Seminar Nasional Teknik Industri [SNTI] 2026
Lhokseumawe-Aceh, 20-21 Oktober 2026
ISSN 2338-7122

ANALISIS RISIKO KEGAGALAN MESIN *SCREW PRESS* MENGGUNAKAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DI PT SYAUKATH SEJAHTERA

Nurul Syafiqa[1]

[1'2'3]Teknik Industri, Teknik, Universitas Malikussaleh
[1]Email: nurul.230130039@mhs.unimal.ac.id

Abstrak

Kerusakan mesin pada industri pengolahan kelapa sawit dapat menyebabkan meningkatnya waktu henti (*downtime*), menurunkan produktivitas, serta meningkatkan biaya pemeliharaan. Salah satu mesin yang memiliki peran penting dalam proses produksi *Crude Palm Oil* (CPO) adalah *screw press*, sehingga diperlukan analisis risiko kegagalan untuk menentukan prioritas perbaikan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi mode kegagalan yang terjadi pada mesin *screw press*, menentukan tingkat risiko setiap kegagalan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta menyusun usulan tindakan perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Data penelitian diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara dengan teknisi, dan dokumentasi data kerusakan mesin selama periode 7 Februari–7 Maret 2026 di PT Syaukath Sejahtera. Penilaian risiko dilakukan menggunakan parameter *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama periode pengamatan terjadi enam jenis kerusakan dengan total *downtime* sebesar 64 jam. Mode kegagalan dengan tingkat risiko tertinggi adalah as screw patah/bengkok dengan nilai RPN sebesar 280, diikuti compensator bocor dengan nilai 252, dan screw aus dengan nilai 240. Ketiga mode kegagalan tersebut menjadi prioritas utama dalam penyusunan tindakan perbaikan melalui program *preventive maintenance*, inspeksi berkala, peningkatan sistem monitoring, dan penggantian komponen secara terencana. Penerapan usulan perbaikan diharapkan mampu mengurangi *downtime*, meningkatkan keandalan mesin, serta mendukung kelancaran proses produksi di PT Syaukath Sejahtera.

Kata kunci: FMEA, *Screww Press, Risk Priority Number, Downtime, Preventive Maintenance*

Pendahuluan

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor yang berperan penting dalam mendukung perekonomian Indonesia. Tingginya kebutuhan terhadap produk turunan kelapa sawit mendorong perusahaan untuk menjaga proses produksi tetap berjalan secara lancar. Kelancaran proses produksi sangat dipengaruhi oleh kondisi mesin yang digunakan. Mesin yang bekerja dengan baik dapat membantu perusahaan mencapai target produksi, sedangkan kerusakan mesin dapat menyebabkan *downtime*, menurunkan kapasitas produksi, dan meningkatkan biaya perawatan [1]. Pada PT. Syaukath Sejahtera, salah satu mesin yang memiliki peran penting dalam proses pengolahan tandan buah segar menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) adalah mesin *screw press*. Mesin ini berfungsi memisahkan minyak dari hasil pelumatan buah sawit sehingga kinerjanya sangat memengaruhi jumlah minyak yang dihasilkan. Apabila mesin mengalami gangguan, proses produksi dapat terhambat dan target produksi yang telah ditetapkan perusahaan menjadi sulit untuk dicapai.

Mesin *screw press* bekerja secara terus-menerus dengan tekanan yang tinggi sehingga beberapa komponen berpotensi mengalami keausan maupun kerusakan. Kondisi tersebut dapat mengganggu proses produksi apabila tidak segera ditangani. Kerusakan yang terjadi tidak hanya menyebabkan mesin berhenti beroperasi, tetapi juga dapat menurunkan efisiensi proses ekstraksi minyak dan meningkatkan biaya pemeliharaan. Oleh karena itu, kegiatan pemeliharaan mesin menjadi salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan agar kondisi mesin tetap optimal dan mampu mendukung kelancaran proses produksi. Selama periode pengamatan di PT. Syaukath Sejahtera masih ditemukan beberapa jenis kerusakan pada komponen mesin yang

ISSN 2338-7122

menyebabkan waktu henti (*downtime*) dan mengurangi efektivitas proses produksi. Oleh sebab itu, perusahaan perlu mengetahui komponen mana yang memiliki tingkat risiko paling tinggi sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan secara lebih terarah.

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk menganalisis risiko kegagalan pada mesin adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode ini membantu mengidentifikasi kemungkinan terjadinya kegagalan, penyebab kegagalan, serta dampak yang ditimbulkan terhadap proses produksi. Hasil analisis tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas perbaikan sehingga sumber daya yang dimiliki perusahaan dapat dimanfaatkan secara lebih efektif. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) banyak digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan serta menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) [2], [3]. Namun, setiap perusahaan memiliki karakteristik mesin, pola kerusakan, dan kondisi operasional yang berbeda sehingga hasil analisis pada suatu perusahaan belum tentu dapat diterapkan pada perusahaan lain. Oleh karena itu, analisis risiko kegagalan pada mesin *screw press* di PT. Syaukath Sejahtera perlu dilakukan agar diperoleh prioritas penanganan yang sesuai dengan kondisi di lapangan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kegagalan yang terjadi pada mesin *screw press*, menentukan tingkat risiko setiap kegagalan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta memberikan usulan tindakan perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi masukan bagi perusahaan dalam mengurangi *downtime*, meningkatkan keandalan mesin, mengoptimalkan kegiatan pemeliharaan, serta mendukung kelancaran proses produksi secara berkelanjutan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Syaukath Sejahtera yang berlokasi di Desa Lapang Timu, Kecamatan Gandapura, Kabupaten Bireuen, Provinsi Aceh. Objek penelitian adalah mesin *screw press* yang digunakan dalam proses ekstraksi minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil/CPO*). Pengambilan data dilaksanakan selama satu bulan, yaitu mulai 7 Februari hingga 7 Maret 2026.

Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap kondisi mesin, wawancara dengan operator dan teknisi, serta pencatatan jenis kerusakan yang terjadi selama periode penelitian. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan berupa riwayat kerusakan mesin, data *downtime*, dan catatan pemeliharaan yang tersedia.

Metode analisis yang digunakan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi setiap mode kegagalan yang terjadi pada mesin *screw press*, mengetahui penyebab dan dampak kegagalan, serta menentukan tingkat risiko dari masing-masing kegagalan. Penilaian risiko dilakukan menggunakan tiga parameter, yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Ketiga parameter tersebut kemudian dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$RPN = S \times O \times D$$

Nilai *Risk Priority Number* (RPN) digunakan untuk menentukan urutan prioritas penanganan. Semakin besar nilai RPN, semakin tinggi tingkat risiko sehingga komponen tersebut perlu diprioritaskan dalam tindakan perbaikan maupun pencegahan.

Tahapan penelitian dimulai dengan mengumpulkan data kerusakan mesin dan *downtime*, kemudian mengidentifikasi mode kegagalan, penyebab, serta dampak yang ditimbulkan. Selanjutnya dilakukan penilaian terhadap nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Nilai tersebut digunakan untuk menghitung RPN setiap mode kegagalan. Setelah seluruh nilai RPN diperoleh, dilakukan penentuan prioritas risiko dan

ISSN 2338-7122

penyusunan usulan tindakan perbaikan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan pada mesin *screw press*.

Hasil dan Pembahasan

Selama periode pengamatan, yaitu 7 Februari sampai 7 Maret 2026, tercatat enam jenis kerusakan pada mesin *screw press*. Kerusakan tersebut terjadi pada beberapa komponen utama yang memiliki fungsi penting dalam proses ekstraksi minyak kelapa sawit. Setiap jenis kerusakan memiliki durasi *downtime* yang berbeda-beda, tergantung pada tingkat kerusakan, waktu yang dibutuhkan untuk proses perbaikan, serta ketersediaan komponen pengganti. Perbedaan durasi *downtime* ini memberikan dampak yang berbeda terhadap kelancaran proses produksi, karena semakin lama mesin berhenti beroperasi maka semakin besar pula potensi penurunan kapasitas produksi dan meningkatnya waktu tunggu dalam proses pengolahan. Oleh karena itu, data kerusakan mesin perlu dianalisis sebagai langkah awal untuk mengetahui komponen yang paling sering mengalami gangguan dan memberikan dampak terbesar terhadap operasional perusahaan. Data jenis kerusakan beserta durasi *downtime* selama periode penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Data Kerusakan Mesin *Screw Press* Periode 7 Februari – 7 Maret 2026

No.	Tanggal	Deskripsi Kerusakan	*Downtime*/Jam
1.	07Februari/10Februari 2026	*Bearing* Macet	6
2.	11Februari/15Februari 2026	*Compensator* Bocor	4
3.	16Februari/18Februari 2026	Pisau *Decanter* aus	8
4.	23Februari/25Februari 2026	*Screw* aus	12
5.	26Februari/02Maret 2026	*As Screw* patah	24
6.	03Februari/07Februari 2026	*Gear* tidak merata	10

Sumber: Data PT Syaukath Sejahtera

Berdasarkan Tabel 1, total *downtime* mesin selama periode penelitian mencapai 64 jam. Kerusakan dengan waktu perbaikan paling lama terjadi pada as screw patah, yaitu selama 24 jam, kemudian diikuti oleh screw aus selama 12 jam dan gear tidak merata selama 10 jam. Sementara itu, kerusakan pada bearing macet, pisau decanter aus, dan compensator bocor juga memberikan kontribusi terhadap terjadinya *downtime*, meskipun durasi perbaikannya relatif lebih singkat. Perbedaan durasi tersebut menunjukkan bahwa setiap jenis kerusakan memiliki tingkat kesulitan penanganan yang berbeda, tergantung pada kondisi komponen yang mengalami kerusakan dan proses perbaikan yang dilakukan.

Tingginya *downtime* pada komponen *as screw* menunjukkan bahwa komponen tersebut merupakan bagian yang sangat penting dalam sistem kerja mesin *screw press*. Apabila komponen ini mengalami kerusakan, proses pengepresan tidak dapat berjalan secara normal sehingga kegiatan produksi harus dihentikan sampai perbaikan selesai dilakukan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kerusakan pada komponen utama mesin memberikan pengaruh yang besar terhadap kelancaran proses produksi. Semakin lama *downtime* yang terjadi, semakin besar pula potensi penurunan kapasitas produksi, keterlambatan proses pengolahan, serta meningkatnya biaya pemeliharaan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan

ISSN 2338-7122

analisis lebih lanjut untuk menentukan komponen yang memiliki tingkat risiko tertinggi sehingga tindakan perbaikan dan pemeliharaan dapat diprioritaskan pada komponen yang paling berpengaruh terhadap kinerja mesin.

Setelah data kerusakan mesin berhasil dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi terhadap setiap mode kegagalan yang terjadi pada mesin *screw press*, penyebab terjadinya kegagalan, serta dampak yang ditimbulkan terhadap proses produksi. Tahapan ini merupakan bagian penting dalam penerapan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) karena menjadi dasar untuk memahami karakteristik setiap jenis kerusakan yang terjadi pada komponen mesin. Melalui proses identifikasi tersebut, dapat diketahui hubungan antara penyebab kerusakan dengan pengaruhnya terhadap kinerja mesin, sehingga perusahaan dapat memahami komponen mana yang memerlukan perhatian lebih dalam kegiatan pemeliharaan.

Selain mengidentifikasi penyebab kegagalan, tahapan ini juga bertujuan untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan apabila suatu komponen mengalami kerusakan. Setiap mode kegagalan memiliki penyebab dan konsekuensi yang berbeda terhadap proses produksi. Oleh karena itu, hasil identifikasi digunakan sebagai acuan dalam memberikan penilaian terhadap parameter *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) pada tahap analisis FMEA. Dengan adanya identifikasi yang jelas, proses penilaian risiko dapat dilakukan secara lebih tepat sehingga nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang diperoleh mampu menggambarkan tingkat risiko dari masing-masing mode kegagalan. Hasil identifikasi mode kegagalan, penyebab, dan dampak kerusakan pada mesin *screw press* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2 Identifikasi Mode Kegagalan, Penyebab, dan Efek pada Mesin *Screw Press*

No	Jenis Kerusakan	Mode Kegagalan	Penyebab Kegagalan	Efek Kegagalan
1	*Bearing* Macet	*Bearing* macet, suara kasar	Kurangpelumasan, keausan normal, kontaminasi debu	Putaran *screw* terganggu, getaran tinggi, suhu bearing naik
2	*Compensator* Bocor	Tekanan tidak stabil, kebocoran seal	Seal aus, setting tekanan tidak tepat, getaran berlebih	Tekanan press tidak konsisten, hasil ekstraksi tidak optimal, oil losses meningkat
3	Pisau *Decanter* aus	Pisau aus, hasil press tidak maksimal	Material keras, keausan normal akibat pemakaian kontinu	Proses pemotongan tidak sempurna,ekstraksi minyak menurut,kapasitas produksi turun.
4	*Screw* aus	*Screw* aus, kapasitas press menurun	Erosi material abrasive, pemakaian kontinu 24 jam	Daya tekan berkurang, oil losses tinggi, produksi CPO menurun.

Tabel 2 Identifikasi Mode Kegagalan, Penyebab, dan Efek pada Mesin *Screw Press* (Lanjutan)

No	Jenis Kerusakan	Mode Kegagalan	Penyebab Kegagalan	Efek Kegagalan
5	*As Screw* patah	*As screw* bengkok/patah	Beban berlebih (overload), material macet, kelelahan material	Daya tekan berkurang, oil losses tinggi, produksi CPO menurun

ISSN 2338-7122

6	*Gear* tidak merata	*Gear* aus tidak merata	Pelumasan kurang, misalignment, beban tidak merata	Transmisi daya tidak optimal, suara berisik, getaran tinggi

Sumber : Data PT Syaukath Sejahtera

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sebagian besar kerusakan pada mesin *screw press* disebabkan oleh keausan komponen, kurangnya pelumasan, serta beban kerja mesin yang tinggi selama proses produksi. Faktor-faktor tersebut menyebabkan kondisi komponen mengalami penurunan fungsi secara bertahap sehingga kinerja mesin menjadi kurang optimal. Selain itu, beberapa komponen yang telah mengalami keausan cenderung lebih mudah mengalami kerusakan apabila tetap digunakan tanpa dilakukan pemeriksaan dan penggantian secara berkala.

Kerusakan yang terjadi pada komponen mesin tidak hanya mengurangi performa mesin, tetapi juga meningkatkan waktu henti (*downtime*) selama proses produksi berlangsung. Semakin lama proses perbaikan dilakukan, semakin besar pula dampaknya terhadap kelancaran operasional perusahaan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan proses pengolahan tandan buah segar menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) tidak berjalan sesuai target yang telah ditetapkan. Apabila kerusakan tidak segera ditangani, proses ekstraksi minyak dapat menjadi kurang optimal dan berpotensi meningkatkan kehilangan hasil (*oil losses*). Oleh karena itu, identifikasi penyebab kerusakan menjadi langkah penting dalam menentukan tindakan perbaikan yang tepat sehingga risiko kerusakan yang sama dapat diminimalkan dan keandalan mesin dapat tetap terjaga.

Penilaian risiko pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan menghitung tiga parameter utama, yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Parameter *Severity* digunakan untuk menilai tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan apabila suatu kegagalan terjadi. Parameter *Occurrence* menunjukkan tingkat kemungkinan atau frekuensi terjadinya kegagalan, sedangkan *Detection* digunakan untuk menilai kemampuan sistem dalam mendeteksi kegagalan sebelum menimbulkan dampak yang lebih besar. Ketiga parameter tersebut dinilai berdasarkan hasil observasi, wawancara dengan teknisi, serta kondisi aktual mesin selama periode penelitian. Selanjutnya, nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* dikalikan untuk memperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN), yang menjadi dasar dalam menentukan prioritas tindakan perbaikan.

Melalui nilai RPN, setiap mode kegagalan dapat diurutkan berdasarkan tingkat risikonya. Mode kegagalan yang memiliki nilai RPN lebih tinggi menunjukkan bahwa komponen tersebut memiliki risiko yang lebih besar terhadap kelancaran proses produksi sehingga memerlukan penanganan yang lebih cepat dibandingkan komponen lainnya. Dengan demikian, metode FMEA tidak hanya membantu mengidentifikasi penyebab dan dampak kerusakan, tetapi juga memberikan dasar yang sistematis bagi perusahaan dalam menentukan prioritas pemeliharaan dan perbaikan mesin *screw press*.

Tabel 3 Nilai SOD (*Severity, Occurance, Detection*) dan Nilai RPN (*Risk Priorit Number*) untuk setiap resiko

No.	Mode Kegagalan	S	O	D	RPN
1.	*Bearing* macet	6	7	5	210
2.	*Compensator* bocor	7	6	6	252
3.	Pisau *decanter aus*	7	6	5	210
4.	*Screw aus6*	8	5	6	240
5.	*As screw* patah	10	4	7	280
6.	*Gear aus* tidak merata	7	6	6	210

ISSN 2338-7122

Total	**1402**

Sumber: Pengolahan Data

Nilai *Risk Priority Number* (RPN) menunjukkan tingkat risiko dari setiap mode kegagalan yang terjadi pada mesin *screw press*. Nilai ini diperoleh dari hasil perkalian antara nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D), sehingga dapat digunakan untuk menentukan urutan prioritas dalam pelaksanaan tindakan perbaikan. Semakin tinggi nilai RPN yang diperoleh, semakin besar pula tingkat risiko yang ditimbulkan oleh suatu mode kegagalan. Oleh karena itu, komponen dengan nilai RPN tertinggi perlu menjadi prioritas utama dalam kegiatan pemeliharaan agar potensi kerusakan yang lebih besar dapat diminimalkan.

Berdasarkan hasil perhitungan FMEA, diketahui bahwa as screw patah memiliki nilai RPN tertinggi, yaitu sebesar 280. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kerusakan pada komponen ini memiliki tingkat risiko yang paling tinggi dibandingkan dengan komponen lainnya. Kerusakan as screw dapat menyebabkan mesin berhenti beroperasi sehingga proses pengepresan minyak tidak dapat dilanjutkan sampai proses perbaikan selesai dilakukan. Selain memberikan dampak yang besar terhadap kelancaran produksi, kerusakan pada komponen ini juga memiliki tingkat deteksi yang relatif rendah sebelum kegagalan benar-benar terjadi. Kondisi tersebut menyebabkan risiko kerusakan menjadi lebih tinggi dan membutuhkan perhatian khusus melalui kegiatan inspeksi serta pemeliharaan yang lebih intensif.

Kerusakan dengan tingkat prioritas berikutnya adalah compensator bocor dengan nilai RPN sebesar 252 dan screw aus dengan nilai RPN sebesar 240. Meskipun kedua kerusakan tersebut tidak selalu menyebabkan mesin berhenti beroperasi secara langsung, kerusakan yang terjadi dapat menurunkan efektivitas proses pengepresan sehingga kinerja mesin menjadi kurang optimal. Penurunan tekanan pada *compensator* maupun keausan pada *screw* dapat memengaruhi proses ekstraksi minyak dan berpotensi meningkatkan *oil losses*. Apabila kondisi tersebut terus dibiarkan, efisiensi proses produksi dapat menurun dan biaya pemeliharaan yang dikeluarkan perusahaan berpotensi meningkat.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa tidak semua jenis kerusakan memiliki tingkat risiko yang sama. Beberapa komponen memang mengalami kerusakan dengan frekuensi yang lebih rendah, tetapi dampak yang ditimbulkan terhadap proses produksi jauh lebih besar dibandingkan komponen lainnya. Oleh karena itu, perusahaan perlu memfokuskan kegiatan pemeliharaan pada komponen yang memiliki nilai RPN tertinggi melalui inspeksi rutin, penggantian komponen sebelum mengalami kerusakan berat, serta penerapan program *preventive maintenance*. Langkah tersebut diharapkan mampu mengurangi terjadinya *downtime*, meningkatkan keandalan mesin *screw press*, dan menjaga kelancaran proses produksi di PT. Syaukath Sejahtera.

Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan prioritas risiko kegagalan pada mesin screw press di PT. Syaukath Sejahtera. Selama periode penelitian ditemukan enam jenis kerusakan dengan total *downtime* sebesar 64 jam. Hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) menunjukkan bahwa kerusakan *as screw* patah memiliki tingkat risiko tertinggi dengan nilai RPN sebesar 280, diikuti oleh compensator bocor dengan nilai 252 dan *screw aus* dengan nilai 240. Ketiga komponen tersebut menjadi prioritas utama dalam pelaksanaan tindakan perbaikan. Penerapan program *preventive maintenance*, inspeksi berkala, pemantauan kondisi mesin, serta penggantian komponen sebelum mengalami kerusakan diharapkan dapat mengurangi *downtime*, meningkatkan keandalan mesin, dan menjaga kelancaran proses produksi di PT. Syaukath Sejahtera.

Referensi

ISSN 2338-7122

[1] D. H. Stamatis, Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution. Second Edition. (Quality Press, Milwaukee, 2003)

[2] J. Moubray, Reliability-Centered Maintenance. Second Edition. (Industrial Press Inc., New York, 1997)

[3] S. Pahan, Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. (Penebar Swadaya, Jakarta, 2015).