robek, operator harus memonitoring performansi mesin dan peralatan agar proses produksi berjalan dengan lancar, melakukan pengecekan secara rutin, melakukan perawatan preventif secara berkala mulai dari perawatan harian, mingguan, bulanan serta tahunan, prediktif selama mesin beroperasi dan membuat log sheet/laporan harian mengenai kinerja mesin untuk dapat dilakukan evaluasi serta memprediksi enis kerusakan yang akan terjadi serta perencanaan jadwal perawatan, melakukan pembersihan rutin terhadap mesin ketika mesin selesai digunakan, perusahaan perlu melakukan pengawasan serta melakukan arahan kepada operator sebelum kegiatan produksi dilakukan.

#### 5.2 Saran

Penelitian yang dilakukan terhadap kebijakan perawatan mesin yang telah dilaksanakan oleh perusahaan memberikan beberapa masukan yang dapat dikembangkan dan ditindaklanjuti, diantaranya:

1. Perusahaan dapat membuat analisa resiko seperti yang telah penulis lakukan agar tidak adanya kerusakan mendadak yang mengakibatkan pabrik berhenti mengolah.
2. Operator produksi harus lebih memahami pengoperasian mesin yang baik dan benar, serta memiliki kemampuan yang baik untuk mendeteksi sebuah kerusakan sebelum kerusakan tersebut terjadi.
3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar melakukan implementasi dan pengamatan selanjutnya terhadap tindakan yang disarankan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rinaldi, R., Pranoto, S., & Afriza, R. (2016). *Studi Eksperimen Karakteristik Mekanik Material Screw Press Kapasitas 10-14 Ton/Jam Di Lingkungan Pabrik Kelapa Sawit*. Jurnal Surya Teknik, 5(01), 6-18.
- [2] Assauri, Sofjan. (1993), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Ketiga, Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indoneisa, Jakarta.
- [3] Ahmadi, N. Dan N. Y. Hidayah. (2017). *Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM Di PT. Ccai*. Jurnal Optimasi Sistem Industri.