
Analisis Penerapan Manajemen Perawatan Mesin Degreasing Drying dengan Metode Autonomous Maintenance di PT. Denso Indonesia (Analysis Implementation of Maintenance Management of Degreasing Drying Machines with Autonomous Maintenance Method at Pt. Denso Indonesia)¹

Natanael Agus Kurniawan²; Fathurohman Fathurohman³

Abstrak

PT. Denso Indonesia adalah perusahaan multi nasional yang bergerak di bidang industri manufaktur yang memproduksi komponen otomotif roda empat (mobil) maupun roda dua (sepeda motor). Permasalahan saat ini terjadi pada mesin produksi di section Radiator 2W. Berdasarkan data bulan Juli sampai September 2022 mesin Degreasing Drying memiliki frekuensi kerusakan cukup tinggi dengan rata-rata kerusakan 15 kali dalam satu bulan sehingga berdampak terhadap kelancaran proses produksi dan menyebabkan hasil produksi tidak memenuhi target yang ditentukan oleh perusahaan yaitu 90%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa penerapan manajemen perawatan autonomous maintenance pada mesin Degreasing Drying. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan analisis seven step autonomous maintenance. Berdasarkan hasil pengumpulan data dilakukan analisis penerapan manajemen perawatan sesuai dengan tahapan autonomous maintenance. Penerapan autonomous maintenance menghasilkan pembagian kerja yang jelas antara operator dan einsteller dalam melakukan perawatan mesin. Improvement dilakukan untuk mempermudah dan mempercepat waktu perawatan. Standar dan pedoman perawatan serta tata kelola area kerja dibuat untuk memastikan aktivitas pengecekan harian, pelumasan dan kebersihan dilakukan secara teratur serta menghilangkan gerakan yang tidak perlu.

Kata kunci: Manajemen Perawatan, Autonomous Maintenance, Kelancaran Proses Produksi

Kode JEL: -

Abstract

PT Denso Indonesia is a multi-national company engaged in the manufacturing industry that produces four-wheeled (car) and two-wheeled (motorcycle) automotive components. The current problem occurs in the production machine in the Radiator 2W section. Based on data from July to September 2022 the Degreasing Drying machine has a high frequency of damage with an average damage of 15 times a month so that it has an impact on the smooth production process and causes production results to not meet the target set by the company which is 90%. This study aims to analyze the application of autonomous maintenance management on Degreasing Drying machines. The method used in this research is a qualitative method with seven-step autonomous maintenance analysis. Based on the results of data collection, the implementation of maintenance management is analysed in accordance with the stages of autonomous maintenance. The application of autonomous maintenance results in a clear division of labour between the operator and the einsteller in carrying out machine maintenance. Improvements are made to simplify and speed

up maintenance time. Maintenance standards and guidelines as well as work area governance are created to ensure daily checking, lubrication and cleaning activities are carried out regularly and eliminate unnecessary movements.

Keywords: *Maintenance Management, Autonomous Maintenance, Smooth Production Process*

JEL Codes:

PENDAHULUAN

Peningkatan kegiatan manufaktur pasca pandemi Covid-19 di Indonesia, menuntut perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur untuk dapat menjaga kelancaran proses produksi. Kelancaran proses produksi ditentukan dari kondisi sumber daya yang dimiliki seperti manusia dan mesin serta fasilitas pendukung lainnya, dimana kondisi yang diharapkan adalah kondisi siap pakai untuk menjalankan proses produksi baik ketelitian, kemampuan maupun kapasitasnya. Sehingga perusahaan mampu menggunakan sumber daya yang dimiliki secara efektif dan menghasilkan produk yang berkualitas (Dewi, 2014).

Kondisi siap pakai dari mesin dapat dijaga dengan menerapkan program perawatan yang terencana, teratur dan dapat dikontrol. Perawatan dilakukan untuk mempertahankan kondisi mesin agar tetap dalam kondisi baik sehingga mampu menghasilkan output yang sesuai dengan standar yang ditetapkan. Menurut Dindin (2020) fungsi perawatan perlu dijalankan dengan baik, sehingga fasilitas-fasilitas produksi akan terjaga dalam kondisi siap dioperasikan dan memberikan pengaruh yang besar bagi kelancaran proses produksi. Dengan menerapkan perawatan yang tepat maka produktivitas dan efisiensi mesin akan meningkat dan kerugian akibat kerusakan mesin dapat dihindarkan.

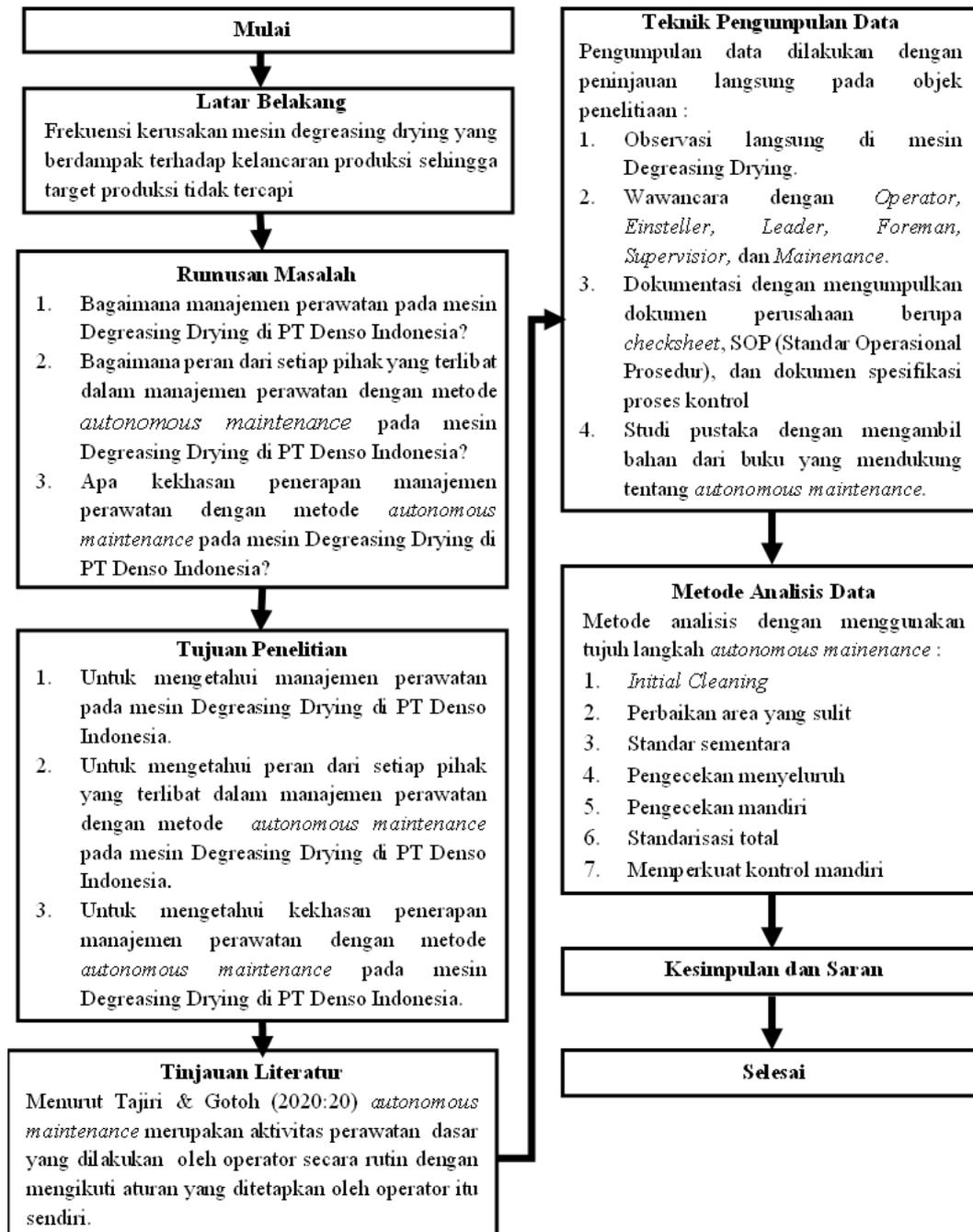
Dalam beberapa dekade terakhir, industri manufaktur telah menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) dalam penerapan perawatan. Konsep *Total Productive Maintenance* (TPM) berasal dari industri manufaktur Jepang yang dipromosikan oleh Seiichi Nakajima. Manajemen perawatan modern dimulai dengan *Preventive Maintenance* (PM) dan berkembang menjadi perawatan produktif. Pertama kali dikembangkan di Jepang, *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan perawatan produktif yang berbasis tim dan melibatkan setiap level dan fungsi dalam organisasi, mulai dari level puncak hingga operator produksi (Kumar Gupta & Garg, 2012). TPM mencakup delapan bagian yang dikenal dengan delapan pilar TPM yang terdiri dari : (1). *Autonomous Maintenance*. (2). *Planned Maintenance*. (3). *Quality Management*. (4). *Training and Education*. (5). *Focused Improvement*. (6). *Early Equipment Management*. (7). *Safety, Health, and Environment*. (8). *TPM in Administration/TPM Office*. *Autonomous Maintenance* merupakan salah satu dari 8 pilar TPM yang menempatkan tanggung jawab perawatan dasar kepada operator seperti pembersihan mesin, pemberian minyak dan melakukan inspeksi mesin. Dengan melakukan kegiatan perawatan dasar, operator atau pekerja yang bersangkutan menjadi lebih bertanggung jawab terhadap pekerjaan mereka, meningkatkan rasa kepemilikan dan meningkatkan pengetahuan pekerja terhadap peralatan yang digunakan. Dengan menerapkan *Autonomous Maintenance*, kondisi kebersihan mesin produksi dapat dijaga, kondisi mesin terlubrikasi dengan baik serta dapat menemukan dan mengidentifikasi potensi kerusakan sebelum terjadi kerusakan yang lebih parah pada mesin (Dindin Hidayat, 2020).

Berdasarkan uraian diatas perusahaan perlu menerapkan *Autonomous Maintenance* sebagai salah satu dari 8 pilar TPM untuk menjaga kondisi mesin dalam keadaan siap beroperasi. Berdasarkan Guariente dkk (2017) dengan penelitiannya tentang penerapan *Autonomous Maintenance* di perusahaan komponen otomotif, dalam periode waktu yang sama dan sebagai dampak dari penerapan *Autonomous Maintenance*, terjadi peningkatan *Mean Time Between Failures* (MTBF) dan penurunan *Mean Time To Repair* (MTTR). Hal ini memungkinkan operator dan teknisi perawatan mendeteksi masalah pada mesin. Berdasarkan Dindin Hidayat (2020) dengan penelitiannya tentang penerapan *Autonomous Maintenance* dalam mengurangi *Technical Stoppage* Departemen Can Making di PT. Frisian Flag Indonesia, penelitian ini bertujuan untuk mengurangi *technical stoppages* dengan melakukan penerapan *autonomous maintenance*. Dengan penerapan *autonomous maintenance* dan dilakukan monitoring secara berkala pada mesin *soudric* hasilnya jumlah *technical stoppage* berkurang. *Technical stoppage* pada mesin *soudric* mengalami penurunan 66%.

PT. Denso Indonesia merupakan perusahaan multinasional yang bergerak di bidang industri manufaktur yang memproduksi komponen otomotif roda empat (mobil) maupun roda dua (sepeda motor). Di Bekasi Plant terdapat beberapa departemen salah satunya Departemen Produksi, *Section Radiator 2W* merupakan *section* yang memproduksi radiator khusus kendaraan roda dua. *Section Radiator 2W* masih memiliki permasalahan pada mesin degreasing drying yang sering mengalami kerusakan sehingga berdampak terhadap kelancaran proses produksi dan menyebabkan tidak tercapainya target produksi. Berdasarkan data yang ada mesin Degreasing Drying memiliki frekuensi kerusakan cukup tinggi dengan rata-rata kerusakan 15 kali dalam satu bulan, sehingga berdampak terhadap kelancaran proses produksi dan menyebabkan hasil produksi tidak memenuhi target yang ditentukan oleh perusahaan yaitu 90%. Karena itu penulis bermaksud melakukan penelitian atas penerapan manajemen perawatan *autonomous maintenance* pada mesin degreasing drying. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini yaitu penelitian - penelitian terdahulu hanya mengambil berfokus pada hasil, sedangkan penelitian ini menjelaskan praktik penerapan sistem manajemen perawata dengan metode *autonomous maintenance* dari langkah pertama sampai langkah ketujuh.

METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif. Penelitian dilakukan di PT. Denso Indonesia Jl. Kalimantan Blok E 1-2 Kawasan Industri MM2100, Cikarang Barat, Kabupaten Bekasi. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2022 sampai dengan Oktober 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh objek dalam penelitian yaitu penerapan sistem manajemen perawatan pada mesin degreasing drying di PT. Denso Indonesia. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh subjek yang terkait dalam observasi dan wawancara untuk mendapatkan informasi terkait objek yang diteliti yaitu Operator, *Einsteller*, *Leader*, *Foreman*, *Supervisor*, dan *Maintenance* yang selalu bekerja dan melakukan sistem perawatan di mesin *degreasing dan drying*.



Gambar 1. Kerangka Konsep

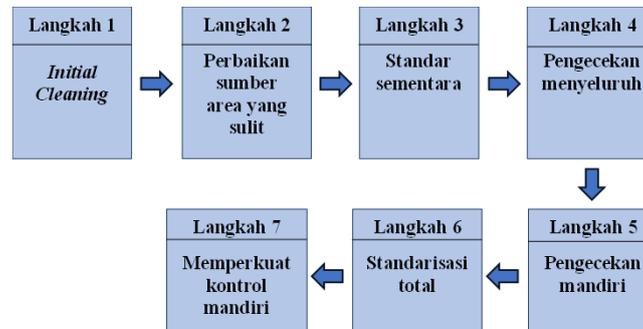
Dalam penelitian ini data dikumpulkan dan dianalisis menggunakan metode analisis tujuh langkah *autonomous maintenance*.

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan pengamatan langsung di PT. Denso Indonesia dengan observasi secara langsung untuk memperoleh data tentang penerapan manajemen perawatan di mesin *Degreasing Drying*. Wawancara, tanya jawab kepada Operator, Einsteller, Leader, Foreman, Supervisor, dan Maintenance yang selalu bekerja di sekitar mesin sepanjang waktu dengan permasalahan yang sering terjadi pada mesin. Dokumentasi, pengumpulan data yang diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan berupa *checksheet, SOP (Standar Operasional Prosedur)* dan dokumen spesifikasi proses

kontrol. Studi Pustaka, mengambil bahan dari literasi untuk mendapatkan informasi yang mendukung tentang *autonomous maintenance*.

HASIL

Berikut merupakan langkah-langkah *autonomous maintenance* yang dilakukan di PT Denso Indonesia.



Gambar 2. Flow Proses *Autonomous Maintenance*

Langkah 1 *Initial cleaning* (Pembersihan Awal), pada langkah pertama penerapan *Autonomous Maintenance* hal yang dilakukan adalah menghilangkan debu, noda, bercak oli dan kotoran lainnya yang menempel pada mesin. Pada tahap ini semua kondisi abnormal yang ditemukan di tulis pada abnormality list. Temuan abnormalitas ini terbagi menjadi dua yaitu abnormalitas yang dapat diselesaikan sendiri oleh operator dan einsteller tanpa harus dibantu pihak lain dan temuan abnormalitas yang penanganannya memerlukan bantuan pihak lain seperti teknisi. Hasil temuan terdapat 70 item, 62 temuan dapat diperbaiki oleh operator dan einsteller dan 8 temuan perlu dibantu teknisi *maintenance*. Hal-hal yang dilakukan operator dan einsteller pada saat melakukan pembersihan antar lain : Operator dan einsteller melakukan pembersihan kotoran yang ada, menyingkirkan peralatan atau item yang tidak diperlukan dan jarang digunakan, menemukan permasalahan, seperti kerusakan kecil, sumber kontaminasi, serta area yang sulit untuk dibersihkan, menulis permasalahan yang ada pada lembar abnormality list.

Langkah 2 Perbaikan Sumber Area yang Sulit, area mesin degreasing drying yang terbuka memungkinkan debu dan flux sisa proses fluxing masuk dan menempel pada mesin yang bisa menjadi salah satu penyebab kerusakan pada mesin. Pada Langkah kedua berfokus untuk mencegah penyebaran kotoran dan scrap, perbaikan untuk pembersihan, pelumasan, pengencangan dan pengecekan di area sulit. Tujuan utama langkah kedua adalah untuk mempercepat waktu perawatan mesin. Penyebab lamanya waktu perawatan mesin adalah area yang sulit untuk melakukan pembersihan dan pelumasan yang berada di dalam dan kolong mesin, kondisi part mesin yang tidak standar, dan cover mesin yang rusak sehingga mempermudah debu masuk ke dalam mesin.

Langkah 3 *Autonomous Maintenance* dilakukan untuk mengatasi masalah tidak adanya standar metode pembersihan, inspeksi dan pelumasan. Pada langkah ini ditetapkan standar pembersihan sementara, memeriksa kondisi pelumasan, melihat dan memperbaiki kegagalan fungsi. Standar sementara berisi detail aktivitas, interval dan waktu yang diperlukan dalam melakukan aktivitas tersebut, dan PIC aktivitas tersebut. Berikut standar sementara untuk melakukan pembersihan, inspeksi dan pelumasan. Pada Langkah ini juga dilakukan perbaikan terhadap kegagalan fungsi dan *improvement* pada mesin

No	Detail	Waktu (menit)	Interval	PIC	Alasan
1	Lubrikasi Port L1 Pillow block roller	3	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
2	Lubrikasi Port L2 Pillow block RC fan	2	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
3	Lubrikasi Port L3 Pillow block roller	2	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
4	Lubrikasi Port L4 Pillow block roller	3	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
5	Lubrikasi Port L5 LM guide dan ball screw	5	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada LM guide dan ball screw
6	Lubrikasi Port L6 Pillow block roller	3	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
7	Lubrikasi Port L7 Pillow block roller	3	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
8	Lubrikasi Port L8 LM guide dan ball screw	5	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada LM guide dan ball screw
9	Lubrikasi Port L9 Pillow block roller	3	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
10	Lubrikasi Port L10 Pillow block roller	2	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
11	Lubrikasi Port L11 Pillow block RC fan	2	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
12	Lubrikasi Port L12 Pillow block RC fan	2	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
13	Lubrikasi Port L13 Pillow block roller	2	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
14	Lubrikasi Port L14 Pillow block roller	2	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
15	Lubrikasi Port L15 Pillow block RC fan	2	1/bulan	Einsteller MTC	mencegah aus pada pillow block
16	Pengecekan kondisi V-belt RC fan degreasing	10	1/bulan	Einsteller	memastikan kondisi V-belt (vibrasi dan tension)

Tabel 1. Standar sementara untuk pembersihan, pengecekan dan pelumasan

Langkah 4 Pengecekan Menyeluruh, untuk mempermudah dalam memeriksa kondisi pelumasan dan pengecekan, disetiap titik yang akan dilakukan pelumasan dan pengecekan diberikan initial tag. Initial tag ini berisi informasi tentang initial kode aktivitas, jenis pelumas dan metode pengecekan, interval pelumasan dan pengecekan, detail tanggal aktivitas tersebut dilaksanakan.

L1	Grease Norva 2	C1	 
1x / Month		1x / Month	
Last Lubrication		Last Check	
Next Lubrication		Next Check	

Gambar 3. Initial tag pelumasan dan pengecekan

Pada Langkah ini dilakukan juga edukasi dari teknisi ke einsteller tentang fungsi dan mekanisme mesin degreasing drying serta hal teknis dalam trouble shooting. Einsteller akan melakukan monitoring terhadap standar sementara yang telah dibuat dan memeriksa masalah baru hasil temuan.

Langkah 5 Pengecekan Mandiri, pada langkah ini standar sementara yang telah dibuat pada Langkah 3 direview dan ditulis ke dalam check list einsteller job.

DENSO		Einsteller Job		Nama Sekel : Nama Mesin : Bulan :		PIC Manager		PIC SHV		Einsteller		TSM Manager		TSM SHV		EIS Instruktur							
No.	Detail aktivitas	Waktu (menit)	Interval	PIC	Gambar	Data Working												Alasan					
						Senin			Selasa			Rabu			Kamis				Jumat			Sabtu	
1						W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1		
						W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	
						W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3
						W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4
						W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5
2						W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1			
						W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	
						W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3
						W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4
						W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5
3						W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1		
						W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	
						W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3
						W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4
						W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5
4						W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1		
						W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	
						W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3
						W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4
						W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5
5						W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1		
						W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	
						W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3
						W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4
						W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5
6						W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1		
						W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	
						W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3	W3
						W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4	W4
						W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5	W5

Gambar 4. Initial tag pelumasan dan pengecekan

Check list einsteller job berisi detail aktivitas, waktu yang diperlukan, interval, PIC, gambar, plan dan actual aktivitas dilaksanakan serta alasan aktivitas tersebut dilaksanakan. Check list ini dibuat dan dikonsultasikan kepada pihak perawatan serta disetujui oleh manager produksi dan manager perawatan. Berikut format check list einsteller job. Untuk meningkatkan standar dan meminimalkan kesalahan proses serta memperjelas pembagian tanggung jawab terhadap peralatan yang diinspeksi, maka dibuat pedoman pengecekan, kebersihan dan pelumasan. Lembar pedoman pengecekan, kebersihan dan pelumasan berisi mapping titik pengecekan, kebersihan dan pelumasan serta tabel yang menjelaskan detail aktivitas, standar dan siapa yang harus melakukan.

Selanjutnya untuk mengetahui kondisi ideal pada mesin dilakukan pengecekan instrument pengukuran pada dokumen PCS (*Process Control Spesification Sheet*) sebagai acuan untuk mengevaluasi lembar cek harian mesin. Semua instrument pengukuran pada dokumen PCS harus masuk didalam lembar cek harian mesin. Pada Langkah ini seluruh proses pemeriksaan diformalkan dengan menggabungkan standar sementara yang sebelumnya sudah dilakukan dengan item pengecekan harian pada mesin yang sudah rutin dilaksanakan. Revisi lembar cek harian mesin disesuaikan dengan dokumen PCS dan menggabungkan standar sementara yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut item cek pada lembar cek harian mesin setelah direvisi.

Langkah 6 Standarisasi Total, SOP dan tata kelola area kerja dibuat untuk memastikan aktivitas pengecekan harian, pelumasan dan kebersihan dilakukan secara teratur serta menghilangkan gerakan yang tidak perlu. Untuk mempercepat waktu pengecekan dan menghilangkan gerakan yang tidak perlu, urutan pengecekan pada lembar cek harian diubah dan disesuaikan dengan area mesin. Berikut adalah mapping area dan urutan pengecekan pada lembar cek harian sesudah dilakukan penyesuaian dengan area mesin. Setelah dilakukan perubahan pada urutan pengecekan, waktu pengecekan harian turun sebesar 1 menit 8 detik. SOP pengecekan harian dibuat untuk menjamin pengecekan harian dilakukan sesuai dengan standar dan setiap orang yang berada di mesin tersebut memiliki persepsi yang sama dalam melakukan pengecekan harian.

Langkah 7 Memperkuat Kontrol Mandiri, aktivitas yang dilakukan pada langkah ini melaksanakan semua program *Autonomous Maintenance* serta melakukan *improvement* dari semua program di atas secara berkesinambungan berdasarkan data yang didokumentasikan. Berdasarkan proses wawancara dengan operator, einsteller dan teknisi, melalui aktivitas *Autonomous Maintenance* pembagian tugas dalam melakukan perawatan mesin lebih jelas. Berikut mapping aktivitas untuk melaksanakan perawatan mesin.

Metode/ Klasifikasi pekerjaan	Aktivitas			Produksi		
	Mencegah Kerusakan	Mengukur Kerusakan	Memperbaiki Kerusakan	Operator	Einsteller	Teknisi (Maintenance)
Normal Operation	Pengoperasian yang benar			○	○	
	Setup/Adjustment			○	○	
Daily Maintenance	Cleaning (Deteksi abnormality)			○	○	△
	Pelumasan			○	○	△
	Pengencangan			○	○	
	Daily Inspection			○	○	△
Periodic Maintenance		Periodic Inspection			△	○
			Periodic Maintenance			○
Predictive Maintenance		Trend Analysis			△	○
Troubleshooting			Irreguler Maintenance			○
	Penilaian Keadaan			○	○	△
			Pencegahan		○ *2	○

*1 Penggantian dan setting consumable part
 *2 Troubleshooting lebih besar dari 30 menit

○ : Normal Work
 △ : Support Work

Gambar 5. Mapping aktivitas perawatan mesin

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan, pada mesin Degreasing Drying sudah diterapkan *Autonomous Maintenance* dari langkah pertama sampai langkah ketujuh.

Langkah pertama, kepekaan operator dan einsteller terhadap mesin ditingkatkan melalui tindakan pembersihan. Aktivitas ini akan mempermudah dalam menemukan masalah pada mesin, seperti yang ditulis oleh Kumar Gupta & Garg (2012) membersihkan dan mengatur tempat kerja membantu tim untuk menemukan masalah. Pada langkah ini kemampuan operator dan einsteller sudah meningkat dengan mampu menemukan abnormal pada mesin melalui aktivitas pembersihan. Jumlah abnormal yang ditemukan adalah 70 temuan, 62 temuan mampu dilakukan perbaikan sendiri oleh operator dan einsteller dan 8 temuan perlu bantuan teknisi untuk melakukan perbaikan.

Langkah kedua bertujuan untuk memperbaiki area yang sulit untuk dibersihkan dan mengurangi kontaminasi kotoran terhadap komponen mesin. Sebagaimana Guritno & Cahyana (2021) menyebutkan bahwa tujuan dari tahap kedua adalah untuk mendeteksi dan menghapus atau mengurangi sumber pencemaran dan sulit dijangkau. *Improvement* dilakukan berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada langkah pertama yang sudah ditulis pada abnormality list. Pada *improvement* 1 dan *improvement* 2 dilakukan untuk mencegah penyebaran kotoran pada peralatan yang ada di mesin. *Improvement* 3 dan *improvement* 4 dilakukan perbaikan pada area kerja dan modifikasi peralatan untuk mempermudah pembersihan. *Improvement* 5 dilakukan pemasangan cover pada chamber drying sebagai langkah untuk menghilangkan sumber kontaminasi.

Langkah ketiga, ditetapkan standar sementara untuk pelumasan, kebersihan dan pengecekan. Standar sementara berisi detail aktivitas, interval dan waktu yang diperlukan dalam melakukan aktivitas tersebut, dan PIC aktivitas tersebut. Dengan menetapkan standar sementara pekerjaan pemeliharaan mampu berjalan secara efektif dan mencegah kerusakan yang lebih fatal. Seperti penelitian yang ditulis oleh Dindin Hidayat, dkk (2020), pada langkah ketiga ditetapkan standar pemeliharaan yang berisi takaran pelumasan dan uraian pembersihan dalam *check sheet* untuk mencegah kerusakan yang lebih fatal. Pada langkah ini juga dilakukan perbaikan terhadap kegagalan fungsi pada mesin.

Langkah keempat, pada langkah edukasi dilakukan agar einsteller memiliki pemahaman tentang fungsi dan mekanisme mesin degreasing drying sehingga mampu melakukan pemeriksaan terhadap standar sementara yang telah dibuat. Initial tag dibuat untuk mempermudah dalam melakukan monitoring terhadap standar sementara yang telah dibuat pada langkah ketiga. Dengan initial tag, operator dan leader produksi mampu melihat status pada titik pelumasan yang ada di mesin dan einsteller akan melakukan pelumasan sesuai dengan keterangan yang ada di dalam initial tag. Sebagaimana penelitian yang ditulis oleh Workineh, Iyengar (2014) dengan memberikan tag pada mesin, memungkinkan semua orang mampu melihat status pada setiap titik pelumasan serta belajar dari aktivitas pemeliharaan. Aktivitas kunci pada tahap ini : mempelajari fungsi dan mekanisme mesin, memahami dan pengaktualisasian inspeksi peralatan, mengoreksi masalah baru hasil temuan.

Langkah kelima, pada langkah ini standar pembersihan, pelumasan, dan inspeksi ditinjau kembali dan yang telah dilakukan pada langkah ketiga ditinjau kembali dan ditulis ke dalam check list einsteller job. Untuk meningkatkan standar dan meminimalkan kesalahan proses serta memperjelas pembagian tanggung jawab terhadap peralatan yang diinspeksi, maka dibuat pedoman pengecekan, kebersihan dan pelumasan. Pada lembar cek

harian mesin dilakukan peninjauan kembali terhadap item pengecekan dan standar yang ada dengan membandingkannya dengan dokumen PCS (*Process Control Specification Sheet*).

Hasil dari tinjauan dikonsultasikan dengan pihak perawatan untuk dilakukan perbaikan, kemudian hasil perbaikan pedoman perawatan, pembuatan check list einsteller job dan perubahan pada lembar cek harian diperiksa kembali dan disetujui oleh manajer produksi dan manajer perawatan. Sebagaimana penelitian yang ditulis M Fachri Husamuddin, Endang Budiasih, Judi Alhiman (2021) tinjauan kembali terhadap standar pembersihan, pelumasan dan inspeksi yang telah dibuat dengan membandingkannya dengan standar pemeliharaan guna melakukan perbaikan penyederhanaan pemeliharaan mesin serta menghilangkan kegiatan yang berulang pada masing-masing kategori untuk menjaga kondisi mesin yang optimal.

Langkah keenam, untuk menjamin perawatan dan pemeriksaan berjalan sesuai dengan standar pada tahap ini dibuat SOP pengecekan harian. Dengan adanya SOP pengecekan harian, setiap orang yang berada di mesin tersebut memiliki persepsi dan standar yang sama terhadap aktivitas pengecekan sehingga aktivitas pengecekan bisa dilakukan secara konsisten. Pada tahap ini dilakukan mapping area dan urutan pengecekan pada lembar cek harian mesin untuk meningkatkan efektivitas kerja. Dimana setelah dilakukan mapping dan perubahan pada urutan pengecekan, waktu pengecekan harian turun sebesar 1 menit 8 detik. Hal ini sejalan dengan penelitian M Fachri Husamuddin, Endang Budiasih, Judi Alhiman (2021) identifikasi pada aspek lingkungan kerja yang akan dikelola, pengaturan tempat kerja serta dibuatnya standar dapat meningkatkan efektivitas kerja, kualitas produk dan keselamatan kerja. Operator produksi, einsteller dan teknisi terlibat dalam penerapan *autonomous maintenance* pada mesin Degreasing Drying dan memiliki peranannya masing masing. Berikut peranan operator produksi, einsteller dan teknisi pada penerapan *autonomous maintenance* pada mesin Degreasing Drying .

No.	Langkah autonomous maintenance	Dept. Produksi		Dept. Maintenance
		Operator	Einsteller	Teknisi
1	Initial Cleaning	○	○	
2	Perbaikan sumber area yang sulit		○	○
3	Standar sementara		○	○
4	Pengecekan menyeluruh	○	○	
5	Pengecekan mandiri	○	○	○
6	Standarisasi total		○	○
7	Memperkuat kontrol mandiri	○	○	

Tabel 2. Peranan operator, *einsteller* dan teknisi

Melalui manajemen perawatan *autonomous maintenance* anggota produksi diharapkan mendapatkan perubahan tipe aktivitas, dari tipe pasif ke tipe aktif. Operator terlibat secara aktif dalam melakukan pembersihan, pengecekan dan pengumpulan data serta melaporkan kondisi dan masalah yang ditemukan kepada einsteller atau leader produksi. Penyimpangan – penyimpangan kecil seperti tetesan oli atau bunyi yang beda dari biasanya adalah pertunjuk adanya abnormal kecil pada mesin. Bila seorang operator terlatih untuk peduli pada abnormal yang ada, maka kerusakan lebih lanjut dapat dicegah. Einsteller berupaya mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang mesin dan peralatan sehingga mampu menjadi perantara antara operator dan teknisi *maintenance*. Pelaksanaan *autonomous maintenance* sudah memiliki pedoman pelaksanaan yang jelas dan pembagian tugas serta

tanggung jawab yang sudah ditetapkan. Tindakan improvement dan standarisasi sudah dilakukan untuk memberikan persamaan persepsi melalui pembuatan SOP dan sosialisasi.

KESIMPULAN

1. Manajemen perawatan dengan metode *autonomous maintenance* sudah dilakukan dari langkah pertama sampai langkah ketujuh. Pedoman pelaksanaan yang jelas dan pembagian tugas serta tanggung jawab yang sudah ditetapkan. Tindakan improvement dan standarisasi sudah dilakukan untuk memberikan persamaan persepsi melalui pembuatan SOP dan sosialisasi.
2. Ada tiga pihak yang terlibat dalam penerapan manajemen perawatan dengan metode *autonomous maintenance*, operator melakukan pengecekan harian sesuai lembar cek harian mesin dan pembersihan secara mandiri, *einsteller* membuat SOP pengecekan harian, membuat pedoman dan melaksanakan pelumasan, pengecekan dan pembersihan, serta berkomunikasi dengan maintenance untuk melakukan perbaikan dan improvement, maintenance melakukan pendampingan terhadap *einsteller* serta melakukan perbaikan dan improvement.
3. Penerapan manajemen perawatan dengan metode *autonomous maintenance* memiliki kekhasan dengan adanya pembagian kerja yang jelas antara operator produksi, *einsteller* dan teknisi *maintenance*. Adanya initial tag untuk mempermudah pengawasan pelaksanaan perawatan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan diatas, penulis menyadari ada kekurangan dan keterbatasan dalam penelitian ini. Namun dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan dampak yang baik bagi perusahaan khususnya dalam penerapan *autonomous maintenance*. Adapun beberapa saran dari penulis sebaagai berikut:

1. Perusahaan

Bagi Perusahaan yang menjadi tempat penelitian, penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan agar perusahaan dapat menerapkan *autonomous maintenance* dengan baik dan mampu mengembangkan *autonomous maintenance* di semua mesin.

2. Akademis

Bagi akademisi, penelitian ini dapat dijadikan pengetahuan, referensi atau pembandingan untuk penelitian selanjutnya. Untuk penelitian selanjutnya disarankan lebih fokus dalam mengembangkan kontrol mandiri pada penerapan *autonomous maintenance* dan mendalami bagaimana pengaruh *autonomous maintenance* terhadap perilaku operator yang berpengaruh terhadap kemampuan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, M., & Aspiranti, T. (2021). Analisis Pemeliharaan Mesin Conveyor Menggunakan Metode Preventive dan Breakdown Maintenance untuk Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Mesin pada PT X. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis*, 1(1), 1–9.
- Ansori, N., & Mustajib, M. I. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)* (1st ed.). Graha Ilmu.

Anthony, M. B. (2019). *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Six Big Losses Pada Mesin Cold Leveller PT. KPS*. 2(2), 94–103.

Arsyad, M., & Sultan, A. Z. (2018). *Manajemen Perawatan* (1st ed.). Deepublish.

Boris, S. (2006). *TPM: Proven strategies and techniques to keep equipment running at peak efficiency*. McGraw-Hill.

Cahyono, S. D., & Budiharti, N. (2020). IMPLEMENTASI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PADA MESIN PRESS DRYER DI PT. TRI TUNGGAL LAKSANA. *Industri Inovatif : Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 75–81.

Dewi, N. C. (2014). *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (Tpm) Dengan Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Six Big Losses Mesin Cavitec Pt . Essentra Surabaya*.

Dindin, H., & Suhendar, E. (2020). Penerapan Autonomous Maintenance dalam Mengurangi Technical Stopage Departemen Can Making di PT. Frisian Flag Indonesia Plant Ciracas. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 2, 2723–6609.

Duques Maciel Filho, A., Gomes da Silva, J., & Sarmanho de Oliveira Lima, M. (2019). Impact of Autonomous Maintenance on a PIM Production Line. *International Journal for Innovation Education and Research*, 7(12), 385–398.

Fachri Husamuddin, M., Budiasih, E., & Alhilman, J. (2021). *Usulan Rancangan Autonomous Maintenance Mesin Fluidized Bed Dryer (Fbd) Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Total Effective Equipment Performance (Teep) Pada Pt. XYZ*.

Guariente, P., Antonioli, I., Ferreira, L. P., Pereira, T., & Silva, F. J. G. (2017). Implementing autonomous maintenance in an automotive components manufacturer. *Procedia Manufacturing*, 13, 1128–1134.

Guritno, J., & Cahyana, A. S. (2021). Implementasi Autonomous Maintenance Dalam Penerapan Total Productive Maintenance. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2).

Haryono Lilik, & Susanty Aries. (2017). Penerapan Total Productive Maintenance Dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Penentuan Kebijakan Maintenance Pada Mesin Ring Frame Divisi Spinning I Di Pt Pisma Putra Textile. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 4(4), 78–87.

Hidayat, D., & Suhendar, E. (2020). Penerapan Autonomous Maintenance dalam Mengurangi Technical Stopage Departemen Can Making di PT. Frisian Flag Indonesia Plant Ciracas. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 2, 2723–6609.

Kementerian Investasi/BKPM. (2021). *Industri manufaktur untuk percepatan pertumbuhan ekonomi Indonesia*. Kementerian Investasi/BKPM.

<https://www.bkpm.go.id/id/publikasi/detail/berita/industri-manufaktur-untuk-percepatan-pertumbuhan-ekonomi-indonesia>

Kementrian Perindustrian. (2021). *Kemenperin: Tahun 2021, Menperin: Sektor Industri Masih Jadi Penopang Utama Ekonomi*. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. <https://www.kemenperin.go.id/artikel/23048/Tahun-2021,-Menperin:-Sektor-Industri-Masih-Jadi-Penopang-Utama-Ekonomi>

Kumar Gupta, A., & Garg, R. K. (2012). OEE Improvement by TPM Implementation: A Case Study. *Xplore International Research Journal Consortium Wwww.Irjournals.Org*, 1(1).

Kurniawan, F. (2018). *Teknik dan Aplikasi Manajemen Perawatan Industri (pertama)*. Graha Ilmu.

Nakajima, S. (1988). Introduction to TPM: Total Productive Maintenance.pdf. In *Productivity Press, Cambridge* (p. MA).

Priyono, S., Machfud, M., & Maulana, A. (2019). Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Pabrik Gula Rafinasi di Indonesia (Studi Kasus: PT. XYZ). *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen*.

Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *DASAR METODOLOGI PENELITIAN*.

Sudrajat A, & Rahmatulloh G M. (2020). *PEDOMAN PRAKTIS MANAJEMEN PERAWATAN MESIN INDUSTRI* (N. F. Atif (Ed.); Cetakan Kedua). PT Refika Aditama.

Supriatna, E. R., Marie, I. A., & Witonohadi, A. (2017). AUTONOMOUS MAINTENANCE PADA PLANT II PT. INGRESS MALINDO VENTURES. *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, 5(3), 411–6340.

Tajiri, M., & Gotoh, F. (2020). Autonomous maintenance in seven steps: Implementing TPM on the shop floor. In *Autonomous Maintenance in Seven Steps: Implementing TPM on the Shop Floor*. Taylor and Francis.

Workineh, M. W., & Iyengar, A. S. (2014). Autonomous Maintenance: A Case Study on Assela Malt Factory. *Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science*, 4(4), 170–178.

Yohanes, A., & Ekoanindiyo, F. A. (2021). *Matrik Implementasi Total Productive Maintenance Sebagai Penunjang Produktivitas Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment*. *XXI*(2), 185–194.