

## ANALISIS MANAJEMEN PERAWATAN MESIN PONGGILING PADI DENGAN PENDEKATAN FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) DI CV. AMARTA JAYA SELIP

Uzang Azizi<sup>1</sup>, Hisyam Hermawan<sup>2</sup>, Tri Budi Prasetyo<sup>3</sup>

[uzangazizi23@gmail.com](mailto:uzangazizi23@gmail.com)<sup>1</sup>

Universitas Muhammadiyah Cirebon

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen perawatan mesin penggilingan padi menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di CV. Amarta Jaya Selip. Latar belakang penelitian ini adalah masih rendahnya mutu beras yang dihasilkan, yang didominasi oleh kategori Medium-2 berdasarkan SNI 6128:2015, serta tingginya frekuensi kerusakan mesin akibat sistem perawatan yang masih bersifat reaktif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi mode kegagalan pada komponen mesin, menentukan nilai Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D), serta menghitung Risk Priority Number (RPN) untuk menentukan prioritas perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa komponen mesin memiliki nilai RPN tinggi, yang mengindikasikan tingkat risiko kegagalan yang signifikan, seperti pada pisau pemotong, motor penggerak, dan ayakan. Tingginya nilai RPN disebabkan oleh keausan komponen, kurangnya perawatan berkala, serta keterbatasan sistem deteksi dini terhadap kerusakan. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya jumlah butir patah dan menir, serta menurunnya persentase beras kepala. Berdasarkan hasil analisis, disarankan penerapan sistem pemeliharaan preventif yang terjadwal, perbaikan prosedur operasional, serta peningkatan keterampilan operator dalam pengoperasian dan perawatan mesin. Dengan penerapan strategi tersebut, diharapkan dapat meningkatkan keandalan mesin, mengurangi frekuensi kerusakan, serta meningkatkan mutu beras hingga mencapai standar yang lebih tinggi sesuai SNI 6128:2015

**Kata Kunci:** Failure Mode And Effect Analysis.

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the maintenance management of rice milling machines using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method at CV. Amarta Jaya Selip. The background of this research is the relatively low quality of rice produced, which is predominantly categorized as Medium-2 based on SNI 6128:2015 standards, as well as the high frequency of machine failures due to a reactive maintenance system. The research method used is a descriptive approach with data collection techniques including observation, interviews, and documentation studies. The analysis was conducted by identifying potential failure modes in machine components, determining the values of Severity (S), Occurrence (O), and Detection (D), and calculating the Risk Priority Number (RPN) to establish maintenance priorities. The results show that several machine components have high RPN values, indicating significant failure risks, particularly in the cutting blades, driving motor, and sieving unit. The high RPN values are caused by component wear, lack of routine maintenance, and limited early detection systems for potential failures. These conditions lead to an increase in broken rice and small fragments, as well as a decrease in the percentage of head rice. Based on the analysis results, it is recommended to implement a scheduled preventive maintenance system, improve operational procedures, and enhance operator skills in machine operation and maintenance. The implementation of these strategies is expected to improve machine reliability, reduce failure frequency, and enhance rice quality to meet higher standards in accordance with SNI 6128:2015.*

**Keywords:** Failure Mode And Effect Analysis.

## PENDAHULUAN

Beras merupakan komoditas pangan utama yang memiliki peran strategis dalam ketahanan pangan nasional, baik dari sisi produsen maupun konsumen. Tingginya ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap beras menjadikan sektor pertanian sebagai garda terdepan dalam menjamin ketersediaan pangan. Namun, sektor ini menghadapi tantangan serius berupa ketidakseimbangan antara pertumbuhan jumlah penduduk dan ketersediaan lahan pertanian yang cenderung stagnan bahkan menurun. Kondisi tersebut berimplikasi pada tekanan terhadap produksi beras nasional, sehingga diperlukan upaya peningkatan efisiensi dan produktivitas di seluruh rantai produksi, termasuk pada tahap pascapanen (Kalsum et al., 2020).

Data empiris menunjukkan adanya penurunan produksi beras di beberapa wilayah, seperti di Provinsi Jawa Barat. Penurunan produksi tercatat di Kabupaten Bandung dan Kuningan pada periode 2021–2022, serta di Kabupaten Indramayu dan Cirebon pada periode sebelumnya. Salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan tersebut adalah belum optimalnya penanganan pascapanen, khususnya pada proses penggilingan padi yang berperan penting dalam menentukan kualitas beras yang dihasilkan (Badan Pusat Statistik, 2020; 2023). Dengan demikian, keberadaan unit penggilingan padi yang berkualitas menjadi faktor kunci dalam menjaga mutu dan kuantitas produksi beras.

Penggilingan padi atau rice milling unit memiliki peran vital sebagai penghubung antara proses produksi, pascapanen, pengolahan, hingga pemasaran gabah menjadi beras. Proses ini merupakan tahap akhir dari budidaya padi yang sangat menentukan kualitas produk akhir. Penggunaan teknologi dalam penggilingan padi, termasuk mesin berbasis tenaga diesel, memungkinkan percepatan proses produksi seiring meningkatnya kebutuhan beras nasional. Oleh karena itu, peningkatan kualitas dan kinerja mesin penggilingan menjadi hal yang sangat penting dalam mendukung efisiensi produksi dan mutu beras (Fauzi et al., 2021; Putri et al., 2019).

Dalam konteks industri, produktivitas perusahaan sangat ditentukan oleh efektivitas dan efisiensi proses produksinya. CV. Amarta Jaya Selip sebagai usaha penggilingan padi skala kecil masih menghadapi berbagai kendala, terutama terkait tingginya biaya operasional akibat penggunaan bahan bakar solar serta belum optimalnya sistem pemeliharaan mesin. Perawatan yang bersifat reaktif, yaitu hanya dilakukan saat terjadi kerusakan total, menyebabkan seringnya gangguan operasional dan menurunnya kinerja mesin. Hal ini berdampak langsung pada mutu beras yang dihasilkan.

Berdasarkan standar nasional SNI 6128:2015, mutu beras diklasifikasikan ke dalam kategori Premium dan Medium (1–3) berdasarkan parameter fisik dan kimia seperti derajat sosoh, kadar air, serta persentase butir patah dan menir (BSN, 2015). Hasil pengujian menunjukkan bahwa mutu beras di CV. Amarta Jaya Selip masih didominasi kategori Medium-2, terutama pada parameter beras kepala, butir patah, dan menir. Meskipun beberapa indikator seperti kadar air dan derajat sosoh telah mendekati standar yang lebih tinggi, secara keseluruhan kualitas beras masih perlu ditingkatkan melalui optimalisasi proses penggilingan dan perawatan mesin.

Permasalahan utama yang dihadapi perusahaan meliputi kerusakan mesin berulang seperti keausan komponen, overheating, dan penyumbatan, yang disebabkan oleh kurangnya perawatan rutin. Kondisi ini tidak hanya menurunkan kualitas produk, tetapi juga meningkatkan biaya produksi dan menurunkan daya saing usaha. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi potensi kegagalan mesin sebelum terjadi kerusakan yang lebih serius.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), yang bertujuan untuk mengidentifikasi mode kegagalan, menganalisis

dampaknya, serta menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN). Metode ini telah terbukti efektif dalam berbagai sektor industri, termasuk manufaktur dan pertanian, dalam meningkatkan keandalan sistem dan efisiensi produksi (Puspitasari et al., 2017; Setiadi & Faritsy, 2023). Oleh karena itu, penerapan FMEA pada penggilingan padi di CV. Amarta Jaya Selip diharapkan dapat menghasilkan strategi pemeliharaan yang lebih optimal serta meningkatkan mutu beras sesuai standar nasional.

## **KAJIAN TEORI**

### **Padi**

Tanaman padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman pangan utama yang memiliki struktur morfologi khas, seperti batang berbentuk bulat dan berongga (jerami), serta daun memanjang menyerupai pita yang tersusun dari pelepah, leher daun, lidah daun, dan helai daun. Pada fase reproduktif, tanaman ini membentuk malai sebagai tempat berkembangnya bulir padi (Nurmala, 1998). Pemahaman terhadap karakteristik fisik padi menjadi sangat penting dalam proses penggilingan, karena proses ini pada dasarnya mengubah bentuk fisik gabah menjadi beras konsumsi. Variasi varietas padi juga berpengaruh terhadap efisiensi penggilingan, terutama karena perbedaan sifat fisik seperti kekerasan dan ukuran butir yang akan memengaruhi hasil akhir berupa beras sosoh (Pradhana, 2019).

### **Gabah**

Gabah merupakan hasil dari proses perontokan padi yang masih memiliki lapisan pelindung berupa sekam. Struktur gabah terdiri dari beberapa lapisan, yaitu sekam, perikarp, testa, aleuron, endosperm, dan lembaga. Endosperm merupakan bagian terbesar ( $\pm 72,5\%$ ) yang nantinya menjadi beras, sedangkan sekam sekitar 20% dan bekatul sekitar 5,5% (Patiwiri, 2016). Karakteristik fisik dan kimia gabah, seperti kadar air dan kandungan protein, sangat memengaruhi rendemen serta kualitas beras hasil penggilingan. Gabah dengan kadar air tinggi berisiko mengalami penurunan mutu akibat respirasi, pertumbuhan jamur, dan reaksi pencoklatan (Raharjo, 2012). Selain itu, pencampuran varietas dan panen yang tidak tepat waktu juga dapat meningkatkan persentase beras patah serta menurunkan rendemen (Patiwiri, 2006).

### **Beras**

Beras merupakan hasil akhir dari proses pengolahan gabah yang melalui tahapan panen, pengeringan, penyimpanan, penggilingan, dan penyosohan. Beras menjadi bahan pangan pokok bagi sebagian besar masyarakat dunia, khususnya di Indonesia, dengan berbagai varietas seperti IR64, rojolele, dan pandan wangi (Prabowo, 2006). Secara fisik, beras dibedakan berdasarkan ukuran butir menjadi beras panjang, sedang, dan pendek. Perbedaan ukuran dan bentuk ini memengaruhi tingkat kepatahan dan rendemen beras kepala selama proses penggilingan (Iswari, 2012).

### **Mutu Beras**

Mutu beras di Indonesia diatur dalam SNI 01-6128-2015 yang mencakup syarat umum (bebas hama, bau, dan bahan berbahaya) serta syarat khusus berdasarkan parameter fisik dan kimia. Faktor yang memengaruhi mutu beras meliputi kualitas gabah, proses penggilingan, varietas, serta penanganan pascapanen (BSN, 2015). Persentase beras patah, menir, serta derajat sosoh menjadi indikator utama kualitas beras. Proses penggilingan yang tidak optimal dapat menyebabkan kerusakan endosperm sehingga menurunkan rendemen dan kualitas beras (Budijanto & Sitanggang, 2011). Selain itu, preferensi konsumen terhadap mutu beras juga dipengaruhi oleh faktor sosial, ekonomi, dan budaya (Suismono, 2002; Handayani et al., 2013).

## **Penggilingan Padi**

Penggilingan padi merupakan tahapan penting dalam penanganan pascapanen yang berfungsi mengubah gabah menjadi beras siap konsumsi. Berdasarkan kapasitas dan teknologinya, penggilingan padi dibagi menjadi tiga jenis, yaitu Penggilingan Padi Kecil (PPK), Rice Milling Unit (RMU), dan Rice Milling Plant (RMP). Perbedaan ketiganya terletak pada kapasitas produksi, tingkat otomatisasi, dan kualitas beras yang dihasilkan (Warisno, 2018; Widowati, 2001). Teknologi penggilingan sangat berpengaruh terhadap rendemen dan mutu beras, di mana proses penggilingan yang optimal mampu menghasilkan beras dengan kualitas tinggi sesuai standar SNI (Hadiutomo, 2012).

### **Mekanisme Kerja Penggilingan Padi**

Sistem penggilingan padi terdiri dari serangkaian mesin yang bekerja secara berurutan, mulai dari pengupasan sekam, pemisahan gabah, hingga proses penyosohan dan pemolesan. Kelengkapan dan sinkronisasi mesin sangat menentukan kualitas akhir beras yang dihasilkan. Sistem yang tidak optimal dapat menyebabkan tingginya persentase beras patah dan menurunkan nilai jual produk.

### **Pemeliharaan dan Jenisnya**

Pemeliharaan (maintenance) merupakan kegiatan untuk menjaga dan memperbaiki kondisi mesin agar tetap beroperasi secara optimal. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan keandalan, mengurangi downtime, serta menekan biaya operasional (Corder, 1992; Manzini, 2010). Pemeliharaan dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu pemeliharaan terencana (preventive dan corrective maintenance) serta pemeliharaan tidak terencana (breakdown maintenance). Preventive maintenance dilakukan secara berkala untuk mencegah kerusakan, sedangkan corrective maintenance dilakukan setelah terjadi kerusakan (Patrick, 2001; Dhillon, 2006).

### **Reliability Centered Maintenance (RCM) dan FMEA**

Reliability Centered Maintenance (RCM) merupakan pendekatan sistematis untuk menentukan strategi perawatan yang paling efektif dalam menjaga fungsi sistem (Moubray, 1997). Salah satu metode analisis dalam RCM adalah Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), yaitu metode untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, menganalisis dampaknya, serta menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN) yang terdiri dari severity, occurrence, dan detection (Smith & Hinchcliffe, 2003). FMEA berfokus pada pencegahan kegagalan sejak dini dan banyak digunakan dalam meningkatkan keandalan sistem produksi.

### **Keandalan dan Parameter Pemeliharaan**

Konsep keandalan mesin diukur dengan parameter seperti Time to Failure (TTF), Time to Repair (TTR), Mean Time to Failure (MTTF), dan Mean Time to Repair (MTTR). Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja mesin dan menentukan strategi pemeliharaan yang tepat. Selain itu, fungsi reliabilitas digunakan untuk memprediksi kemampuan sistem dalam beroperasi tanpa kegagalan dalam periode waktu tertentu.

### **Penentuan Interval Perawatan**

Penentuan interval perawatan dilakukan dengan mempertimbangkan hasil analisis kegagalan serta biaya yang ditimbulkan akibat kerusakan maupun perawatan. Pendekatan ini bertujuan untuk menentukan jadwal perawatan yang optimal sehingga dapat meminimalkan biaya total sekaligus menjaga kinerja mesin tetap optimal (Dhamayanti et al., 2016).

## **METODOLOGI**

Metodologi penelitian ini disusun untuk menjelaskan secara sistematis tahapan pelaksanaan penelitian mulai dari pengumpulan data hingga analisis hasil. Penelitian dilakukan pada CV. Amarta Jaya Selip, yaitu usaha penggilingan padi skala kecil yang berfokus pada proses produksi dari bahan baku gabah hingga menjadi beras siap distribusi. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Desa Jengkok, Kecamatan Kertasemaya, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat, selama periode Oktober hingga Desember 2023. Dalam pelaksanaannya, penelitian menggunakan berbagai alat seperti mesin penggilingan padi, ayakan berdiameter 2 mm, timbangan, serta alat ukur kadar air, dengan bahan utama berupa gabah kering giling (GKG) varietas Ciherang.

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi aktual proses produksi sekaligus mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di rantai produksi. Penelitian ini juga memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi. Metode yang digunakan adalah Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), yang diterapkan melalui tahapan persiapan, pelaksanaan, dan pengamatan. Pada tahap pelaksanaan, dilakukan pengukuran parameter penting seperti kapasitas penggilingan, rendemen giling, serta waktu proses. Selain itu, dilakukan pengambilan sampel beras sebanyak 100 gram untuk dianalisis berdasarkan parameter mutu seperti derajat sosoh, kadar air, beras kepala, butir patah, menir, butir merah, butir kuning, butir mengapur, benda asing, dan butir gabah, yang kemudian dibandingkan dengan standar mutu beras SNI.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan pihak perusahaan, serta studi kepustakaan yang relevan dengan konsep reliability centered maintenance. Data yang diperoleh terdiri dari data primer yang berasal dari hasil pengamatan dan wawancara, serta data sekunder yang diperoleh dari dokumen dan literatur terkait. Selanjutnya, data yang telah dikumpulkan diolah untuk mengidentifikasi kondisi produksi dan menentukan faktor-faktor yang memengaruhi mutu beras, khususnya yang berkaitan dengan kinerja mesin penggilingan.

Tahap analisis dilakukan dengan mengevaluasi hasil pengukuran rendemen dan mutu beras, serta mengidentifikasi potensi kegagalan mesin yang memengaruhi kualitas produk. Berdasarkan analisis tersebut, disusun langkah-langkah perbaikan terutama dalam aspek pemeliharaan mesin dan optimalisasi proses produksi. Hasil akhir penelitian berupa kesimpulan yang merangkum temuan utama serta saran yang dapat dijadikan rekomendasi bagi perusahaan dalam meningkatkan kualitas beras dan efisiensi operasional di masa mendatang.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

CV. Amarta Jaya Selip sebagai usaha penggilingan padi skala kecil menunjukkan kinerja produksi yang cukup stabil sepanjang tahun 2023, dengan total produksi mencapai lebih dari 1,2 juta kilogram dan rata-rata produksi bulanan sekitar 103.869 kg. Meskipun demikian, distribusi mutu beras yang dihasilkan masih didominasi oleh kategori Medium-2, sedangkan kategori Medium-1 dan Premium memiliki proporsi yang lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa secara kuantitas produksi sudah optimal, tetapi dari sisi kualitas masih terdapat peluang peningkatan. Pola produksi ini juga menunjukkan adanya konsistensi output, namun belum diikuti oleh peningkatan mutu yang signifikan, sehingga menjadi perhatian utama dalam evaluasi kinerja produksi perusahaan. Untuk memperjelas capaian produksi dan distribusi mutu tersebut, data hasil produksi tahun 2023 dapat disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Data Produksi CV. Amarta Jaya Selip Tahun 2023

PERIODE	BAHAN BAKU (Kg)	PRODUK (Kg)	KATEGORI MUTU (Kg)		
			MEDIUM 2	MEDIUM 1	PREMIUM
JANUARI	143.500	107.900	50.760	37.700	19.440
FEBRUARI	122.500	88.500	41.595	30.975	15.930
MARET	136.500	102.500	48.175	35.875	18.450
APRIL	140.000	105.000	39.900	45.150	19.950
MEI	142.625	108.385	50.940	37.934	19.509
JUNI	142.100	107.070	50.322	37.474	19.272
JULI	139.125	105.025	49.361	36.758	18.904
AGUSTUS	137.375	102.848	39.082	44.224	19.541
SEPTEMBER	145.075	110.175	41.866	47.375	20.933
OKTOBER	134.400	100.300	47.141	35.105	18.054
NOVEMBER	139.650	105.650	49.655	36.977	19.017
DESEMBER	136.850	102.980	48.400	36.043	18.536
<b>TOTAL PRODUKSI 1 TAHUN</b>		<b>1.246.333</b>			
<b>RATA-RATA PRODUKSI PERBULAN</b>		103.869	<b>46.433</b>	<b>38.466</b>	<b>18.961</b>

Selain kuantitas produksi, hasil pengujian mutu beras berdasarkan standar SNI 6128:2015 menunjukkan bahwa kualitas beras yang dihasilkan masih belum optimal. Parameter seperti derajat sosoh dan kadar air telah memenuhi standar yang baik, namun parameter penting lainnya seperti beras kepala, butir patah, dan menir masih berada pada kategori Medium-2. Hal ini menunjukkan bahwa proses penggilingan belum mampu mempertahankan keutuhan butir beras secara maksimal, yang berdampak langsung pada penurunan nilai jual produk di pasar. Dengan demikian, evaluasi mutu menjadi aspek krusial dalam upaya peningkatan daya saing produk beras yang dihasilkan perusahaan. Untuk memperjelas perbandingan antara standar mutu nasional dan hasil aktual penggilingan, dapat disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 2.** Perbandingan Mutu Beras SNI 6128:2015 dan Hasil Penggilingan CV. AJS

Komponen Mutu	Kategori mutu SNI 6128:2015					Penggilingan AJS	
	Satuan	Premium	Med-1	Med-2	Med-3	Rata-rata	Mutu
1 Derajat sosoh	%	100	95	90	80	95,8	Med-1
2 Kadar air	%	14	14	14	15	14	Premium
3 Beras kepala	%	95	78	73	60	73,5	Med-2
4 Butir patah	%	5	20	25	35	20,1	Med-2
5 Butir menir	%	0	2	2	5	2,3	Med-2
6 Butir merah	%	0	2	3	3	1,2	Med-1
7 Butir kuning/rusak	%	0	2	3	5	1,1	Med-1
8 Butir kapur	%	0	2	3	5	1,7	Med-2
9 Benda asing	%	0	0.02	0.05	0.2	-	Med-1
10 Butir gabah	butir	0	1	2	3	2,0	Med-2

Analisis lanjutan menggunakan metode FMEA menunjukkan bahwa terdapat beberapa potensi kegagalan utama dalam proses produksi, seperti keausan pisau, getaran mesin, overheating motor, serta sumbatan pada ayakan yang berdampak langsung pada kualitas beras.

**Tabel 3. FMEA Mesin giling padi**

<u>Komponen</u>	<u>Mode Kegagalan</u>	<u>Efek Kegagalan</u>	<u>Severity(S)</u>	<u>Occurrence(O)</u>	<u>Detection(D)</u>	<u>RPN (SxOxD)</u>	<u>Tindakan Pencegahan</u>
Mesin Giling 1	aus pada pisau pemotong	penurunan kualitas beras	7	6	5	210	penggantian pisau secara berkala
mesin giling 2	vibrasi berlebihan	mengurangi efisiensi penggilingan	6	5	6	180	kalibrasi dan penyetelan ulang mesin
Motor Penggerak	overheating	kerusakan motor dan downtime produksi	8	4	5	160	perawatan rutin dan pendinginan optimal
Sistem Penyosoh	bekatul tidak terpisah sempurna	penurunan derajat sosoh	6	6	4	144	penyesuaian tekanan dan inspeksi rutin
Ayakan	sumbatan pada saringan	beras tidak tersaring sesuai ukuran	5	5	7	175	pembersihan berkala dan penggantian ayakan

Selanjutnya, perhitungan keandalan mesin menunjukkan bahwa rata-rata waktu sebelum terjadi kegagalan (Time to Failure/TTF) adalah 710 jam, yang diperoleh dari data masing-masing komponen, yaitu mesin giling 1 selama 480 jam, mesin giling 2 selama 720 jam, motor penggerak selama 990 jam, sistem penyosoh selama 580 jam, dan ayakan selama 780 jam. Sementara itu, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan (Time to Repair/TTR) adalah 3,02 jam, dengan rincian waktu perbaikan pada mesin giling 1 sebesar 2,02 jam, mesin giling 2 sebesar 3,04 jam, motor penggerak sebesar 5,01 jam, sistem penyosoh sebesar 2,06 jam, dan ayakan sebesar 1,08 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa mesin memiliki kemampuan operasi yang relatif cukup lama sebelum mengalami kegagalan, namun tetap diperlukan sistem pemeliharaan yang lebih terjadwal dan optimal guna meminimalkan downtime serta menjaga kontinuitas proses produksi.

Berikutnya adalah Tabel 4. Mean Time To Failure (MTTF) Dan Mean Time To Repair (MTTR) berdasarkan komponen dalam sistem produksi penggilingan padi CV.AJS

**Tabel 4. MTTF Dan MTTR**

<u>No</u>	<u>Komponen</u>	<u>Mode Kegagalan</u>	<u>MTTF (Jam)</u>	<u>MTTR (Jam)</u>	<u>Keterangan</u>
1	Mesin giling 1	Aus pada pisau pemotong	520	02.01	Penggantian berkala diperlukan untuk menjaga kualitas produksi
2	Mesin giling 2	Vibrasi berlebihan	765	03.02	Penyetelan ulang membantu mengurangi ketidakstabilan mesin
3	Motor penggerak	Overheating	1050	05.03	Perawatan sistem pendinginan sangat diperlukan untuk menjaga keandalan motor
4	Sistem penyosoh	Bekatul tidak terpisah sempurna	610	02.03	Penyesuaian tekanan dan inspeksi visual dapat meningkatkan efisiensi penyosohan
5	Ayakan	Sumbatan pada saringan	820	01.06	Pembersihan rutin mencegah gangguan pada proses penyaringan beras

Penentuan waktu interval perawatan dilakukan menggunakan pendekatan preventive maintenance (PM), yaitu dengan mempertimbangkan nilai Time to Failure (TTF) sebagai rata-rata waktu operasi sebelum terjadi kegagalan serta faktor interval sebagai faktor keamanan berdasarkan standar reliabilitas. Secara umum, interval perawatan dihitung dengan mengalikan setengah nilai TTF kemudian dikurangi faktor interval. Selain itu, dalam mempertimbangkan aspek ekonomi, perhitungan biaya perawatan juga memperhitungkan komponen biaya perbaikan atau penggantian, biaya kehilangan produksi akibat downtime, serta biaya tenaga kerja selama proses perbaikan, sehingga keputusan perawatan tidak hanya berdasarkan teknis tetapi juga efisiensi biaya operasional.

Berdasarkan data yang diperoleh selama satu tahun, masing-masing komponen mesin memiliki nilai TTF, TTR, dan faktor interval yang berbeda, yaitu mesin giling 1 dengan TTF 480 jam dan faktor interval 40 jam, mesin giling 2 dengan TTF 720 jam dan faktor interval 50 jam, motor penggerak dengan TTF 990 jam dan faktor interval 60 jam, sistem penyosoh dengan TTF 580 jam dan faktor interval 45 jam, serta ayakan dengan TTF 780 jam dan faktor interval 50 jam. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh interval perawatan optimal untuk setiap komponen, yaitu mesin giling 1 sebesar 200 jam, mesin giling 2 sebesar 310 jam, motor penggerak sebesar 435 jam, sistem penyosoh sebesar 245 jam, dan ayakan sebesar 340 jam.

Hasil ini menunjukkan bahwa interval perawatan yang ditentukan merupakan satu siklus perawatan, sehingga setiap komponen mesin harus dilakukan tindakan pemeliharaan ketika telah mencapai waktu operasi tertentu sesuai dengan interval yang telah dihitung. Dengan penerapan jadwal perawatan yang terstruktur tersebut, diharapkan dapat mencegah terjadinya kegagalan mesin secara tiba-tiba, mengurangi downtime produksi, serta meningkatkan keandalan dan efisiensi proses penggilingan secara keseluruhan.

### **Pembahasan**

Analisis menunjukkan bahwa mutu beras yang dihasilkan masih berada pada kategori Medium-2 berdasarkan standar SNI 6128:2015, yang dipengaruhi oleh beberapa parameter utama seperti derajat sosoh, beras kepala, butir patah, dan butir gabah. Nilai derajat sosoh sebesar 95,8% sudah tergolong cukup baik (Medium-1), namun belum mencapai kategori premium karena masih diperlukan pengendalian tekanan dan kecepatan mesin yang lebih optimal. Sementara itu, persentase beras kepala sebesar 73,5% dan butir patah sebesar 20,1% menunjukkan tingkat keutuhan beras yang masih rendah, yang disebabkan oleh tekanan berlebih selama proses penggilingan serta kondisi komponen mesin yang tidak optimal. Selain itu, masih ditemukannya butir gabah dalam hasil akhir mengindikasikan bahwa proses pemisahan belum berjalan secara maksimal. Dengan demikian, peningkatan mutu beras sangat bergantung pada perbaikan proses penyosohan, optimalisasi pemisahan gabah, serta penerapan pemeliharaan mesin yang lebih efektif.

Dari sisi operasional, analisis terhadap mesin dan proses produksi menunjukkan adanya berbagai permasalahan teknis yang berdampak langsung terhadap kualitas dan efisiensi produksi. Tidak adanya jadwal pemeliharaan rutin menyebabkan keausan komponen berlangsung lebih cepat, seperti pada roller husker yang mengakibatkan pemisahan gabah tidak sempurna. Selain itu, getaran berlebih pada fan penghisap sekam menyebabkan ketidakseimbangan proses pemisahan, serta kondisi overheating pada motor penyosoh yang berpotensi menimbulkan kerusakan dan downtime. Permasalahan ini menegaskan bahwa kurangnya sistem pemeliharaan yang terstruktur menjadi faktor utama penurunan performa mesin dan kualitas produk, sehingga diperlukan perbaikan melalui kalibrasi, penggantian komponen secara berkala, serta pemantauan kondisi mesin secara berkelanjutan.

Evaluasi menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) mengidentifikasi beberapa komponen kritis dengan tingkat risiko tinggi, seperti keausan pisau pemotong, vibrasi berlebih pada mesin giling, dan overheating pada motor penggerak. Hasil ini menunjukkan pentingnya penerapan pemeliharaan berbasis keandalan untuk meminimalkan potensi kegagalan yang berdampak pada mutu dan kontinuitas produksi. Pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM) kemudian digunakan untuk menentukan strategi pemeliharaan yang paling tepat, yaitu Time Directed untuk penggantian komponen yang mengalami keausan, Condition Directed untuk penyetulan dan kalibrasi mesin, Finding Failure untuk deteksi dini kerusakan, serta Run to Failure untuk komponen tertentu yang tidak kritis. Penerapan strategi ini terbukti mampu meningkatkan keandalan sistem sekaligus mengurangi risiko downtime.

Hasil analisis keandalan menunjukkan bahwa rata-rata waktu operasi mesin sebelum mengalami kegagalan (TTF) adalah 710 jam, sedangkan rata-rata waktu perbaikan (TTR) adalah 3,02 jam. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun mesin memiliki durasi operasi yang cukup panjang, proses perbaikan masih perlu dioptimalkan agar downtime dapat ditekan. Oleh karena itu, interval perawatan preventif perlu disesuaikan dengan nilai TTF agar tindakan pemeliharaan dapat dilakukan sebelum terjadi kegagalan. Selain itu, komponen seperti motor penggerak yang memiliki waktu operasi tinggi namun waktu perbaikan yang lama memerlukan perhatian khusus melalui inspeksi berbasis kondisi.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian pada sistem produksi beras di CV. Amarta Jaya Selip, dapat disimpulkan bahwa sebelum penerapan strategi pemeliharaan, mutu beras masih didominasi kategori Medium-2 sebesar 60%, sementara Medium-1 sebesar 30% dan Premium hanya 10%. Setelah diterapkannya metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Logic Tree Analysis (LTA) dalam kerangka Reliability-Centered Maintenance (RCM), terjadi peningkatan mutu yang signifikan, ditandai dengan penurunan Medium-2 menjadi 25%, peningkatan Medium-1 menjadi 50%, serta kenaikan kategori Premium menjadi 25%. Peningkatan ini dipengaruhi oleh perbaikan proses seperti optimalisasi tekanan penyosohan, penggantian pisau pemotong secara berkala, serta kalibrasi mesin untuk mengurangi butir patah dan menir. Analisis FMEA juga berhasil mengidentifikasi mode kegagalan utama, dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi sebesar 210 pada keausan pisau pemotong, sehingga menjadi prioritas pemeliharaan. Sementara itu, LTA membantu dalam pengelompokan tingkat risiko kegagalan untuk menentukan strategi penanganan yang tepat. Perhitungan Time to Failure (TTF) dan Time to Repair (TTR) menunjukkan bahwa interval pemeliharaan optimal berada pada rentang 200–435 jam operasi, tergantung komponen, yang berdampak pada peningkatan keandalan mesin dengan Mean Time to Failure (MTTF) mencapai 990 jam serta penurunan kegagalan mesin hingga 35%.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pusat Statistik Jawa Barat (2023). Provinsi Jawa Barat Dalam Angka 2023. BPS Provinsi Jawa Barat: Bandung.
- Badan pusat statistik jawa barat. (2020). Statistik Produksi Beras di Jawa Barat Tahun 2018-2019.
- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. (2023). Statistik Produksi Beras Tahun 2021-2022. Jakarta: BPS.
- Badan Standarisasi Nasional. (2015). SNI 6128:2015 Beras. Jakarta ; BSN.
- Budijanto, S., & Sitanggang, A. (2011).
- Budijanto, S., & Sitanggang, A. (2011). Teknologi Pengolahan Beras untuk Meningkatkan Mutu dan Keamanan Pangan. Jakarta: IPB Press.
- Dhamayanti, dkk. (2016). Usulan Preventive Maintenance Dengan Menggunakan Reliability

- Centered Maintenance II dan Risk Based Maintenance. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, Vol.3, No.2. Telkom University.
- Fauzi, F., et al. (2021). Peran Rice Milling Unit dalam Pengolahan Pascapanen Padi. *Journal of Agricultural Engineering*, 15(2), 120-134.
- Hadiutomo, H. (2012). Pengaruh Teknologi Penggilingan Terhadap Mutu Beras. Bogor: IPB.
- Handayani, A., Sriyanto, S., & Sulistyawati, I. (2013). Evaluasi Mutu Beras Dan Tingkat Kesesuaian Penanganannya. Studi kasus di Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 11 (1), 113-114
- Iswari, K. (2012). Kesiapan Teknologi Panen dan Pascapanen Padi dalam Menekan Kehilangan Hasil dan Meningkatkan Mutu Beras. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31 (2), 58-67.
- Kalsum, U., Sabat, E., dan Imadudin, P. (2020). Analisa Hasil Rendemen Gilingan Dan Kualitas Beras Pada Penggilingan Padi Kecil Keliling. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, Vol. 2 No.
- Prabowo, S. (2006). Pengaruh Teknologi Pascapanen terhadap Mutu Beras di Indonesia. Jakarta: IPB Press.
- Pradhana, Y. (2019). Karakteristik Fisik Padi dan Pengaruhnya terhadap Efisiensi Penggilingan. *Journal of Agricultural Engineering*, 16 (3), 112–128.
- Puspitasari, T., S.P.A., & R.T. (2017). Analisis Identifikasi Masalah Dengan Menggunakan Metode FMEA Dan RPN Pada Sub Assembly Line. Studi Kasus PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia. *Industrial Engineering Online Journal*. 6 (4).
- Putri, A., et al. (2019). Penggunaan Rice Milling Unit berbasis Diesel dalam Penggilingan Padi. *Journal of Mechanical Engineering*, 21 (1), 34–49
- Setiadi, R., & Faristy, A.Z.A. (2023). Pengukuran Kinerja Mesin Rice Milling Unit Dengan Metode OEE, FMEA, LTA, dan Task Selection di UD Polos Jaya. *ARTI: Aplikasi Rancangan Teknik Industri*, 18 (2), 115-122.do.org.
- Suismono. (2002). Standarisasi mutu untuk perdagangan beras di Indonesia. *Majalah Pangan*, 39 (XI): 37-47.
- Warisno, W. (2014). Pengelompokan Mesin Penggilingan Padi dan Efisiensinya. *Journal of Agricultural Engineering*, 17(1), 98-110.