G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan
Vol. 8, No. 4, Oktober 2024, hlmn. 2514-2521
E-ISSN: 2623-064X | P-ISSN: 2580-8737

Analisis Perawatan Mesin dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) terhadap Mesin *Bag Inserter* (FLEXIM)

Muchammad Firmansyah[1]✉, Akhmad Wasiur Rizqi[2]

[1, 2] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 28-08-2024
Direvisi : 04-09-2024
Diterima : 09-09-2024

Kata Kunci:

RCM, FMEA, Mesin *Bag Inserter*

Keywords **:**

RCM, FMEA, Bag Inserter Machine

ABSTRAK

PT. XYZ adalah produsen margarin dan shortening yang menghadapi tantangan dalam menjaga keandalan operasional mesin *bag inserter* FLEXIM. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan tiga metode: *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), *Reliability Centered Maintenance* (RCM), dan *Logic Tree Analysis* (LTA). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi komponen kritis dengan risiko kegagalan tertinggi, RCM untuk merumuskan strategi pemeliharaan yang optimal, dan LTA untuk menganalisis hubungan sebab-akibat kegagalan komponen terhadap sistem. Hasil FMEA menunjukkan bahwa grippers dan spoon memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi, masing-masing 112 dan 120. Rekomendasi yang dihasilkan meliputi peningkatan frekuensi inspeksi, pemeliharaan preventif, dan penggantian komponen secara berkala. Implementasi strategi ini diharapkan dapat mengurangi risiko kegagalan, meningkatkan keandalan mesin, dan meminimalkan *downtime* operasional di PT. XYZ.

ABSTRACT

PT. XYZ is a producer of margarine and shortening that faces challenges in maintaining the operational reliability of the FLEXIM bag inserter machine. This study aims to address these issues using three methods: Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Reliability Centered Maintenance (RCM), and Logic Tree Analysis (LTA). FMEA is used to identify critical components with the highest risk of failure, RCM to formulate optimal maintenance strategies, and LTA to analyze the cause-effect relationships of component failures within the system. The FMEA results show that the grippers and spoon components have the highest Risk Priority Numbers (RPN), 112 and 120 respectively. The resulting recommendations include increasing inspection frequency, preventive maintenance, and regular component replacement. Implementing these strategies is expected to reduce the risk of failure, improve machine reliability, and minimize operational downtime at PT. XYZ.

Corresponding Author **:**
Muchammad Firmansyah
Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia
Jl. Sumatera No. 101 GKB Gresik 61121, Jawa Timur
Email: firmansyah16303@gmail.com

PENDAHULUAN

Pemeliharaan mesin dalam industri manufaktur adalah salah satu faktor kunci untuk menjamin kelangsungan operasional dan produktivitas. Keandalan mesin yang tinggi tidak hanya mencegah *downtime*, tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Dalam

This is an open access article under the CC BY license

upaya untuk mencapai tingkat keandalan ini, berbagai metode pemeliharaan telah dikembangkan dan diterapkan di industri. Di antara metode yang paling dikenal adalah F*ailure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Metode ini telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi potensi kegagalan komponen mesin serta dalam merancang strategi pemeliharaan yang lebih efisien.

Studi yang dilakukan oleh Fatma dan Febriyanti (2018) menyoroti penerapan FMEA dan *Logic Tree Analysis* (LTA) dalam menganalisis kegagalan mesin produksi. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi metode ini dapat mengidentifikasi komponen kritis yang rentan terhadap kegagalan, sehingga tindakan pencegahan dapat diambil lebih awal untuk menghindari kerugian yang lebih besar. Wulandari (2018) juga mendukung temuan ini dengan menunjukkan bagaimana FMEA dan LTA diterapkan dalam proses perawatan mesin giling tebu, yang berkontribusi pada peningkatan kualitas dan efisiensi operasional.

Di sisi lain, Denur et al. (2017) menekankan pentingnya RCM dalam pemeliharaan mesin *ripple mill.* Melalui penerapan RCM, mereka berhasil mengurangi frekuensi kegagalan dan meningkatkan umur pakai mesin, yang pada gilirannya menurunkan biaya pemeliharaan secara signifikan. Kurniawan dan Kholik (2015) juga mengkaji penggunaan RCM pada mesin *stitching* dan menemukan bahwa metode ini dapat meminimalkan *downtime* serta memperpanjang umur komponen mesin.

Pendekatan yang lebih holistik terhadap pemeliharaan mesin juga terlihat dalam penelitian Husamuddin et al. (2021), yang menggabungkan FMEA dan LTA dalam analisis kerusakan jembatan timbang di PT. Petrokimia Gresik. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi metode tersebut tidak hanya efektif dalam mendeteksi kerusakan awal tetapi juga dalam merancang strategi pemeliharaan yang lebih komprehensif. Nurzanah dan Yun (2023) menyoroti penerapan FMEA dalam konteks yang berbeda, yaitu pada pemeliharaan fasilitas komputer di laboratorium, yang menekankan fleksibilitas metode ini dalam berbagai aplikasi.

Lebih jauh lagi, penelitian oleh Supriyadi et al. (2018) menunjukkan bagaimana RCM dapat digunakan untuk merancang perencanaan pemeliharaan mesin sentrifugal di industri gula rafinasi, yang tidak hanya mengurangi risiko kegagalan tetapi juga meningkatkan kualitas produk secara keseluruhan. Anastasya dan Yuamita (2022) mengaplikasikan FMEA untuk mengendalikan kualitas produksi air minum dalam kemasan, menggarisbawahi peran metode ini dalam menjaga konsistensi kualitas produk.

Penerapan FMEA dalam identifikasi dan mitigasi kecacatan produk juga diteliti oleh Hendra dan Effendi (2018), yang menunjukkan bagaimana metode ini dapat digunakan untuk menganalisis dan memperbaiki penyebab potensial kecacatan di industri manufaktur. Meidiarti (2020) mengaplikasikan FMEA dalam analisis kualitas produk batang aluminium, yang membantu perusahaan dalam mengurangi tingkat produk cacat dan meningkatkan efisiensi produksi.

Beberapa penelitian lain, seperti Penelitian oleh Afiva dkk. (2019) dan Wibowo dkk. (2018) menyelidiki bagaimana mengintegrasikan RCM dengan metode seperti Failure Mode, Effects, and Criticality Analysis (FMECA) dapat meningkatkan penentuan interval perawatan yang optimal dan perencanaan strategi perawatan yang lebih hemat biaya. Selain itu, Raharja dan Suardika (2021) menyoroti bahwa RCM dapat digunakan untuk merancang sistem perawatan yang lebih andal untuk mesin bubut. Penelitian ini bertujuan untuk memeriksa kegagalan pada komponen mesin FLEXIM (bag inserter) di PT. XYZ menggunakan pendekatan FMEA dan LTA, dengan tujuan menawarkan rekomendasi strategis. meningkatkan keandalan operasional mesin serta meminimalkan *downtime*, yang pada akhirnya mendukung peningkatan produktivitas dan efisiensi operasional di PT. XYZ.

METODE PENELITIAN

Keandalan: Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk menganalisis kegagalan komponen mesin FLEXIM (bag inserter) di PT. XYZ. Teknik yang diterapkan meliputi Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dan Logic Tree Analysis (LTA). Selain itu, Reliability Centered Maintenance (RCM) digunakan untuk merumuskan strategi perawatan. lebih efektif.

Data yang digunakan diperoleh melalui observasi langsung, wawancara dengan tim pemeliharaan, serta analisis dokumen pemeliharaan yang tersedia di perusahaan.

Langkah awal dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi komponen-komponen kritis pada mesin FLEXIM yang memiliki potensi kegagalan tertinggi. Proses identifikasi ini dilakukan dengan mengumpulkan data historis mengenai frekuensi dan penyebab utama kegagalan mesin. Data tersebut diperoleh melalui wawancara mendalam dengan tim pemeliharaan dan operator mesin, serta tinjauan terhadap laporan pemeliharaan yang telah disusun sebelumnya. Setelah komponen kritis teridentifikasi, dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan FMEA untuk mengevaluasi Potensi mode kegagalan pada setiap komponen dievaluasi menggunakan tiga parameter utama: tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi. Hasil evaluasi kemudian digabungkan untuk menghasilkan Nomor Prioritas Risiko (RPN), yang memandu penentuan prioritas penanganan kegagalan..

Dalam tahap analisis FMEA, setiap komponen mesin dianalisis secara mendetail untuk mengidentifikasi semua kemungkinan mode kegagalan. Misalnya, jika ada komponen tertentu yang sering mengalami kegagalan karena aus atau karena kualitas material yang rendah, hal ini akan dicatat dan diberi skor berdasarkan tingkat keparahan dampaknya, seberapa sering kegagalan tersebut terjadi, dan seberapa mudah kegagalan tersebut dideteksi. Hasil dari analisis ini kemudian digunakan untuk mengidentifikasi komponen mana yang memerlukan perhatian lebih dalam program pemeliharaan mesin.

Setelah FMEA, *Logic Tree Analysis* (LTA) digunakan untuk menganalisis hubungan sebab-dari telah diidentifikasi. LTA memungkinkan penelitian ini untuk menguraikan bagaimana kegagalan suatu komponen dapat mempengaruhi komponen lain dan sistem secara keseluruhan. Melalui pendekatan ini, dapat diidentifikasi alur logis dari kegagalan yang mungkin terjadi, sehingga strategi mitigasi yang lebih tepat sasaran dapat dirancang. LTA membantu dalam menyusun skenario pemeliharaan dengan memetakan jalur kritis yang dapat menyebabkan kegagalan sistemik jika tidak ditangani dengan benar. Dengan menggunakan LTA, perusahaan dapat mengembangkan tindakan korektif yang lebih efektif dan efisien.

Penelitian ini juga menerapkan *Reliability Centered Maintenance* (RCM), yang telah terbukti efektif dalam berbagai studi sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Denur et al. (2017) dan Kurniawan dan Kholik (2015). RCM digunakan untuk menentukan strategi pemeliharaan yang tidak hanya mengurangi risiko kegagalan, tetapi juga mengoptimalkan biaya pemeliharaan. Dalam RCM, langkah pertama adalah mengidentifikasi komponen kritis yang paling rentan terhadap kegagalan. Komponen-komponen ini kemudian menjadi fokus utama dalam penyusunan jadwal pemeliharaan. Pendekatan merancang pemeliharaan sesuai dengan kondisi aktual dari setiap komponen, sehingga meminimalkan risiko kegagalan yang tidak terduga.

Dalam penerapan RCM, setiap komponen dianalisis untuk menentukan jenis pemeliharaan yang paling sesuai, apakah khususnya Pemeliharaan Berbasis Kondisi (CBM), Pemeliharaan Berbasis Waktu (TBM), atau Pemeliharaan Penemuan Kegagalan (FFM).CBM digunakan jika pemeliharaan dilakukan berdasarkan kondisi aktual komponen, sedangkan TBM diterapkan jika pemeliharaan didasarkan pada interval waktu tertentu. FFM diterapkan untuk mendeteksi kegagalan tersembunyi yang mungkin tidak dapat dideteksi melalui metode pemeliharaan lainnya. Penelitian ini menggunakan pendekatan RCM untuk memastikan bahwa setiap komponen mesin mendapatkan perlakuan yang paling sesuai berdasarkan kondisi aktualnya, dengan tujuan untuk mengurangi *downtime* dan meningkatkan efisiensi operasional.

Selain itu, metode ini juga mengintegrasikan temuan dari studi sebelumnya, Husamuddin et al. (2021) Nurzanah dan Yun (2023), yang menunjukkan bahwa FMEA dan LTA dapat diterapkan tidak hanya pada mesin industri, tetapi juga pada fasilitas pendukung seperti komputer dan infrastruktur lainnya. Hasil dari berbagai analisis ini kemudian dibandingkan dengan standar industri dan praktik terbaik yang ada untuk memastikan bahwa rekomendasi yang diberikan dalam penelitian ini dapat diimplementasikan dengan efektif di lapangan.

Setelah semua data dikumpulkan dan dianalisis, hasilnya digunakan untuk menyusun strategi pemeliharaan yang lebih baik dan komprehensif. Strategi ini dirancang untuk mengurangi frekuensi kegagalan, meningkatkan umur pakai komponen, serta mengurangi biaya pemeliharaan di PT. XYZ. Diharapkan dengan menerapkan strategi ini ini tidak hanya akan meningkatkan keandalan mesin FLEXIM, tetapi juga memberikan dampak positif pada keseluruhan efisiensi operasional perusahaan. Hasil dari penelitian ini akan menjadi acuan bagi perusahaan dalam mengembangkan program pemeliharaan yang lebih proaktif dan berbasis data, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi risiko gangguan operasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

(*Failure Mode and Effects Analysis*) FMEA

Analisis Mode dan Efek Kegagalan (FMEA) adalah metode yang digunakan untuk menilai desain sistem dengan mengidentifikasi potensi kegagalan dalam berbagai komponen dan mengevaluasi dampaknya terhadap keandalan sistem secara keseluruhan. Tujuan FMEA adalah untuk memprioritaskan kegagalan menggunakan Nomor Prioritas Risiko (RPN) untuk menentukan dan menerapkan tindakan perbaikan yang diperlukan. Proses FMEA mencakup mengidentifikasi dan memeriksa mode kegagalan potensial, penyebabnya, dan dampak yang dihasilkan pada setiap komponen sebagaimana didokumentasikan dalam lembar kerja FMEA. Mode kegagalan adalah kondisi yang menyebabkan kegagalan fungsional.

Metode ini memudahkan analisis untuk menentukan bagian-bagian yang kritis, memiliki downtime tertinggi, atau nilai RPN terbesar, serta untuk mengukur sejauh mana dampak kegagalan terhadap sistem. Oleh karena itu, komponen penting dapat dirawat dengan benar.

Tabel 1. ***Failiure Mode Effect Analysis***

No	Komponen	Fungsi	Mode Kegagalan	Penyebab	Efek	*S*	*O*	*D*	*RPN*
1	*Kawat Niklin*	Memanaskan plastik	Kawat putus	Hiflon sudah aus	Hasil seal kurang bagus	8	4	3	96
2	*Grippers*	Menarik plastik agar terbuka	Karet aus	Sparepart sudah lama	Plastik tidak bisa terbuka	7	4	4	112
3	*Spoon*	Menahan plastik agar masuk kedalam karton	Spoon patah	Sparepart sudah lama	Plastik masuk tidak sempurna	6	4	5	120
4	*Spoonslide*	Mendorong spoon ke posisi karton	Piston bocor	Kurangnya pelumasan	Plastik masuk tidak sempurna	6	4	4	96
5	*Bag air plunger*	mendorong plastik masuk ke dalam karton	Sensor tidak membaca produk	Sensor kotor	Plastik kurang rapi	5	3	5	75
6	*Filter Preassure Regulator*	Mengatur Preassure angin yang masuk ke mesin	Tekanan piston lemah	Filter kotor	Mesin tidak dapat beroperasi	8	3	5	120
7	*Pisau*	Memotong plastik sesuai jarak yang ditentukan	Pisau tidak tajam	Sparepart sudah lama	Plastik tidak terpotong	7	4	3	84

Berdasarkan nilai RPN, elemen yang memiliki risiko paling tinggi dan memerlukan perbaikan dapat diprioritaskan. Setelah mengisi formulir FMEA untuk komponen mesin FLEXIM (inserter bag), ditemukan bahwa beberapa komponen mengalami RPN yang signifikan, Salah satu grippers. Grippers pada mesin FLEXIM berfungsi untuk menarik plastik agar terbuka. Mode kegagalan dari grippers adalah karet yang aus. Penyebab kegagalannya adalah spare part yang sudah lama, yang mengharuskan penggantian komponen. Efek kegagalan yang ditimbulkan adalah plastik tidak bisa terbuka, menghambat proses pengemasan. Tingkat severity dari kegagalan ini adalah 7 (mengindikasikan bahwa kegagalan menyebabkan masalah serius pada fungsi utama mesin), tingkat occurrence adalah 4 (menunjukkan bahwa kerusakan terjadi cukup sering), dan tingkat detection adalah 4 (mengindikasikan bahwa perawatan preventif memiliki kemampuan moderate dalam mendeteksi kegagalan). Dengan demikian, nilai RPN untuk grippers adalah 112.

Komponen lain yang juga memiliki nilai RPN tinggi adalah spoon. Spoon berfungsi untuk menahan plastik agar masuk ke dalam karton. Mode kegagalan dari spoon adalah spoon yang patah, dengan penyebabnya adalah spare part yang sudah lama. Efek dari kegagalan ini adalah plastik tidak masuk dengan sempurna ke dalam karton. Tingkat severity dari kegagalan ini adalah 6 (menunjukkan bahwa kegagalan ini menyebabkan masalah yang signifikan pada fungsi mesin), tingkat occurrence adalah 4 (kerusakan terjadi cukup sering), dan tingkat detection adalah 5 (menunjukkan bahwa deteksi kegagalan cukup sulit). Nilai RPN yang diperoleh untuk spoon adalah 120. Dengan mengidentifikasi komponen-komponen yang memiliki nilai RPN tinggi, PT. XYZ dapat melakukan tindakan perbaikan yang prioritas. Misalnya, penggantian spare part yang aus dengan yang baru dan meningkatkan frekuensi dan kualitas inspeksi untuk mendeteksi kegagalan lebih dini. Hal ini akan membantu mengurangi downtime dan meningkatkan efisiensi operasional mesin FLEXIM di PT. XYZ.

(*Logic Tree Analysis*) LTA

Pendekatan LTA memberdayakan organisasi untuk mengenali dan memeriksa kemungkinan kekecewaan dalam kerangka kerja atau siklus mereka. Melalui metodologi yang terorganisasi dan pemeriksaan keadaan serta hasil yang logis, LTA membantu perusahaan dengan jelas mengkarakterisasi kapabilitas inti, sub-kapabilitas, dan kemungkinan kekecewaan dalam kerangka kerja mereka. Dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang kemungkinan kekecewaan, organisasi dapat mensurvei dampaknya terhadap tugas mereka. Organisasi yang tidak mengetahui apa pun tentang dampak ini mungkin menghadapi hasil, misalnya, gangguan produksi, penurunan kualitas, peningkatan biaya perbaikan, dan hilangnya kepercayaan klien. Dengan memahami hasil ini, organisasi dapat mengenali dan fokus pada langkah-langkah yang harus diambil untuk meringankan peluang dan membatasi kerugian..

Tabel 2. ***Logic Tree Analysis***

No	Komponen	Fungsi	Mode Kegagalan	Analisis Tingkat Kritis			
				Evident	*Safety*	*Outage*	*Category*
1	*Kawat Niklin*	Memanaskan plastik	Kawat putus	Y	N	N	C
2	*Grippers*	Menarik plastik agar terbuka	Karet aus	Y	N	Y	B
3	*Spoon*	Menahan plastik agar masuk kedalam karton	Spoon patah	Y	N	N	C
4	*Spoonslide*	Mendorong spoon ke posisi karton	Piston bocor	Y	N	N	C

5	*Bag air plunger*	mendorong plastik masuk ke dalam karton	Sensor tidak membaca produk	Y	N	N	D
6	*Filter Preassure Regulator*	Mengatur Preassure angin yang masuk ke mesin	Tekanan piston lemah	Y	N	Y	B
7	*Pisau*	Memotong plastik sesuai jarak yang ditentukan	Pisau tidak tajam	Y	N	N	C

Berdasarkan data dalam tabel 2, ditemukan bahwa Grippers ini memiliki fungsi penting dalam menarik plastik agar terbuka. Mode kegagalan yang diidentifikasi pada komponen ini adalah keausan pada karet. Hasil analisis kritikalitas terhadap mode kegagalan tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Evident* (Operator mampu mendeteksi kegagalan saat mesin beroperasi dalam kondisi normal?): **Yes**, operator bisa mendeteksi kegagalan tersebut.

2. *Keamanan (apakah kegagalan ini membahayakan keamanan?): Tidak, kegagalan ini tidak membahayakan keamanan.*

3. *Pemadaman (apakah mode kegagalan ini dapat menyebabkan sistem mati?): Ya, kegagalan ini dapat menyebabkan sebagian sistem mati.*
4. *Kategori: B (Masalah pemadaman), di mana kegagalan pada komponen ini mengakibatkan sistem kerja berhenti.* yang berdampak pada operasional, kualitas, dan kuantitas produk, serta meningkatkan biayaperbaikan.

Task Selection

Pemilihan tindakan pemeliharaan dilakukan berdasarkan jawaban dalam panduan pemilihan tugas yang selaras dengan peta jalan pemilihan tindakan. Analisis menggunakan tabel Pemilihan Tugas untuk komponen mesin FLEXIM mengungkap bahwa Gripper rusak. yang signifikan. Berikut adalah mode kerusakan dan langkah-langkah pemeliharaan yang dipilih:

Tabel 3. Task Selection

No	Pertanyaan	Jawaban
A	Apakah hubungan antara kerusakan dan usia komponen dipahami?	Ya
B	Apakah aktivitas TD berlaku?	Ya
C	Apakah aktivitas CD berlaku?	Ya
D	Apakah aktivitas tersebut merupakan bagian dari mode kerusakan?	Tidak
E	Apakah aktivitas FF berlaku?	Ya
F	Apakah tindakan yang dipilih efektif?	Ya
G	Dapatkah desain modifikasi mengatasi dan menghilangkan mode kegagalan dan konsekuensinya?	Belum ditentukan, tetapi tindakan yang dipilih melibatkan aktivitas Failure Finding (FF), yang merupakan pendekatan pemeliharaan untuk mengungkap kerusakan tersembunyi melalui inspeksi rutin.

Dengan pendekatan ini, PT. XYZ dapat memastikan bahwa tindakan perawatan yang dipilih untuk komponen Grippers akan efektif dalam mengurangi downtime dan meningkatkan efisiensi operasional mesin FLEXIM.

Penentuan Komponen Kritis

Hasil FMEA menyoroti komponen-komponen utama dengan Angka Prioritas Risiko (RPN) tertinggi, khususnya komponen Grippers, yang memiliki RPN sebesar 112. Analisis tersebut mengidentifikasi tujuh mode kegagalan pada mesin FLEXIM. Menurut kebijakan perawatan yang diperoleh dari pemilihan tugas, beberapa komponen mesin FLEXIM harus dikelola menggunakan perawatan langsung berdasarkan kondisi (CD), yang mencakup pengamatan, inspeksi, dan pemantauan data secara berkala. Selain itu, komponen-komponen lain dapat ditangani melalui metode Finding Failure (FF), yang melibatkan inspeksi berkala untuk mengidentifikasi kerusakan apa pun. tersembunyi.

Komponen kritis diidentifikasi dari FMEA memiliki nilai tertinggi. Sebagaimana disebutkan, komponen Grippers memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 112, menunjukkan bahwa kegagalan pada komponen ini perlu segera ditangani karena menyebabkan downtime yang signifikan. Penelitian lebih lanjut dapat menganalisis biaya kecelakaan dan kerugian agar perusahaan memahami dampak finansial secara lebih rinci.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini telah menganalisis kegagalan komponen mesin FLEXIM (bag inserter) di PT. XYZ menggunakan teknik Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dan Life Time Analysis (LTA). Berdasarkan temuan FMEA, komponen gripper dan sendok masing-masing menunjukkan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi. 112 dan 120. Ini menunjukkan bahwa risiko kegagalan pada komponen tersebut sangat signifikan, terutama disebabkan oleh usia spare part yang sudah lama. LTA mengidentifikasi bahwa kegagalan komponen ini berpotensi mengganggu produksi, menurunkan kualitas produk, meningkatkan biaya perbaikan, dan mengurangi kepercayaan pelanggan. Dengan menerapkan rekomendasi yang diberikan, seperti peningkatan frekuensi inspeksi, pemeliharaan preventif, penggantian spare part secara berkala, pelatihan staf, dan implementasi sistem monitoring otomatis, PT. XYZ diharapkan dapat mengurangi risiko kegagalan, meningkatkan keandalan mesin, dan meminimalkan downtime, sehingga mendukung peningkatan efisiensi operasional dan kualitas produk.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian ini, beberapa saran dapat diberikan untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi operasional mesin FLEXIM di PT. XYZ. Pertama, perusahaan perlu meningkatkan frekuensi inspeksi dan pemeliharaan preventif untuk mendeteksi dan mengatasi potensi kegagalan sebelum terjadi. Kedua, penggantian spare part secara berkala sangat penting untuk mencegah kerusakan akibat usia spare part yang sudah lama. Ketiga, untuk memastikan bahwa staf memiliki keterampilan yang diperlukan untuk melakukan pemeliharaan dan perbaikan mesin dengan efektif. Keempat, implementasi sistem monitoring dan deteksi kegagalan otomatis akan membantu dalam mengidentifikasi masalah lebih awal dan mengurangi downtime. Dengan menerapkan saran-saran ini, PT. XYZ dapat meningkatkan keandalan dan efisiensi operasional mesin FLEXIM, yang pada akhirnya akan mendukung peningkatan kualitas produk dan kepuasan pelanggan.

REFERENSI

Afiva, W. H., Atmaji, F. T. D., & Alhilman, J. (2019). Usulan Interval Preventive Maintenance dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance dan FMECA. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 18(2), 213-223.

Anastasya, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian kualitas pada produksi air minum dalam kemasan botol 330 ml menggunakan metode failure mode effect analysis (FMEA) di PDAM Tirta Sembada. Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, 1(I), 15-21.

Badariah, N., Sugiarto, D., & Anugerah, C. (2016). Penerapan metode failure mode and effect analysis (FMEA) dan expert system (sistem pakar). Prosiding Semnastek.

Denur, D., Hakim, L., Hasan, I., & Rahmad, S. (2017). Penerapan Reliability Centered Maintenance (RCM) pada mesin ripple mill. JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 4(1), 27-34.

Fatma, E., & Febriyanti, D. (2018). Analisis efektivitas mesin produksi menggunakan pendekatan Failure and Mode Effect Analysis dan Logic Tree analysis. Journal of Industrial Engineering and Management Systems, 11(1), 39-47.

Hanifah, P. S. K., & Iftadi, I. (2022). Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula. Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, 8(2), 90-98.

Hendra, F., & Effendi, R. (2018). Identifikasi Penyebab Potensial Kecacatan Produk dan Dampaknya dengan Menggunakan Pendekatan Failure Mode Effect Analysis (FMEA). SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 12(1), 17-24.

Hisprastin, Y., & Musfiroh, I. (2020). Ishikawa diagram dan failure mode effect analysis (FMEA) sebagai metode yang sering digunakan dalam manajemen risiko mutu di industri. Maj. Farmasetika, 6(1), 1.

Husamuddin, A., Pusporini, P., & Andesta, D. (2021). ANALISIS KERUSAKAN JEMBATAN TIMBANG UNIT 1 di PT. PETROKIMIA GRESIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE and EFFECT ANALYSIS dan METODE LOGIC TREE ANALYSIS. JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri), 1(2), 118-126.

Kurniawan, R. A., & Kholik, H. M. (2015). Usulan Perawatan Mesin Stitching Dengan Metode Reliability Centered Maintenance. Jurnal Teknik Industri, 16(2), 83-91.

Meidiarti, D. (2020). Pengendalian kualitas produk cacat batang alumunium EC grade menggunakan pendekatan failure mode and effect analysis. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 8(1).

Nurzanah, A. S., & Yun, Y. (2023). Analisis Pemeliharaan Fasilitas Komputer di Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) dengan Pendekatan Pemeliharaan Logic Tree Analysis pada SMK Sangkuriang 1 Cimahi. Portofolio: Jurnal Ekonomi, Bisnis, Manajemen, dan Akuntansi, 20(2), 35-54.

Raharja, I. P., & Suardika, I. B. (2021). Analisis Sistem Perawatan Mesin Bubut Menggunakan Metode RCM (Reliability Centered Maintenance) di CV. Jaya Perkasa Teknik. Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri, 11(1), 39-48.

Samharil, F., Ismiyah, E., & Priyana, E. D. (2022). Perancangan Pemeliharaan Mesin Filter Press dengan metode FMECA dan Reliability Centered Maintenance (RCM)(Studi Kasus PT. XYZ). Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri, 8(2), 335-344.

Supriyadi, S., Jannah, R. M., & Syarifuddin, R. (2018). Perencanaan Pemeliharaan Mesin Centrifugal dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance pada Perusahaan Gula Rafinasi. JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 5(2), 139-147.

Wibowo, H., Sidiq, A., & Ariyanto, A. (2018). penjadwalan perawatan komponen kritis dengan pendekatan reliability centered maintenance (RCM) pada perusahaan karet. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 6(2).

Wulandari, S. A. (2018). Analisis Proses Perawatan Mesin Giling Tebu Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Dan Logic Tree Analysis (LTA).

Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Mengunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries. Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, 1(I), 1-6.