

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gmbaran Umum Perusahaan



Gambar 4. 1 UD. Sumber Tani

UD. Sumber Tani merupakan salah satu usaha yang bergerak di bidang penggilingan padi di Kabupaten Gresik. Perusahaan ini terletak di Jalan Sitarda - Lasem - Sidayu, Penggilingan Padi, Sukorejo, Sidayu, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61153. Perusahaan yang telah didirikan pada tahun 1998 dan masih bertahan hingga saat ini.

2.2 Pengertian Perawatan

Menurut (Firdausi, 2020), Perawatan (maintenance) merupakan kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas industri dan mengadakan perbaikan atau pergantian yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Sistem Perawatan merupakan salah satu kegiatan utama dalam suatu perusahaan dalam merawat fasilitas dan peralatan agar berada dalam kondisi yang siap pakai sesuai dengan kebutuhan. Menurut (Pratama et al., 2020), Pemeliharaan (maintenance) adalah mencakup semua aktivitas yang berkaitan dengan menjaga semua peralatan sistem agar dapat tetap bekerja. Maintenance, Pemeliharaan adalah serangkaian aktivitas untuk menjaga agar fasilitas atau peralatan senantiasa dalam keadaan siap pakai. Setelah mengetahui pengertian Maintenance dari beberapa para ahli maka dapat ditarik kesimpulan bahwa maintenance adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan agar dapat tetap bekerja dan senantiasa dalam keadaan siap pakai. Setelah mengetahui pengertian maintenance

dari beberapa para ahli maka dapat ditarik Kesimpulan bahwa maintenance adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan agar dapat tetap bekerja dan senantiasa dalam keadaan siap pakai

Ada beberapa faktor penyebab kerusakan mesin, yaitu : keausan (wear out), korosi (corrosion) dan kelelahan (fatigue). Tujuan utama dari sistem perawatan untuk menjaga dan menghindarkan mesin atau peralatan dari kerusakan yang berat, supaya tidak diperlukan biaya yang terlalu mahal untuk melakukan perawatan dan waktu yang cukup lama. Prinsip utama dari sistem perawatan terdiri dari dua hal yaitu Menekan atau memperpendek periode kerusakan sampai batas minimum dan menghindari kerusakan tidak terencana (Prabowo et al., 2020)

2.2.1 Jenis-Jenis Perawatan

Menurut (Romadhon, 2023) dalam sistem pemeliharaan terdapat tiga jenis pemeliharaan, yaitu:

1. Preventif Maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Dalam prakteknya pemeliharaan preventif yang dilakukan oleh suatu perusahaan dapat dibedakan sebagai berikut:
 - a. Pemeliharaan rutin, adalah aktivitas pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin (setiap hari). Bentuk aktivitasnya seperti, pembersihan peralatan, pelumasan oli, dan lain-lain.
 - b. Pemeliharaan periodic, adalah aktivitas pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara periodic atau jangka waktu tertentu, misalnya setiap 100 jam kerja sekaligus seterusnya.
2. Corrective atau Breakdown Maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelalaian pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.
3. Predictive Maintenance adalah kegiatan perawatan yang bersifat prediksi, dalam hal ini merupakan evaluasi berkala (preventive maintenance). Pendekatan ini dievaluasi dan indikator-indikator yang terpasang pada

instalasi suatu alat dan juga dapat melakukan pengecekan vibrasi dan alignment untuk menambah data dan tindakan dan perbaikan selanjutnya.

2.3 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

(Sibarani et al., 2020) mengatakan bahwa OEE merupakan suatu metode untuk mengukur tingkat efektivitas dalam pemakaian suatu mesin atau peralatan atau sistem dengan memperhitungkan beberapa sudut pandang dalam proses pengukuran tersebut. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu ditingkatkan produktivitasnya ataupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukan area bottleneck yang terdapat pada proses produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin/peralatan. Menurut (Hidayat et al., 2020) Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan suatu metode pengukuran tingkat efektivitas pemakaian suatu mesin atau peralatan dengan menghitung ketersediaan mesin, performansi dan kualitas produk yang dihasilkan. Menurut (Wahid, 2020) *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah sebuah matrix yang berfokus pada seberapa efektif suatu operasi produksi dijalankan. Hasil dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum sehingga memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur di industri yang berbeda. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah tingkat keefektifitas fasilitas secara menyeluruh yang diperoleh dengan memperhitungkan availability, performancerate dan quality rate.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah ukuran aplikasi TPM untuk menjaga pemeliharaan dalam kondisi ideal dengan menghilangkan enam kerugian besar. Dalam menentukan efektivitas peralatan di suatu pabrik, perlu diasumsikan bahwa peralatan tersebut dapat dioperasikan secara efektif dan efisien (Muhaemin & Nugraha, 2022).

Hal yang mempengaruhi pengukuran *Overall Equipmnet Effectiveness (OEE)*:

2.3.1 Availability

Availability adalah rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk proses operasi dimana digunakan untuk mengoperasikan mesin dan peralatan. Availability adalah rasio antara waktu operasi, dimana menghilangkan waktu henti perangkat, dan waktu muat (Gianfranco et al., 2022). Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Operation Time} = \text{Loading Time} - \text{Downtime}$$
$$\text{Availability} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

Operation Time adalah durasi waktu yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk menyelesaikan suatu operasi. Sedangkan *Loading time* merupakan waktu yang tersedia dikurangi dengan waktu downtime yang telah ditetapkan oleh perusahaan (Hadi Ariyah, 2022). Downtime adalah waktu yang terbuang ketika proses produksi (Romadhon, 2023).

2.3.2 Performance Rate

Performance rate merupakan penyimpangan output dari titik waktu yang ideal. Faktor dalam mengukur *performance rate* adalah *ideal cycle time*, *processed amount*, dan *operation time* (Aryanti et al., 2023).

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

Processed Amount adalah jumlah total produk yang berhasil dihasilkan oleh perusahaan dalam suatu proses produksi tertentu (Hadi Ariyah, 2022).

(Wahid et al., 2022), Menjelaskan bahwa untuk menghitung *ideal cycle time*, kita perlu memperhatikan ekspresi jam kerja sampai larut. Rumus jam kerja sebagai berikut:

$$\% \text{ Jam Kerja} = 1 - \frac{\text{Total Downtime}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

Setelah mengetahui tampilan waktu kerja, langkah selanjutnya adalah menghitung waktu throughput dan waktu throughput yang ideal. Berikut ini

adalah rumus yang digunakan untuk menghitung waktu siklus dan *ideal cycle time*.

$$Waktu Siklus = \frac{Loading Time}{Total Produksi} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$Ideal Cycle Time = Waktu Siklus \times \% Jam Kerja \dots\dots\dots(2.5)$$

2.3.3 Quality Rate

Quality Rate merupakan perbandingan antara produk yang lolos quality control dengan total produksi. Pada perusahaan ini, produk yang lolos quality control disebut dengan produk baik. Sedangkan produk yang tidak lolos quality control disebut dengan produk reject dan pending karena produk tersebut akan langsung diperbaiki dengan dilakukan sortir. Apabila sudah lolos quality control maka produk siap untuk diserahkan ke gudang, dapat di cari menggunakan rumus (Romadhon, 2023)

$$Quality Rate = \frac{Total Produksi - Produk defect}{Total Produksi} \times 100\% \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana:

Produk defect adalah produk yang mengalami kekurangan dalam proses pembuatannya (Hadi Ariyah, 2022)

2.3.4 Standar Nilai Overall Equipment Effectiviness (OEE)

Setiap perusahaan menginginkan peralatan dapat bekerja secara maksimal, tidak ada waktu yang terbuang, tetapi kenyataannya hal tersebut tidaklah mudah. Untuk itu maka pengukuran terhadap Overall Equipment Effectiveness dapat dihitung dengan rumus (Arifin, ST., MT, 2020):

$$OEE = Availability \times Performance Rate \times Quality Rate \dots\dots\dots(2.7)$$

Adapun standar standar world class untuk nilai OEE adalah sebagai berikut (Arifin, ST., MT, 2020):

Tabel 2. 1 Nilai Ideal Perhitungan OEE

Deskripsi	Nilai
Availability	>90%
Performance Rate	>95%
Quality Rate	>99%
OEE	>85%

Keterangan:

- a. Availability >90% = Jika nilai availability >90% menunjukkan bahwa mesin memiliki tingkat ketersediaan secara optimal
- b. Performance Rate >95% = Jika nilai performance rate >95% menunjukkan bahwa mesin sudah mampu melakukan proses produksi secara optimal
- c. Quality Rate >99% = Jika nilai quality rate >99% menunjukan bahwa mesin bisa menghasilkan produk secara optimal
- d. OEE >85% = Jika nilai OEE >85% menunjukkan bahwa mesin sudah berjalan secara optimal

2.4 Total Productive Maintenance (TPM)

(Romadhon, 2023) menyatakan Preventive Maintenance dikenal pada tahun 1950-an, yang kemudian berkembang seiring dengan perkembangan teknologi yang ada dan pada tahun 1960-an muncul dengan dengan apa yang disebut productive maintenance. Total productive Maintenance (TPM) mulai dikembangkan pada tahun 1970-an pada perusahaan di negara jepang yang merupakan pengembang konsep maintenance yang diterapkan pada perusahaan industri manufaktur Amerika Serikat yang disebut preventive maintenance. Menurut (Mutaqiem et al., 2022), Total Productive Maintenance (TPM) yang dikembangkan di Jepang, disebut sebagai pendekatan inovatif dalam pemeliharaan mesin untuk meningkatkan efektivitas dan menghilangkan kerusakan, serta menciptakan perawatan mandiri oleh operator. TPM dikembangkan untuk memaksimalkan efektivitas peralatan dan dirancang agar seluruh karyawan berpartisipasi secara aktif dalam perawatan.

Total Productive Maintenance (TPM) adalah suatu konsep program tentang pemeliharaan yang melibatkan seluruh pekerja melalui aktivitas grup kecil. Meliputi beberapa hal seperti komitmen total terhadap program oleh kalangan manajer puncak, pemberian waktu yang luas kepada pekerja untuk melakukan tindakan korektif dan downtime (waktu nganggur) untuk pemeliharaan dijadwalkan sebagai bagian dari proses produksi sehari-hari dan bahkan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses produksi tersebut. Sedangkan menurut (Sibarani et al., 2020) TPM mengatakan bahwa merupakan

suatu aktivitas perawatan yang mengikut sertakan semua elemen atau yang ada di dalam sebuah perusahaan, yang bertujuan untuk menimbulkan kepedulian kepada hasil akhir atau output produksi baik di dalam lingkungan industri guna untuk mencapai zero breakdown, zero defect, dan zero accident. Maksud dari pemeliharaan korektif atau breakdown maintainance adalah Pemeliharaan fasilitas yang rusak di mana fasilitas atau peralatan yang digunakan tidak berfungsi dan kemudian perlu diperbaiki. Pemeliharaan perbaikan berarti pekerjaan pemeliharaan atau perangkat yang dilakukan setelah suatu sistem atau sistem tidak berfungsi/abnormal dan gagal berfungsi dengan baik (Muhaemin & Nugraha, 2022). Menurut (Romadhon, 2023) menyatakan definisi dari Total Productive Maintenance mencakup lima elemen yaitu sebagai berikut:

1. Total Productive Maintenance bertujuan untuk menciptakan suatu sistem preventive maintenance (PM) untuk memperpanjang umur penggunaan mesin/peralatan
2. Preventive Maintenance bertujuan untuk memaksimalkan efektifitas mesin/peralatan secara keseluruhan (overall effectiveness).
3. Total Productive Maintenance dapat diterapkan pada berbagai departemen (seperti engineering, bagian produksi, bagian maintenance).
4. Total Productive Maintenance melibatkan semua orang mulai dari tingkatan manajemen tertinggi hingga para karyawan/operator rantai produksi.
5. Total Productive Maintenance merupakan pengembangan dari sistem maintenance berdasarkan Preventive Maintenance melalui manajemen motivasi.

2.4.1 Autonomous Maintenance (Pemeliharaan Mandiri)

Pengertian Autonomous maintenance adalah Pemeliharaan otonomi yang dirancang untuk melibatkan operator dengan sasaran utama untuk mengembangkan pola hubungan antara manusia, mesin dan tempat kerja yang bermutu. Pemeliharaan otonomi dirancang untuk melibatkan operator dalam merawat mesinnya sendiri. Kegiatan tersebut meliputi pembersihan, pelumasan, pengencangan mur/baut, pengecekan harian, pendeteksian penyimpangan dan reparasi sederhana. Tujuh langkah kegiatan yang terdapat dalam *Autonomous Maintenance* (Romadhon, 2023):

1. Membersihkan dan memeriksa (clean and inspect).
2. Membuat standar pembersihan dan pelumasan.
3. Menghilangkan sumber masalah dan area yang tidak terjangkau (eliminate problem and inaccessible area).
4. Melaksanakan pemeliharaan mandiri (conduct autonomous maintenance).
5. Melaksanakan pemeliharaan menyeluruh (conduct general inspection).
6. Pemeliharaan mandiri secara penuh (fully autonomous maintenance).
7. Pengorganisasian dan kerapian (organization and tidiness).

2.4.2 Manfaat dari *Total Productive Maintenance* (TPM)

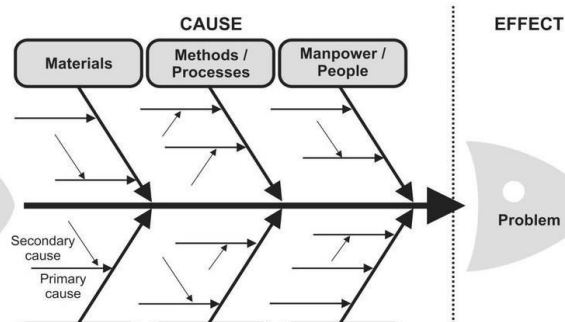
TPM (Total Productive Maintenance) merupakan instrument metode yang sangat penting dan bagus apabila diterapkan dalam suatu perusahaan, implementasi TPM dalam sebuah perusahaan memberikan sejumlah manfaat, antara lain (Rega Gilang Renaldy & Subchan Asy'ari, 2024)

1. TPM membantu meningkatkan produktivitas peralatan dan proses produksi dengan mengurangi waktu henti atau Stop Time yang tidak terencana, meningkatkan kecepatan operasi, dan mengurangi jumlah cacat produk.
2. Dengan fokus pada perawatan preventive dan perbaikan terus – menerus, TPM membantu meningkatkan efisiensi penggunaan peralatan dan sumber daya, termasuk tenaga kerja, bahan baku, dan energi.
3. Melalui penerapan pemeliharaan yang terjadwal dan peningkatan control kualitas, TPM membantu memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi atau bahkan melebihi standar kualitas yang diharapkan.
4. TPM melibatkan semua tingkatan karyawan, mulai dari operator hingga manajemen tingkat atas, dalam perawatan dan peningkatan peralatan, ini menciptakan rasa memiliki dan tanggung jawab bersama terhadap kinerja perusahaan.

2.5 Diagram Sebab Akibat (Fishbone / Cause Effect Diagram)

Fishbone atau lebih dikenal dengan diagram tulang ikan, diagram ini berfungsi untuk mencari akar dari permasalahan yang ada, diagram ini mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin akan timbul pada suatu Perusahaan (Romadhon, 2023) :

1. Dibutuhkan analisis yang lebih terperinci terhadap suatu masalah
2. Ada kesulitan untuk membedakan penyebab dan dampak
3. Ada sesi diskusi dengan menggunakan metode brainstorming untuk mengidentifikasi mengapa suatu masalah terjadi.



Gambar 2. 1 Diagram Sebab Akibat

Tujuan utama diagram tulang ikan sebab dan akibat adalah untuk membuat katalog semua penyebab potensial dari efek tertentu sebelum memisahkan alasan mendasar. Pada dasarnya, persyaratan berikut dapat dipenuhi dengan menggunakan diagram tulang ikan sebab dan akibat:

1. Membantu penelitian lebih lanjut atau pencarian fakta
2. Mengidentifikasi tindakan (bagaimana) untuk mencapai hasil yang diinginkan
3. Mendiskusikan kekhawatiran secara lengkap dan bersih o Munculkan ide-ide segar.
4. Membantu dalam mengidentifikasi penyebab yang mendasari suatu masalah.
5. Menemukan "penyebab" mendasar dari masalah menjadi lebih mudah dengan penggunaan diagram Fishbone, Cause and Effect,

2.6 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Peneliti	Permasalahan	Metode	Objek Penelitian	Hasil	Sumber
1.	Analisis Total Productive	Ahmad Romadhon	Tingginya downtime pada mesin	Total Productive	Mesin Paper Machi	Nilai OEE rata-rata	Laporan Tugas

	Maintenance (TPM) Dengan menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Paper Machine di PT. M		Paper Machine Line 6 menyebabkan penurunan produktivitas.	Maintenance (TPM) dan Overall Equipment Effectiveness (OEE)	ne Line 6 di PT. M, yang beroperasi di bidang manufaktur kertas.	mesin Paper Machine Line 6 adalah 84,40%, sedikit di bawah standar World Class sebesar 85%. Rata-rata Availability mencapai 92,28%, dengan Performance Rate sebesar 93,86%, dan Quality Rate 97,45%.	Akhir Ahmad Romadhon, 2023, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
2.	Analisis Total Productive Maintenance Mesin Wrapping Line 4 Menggunakan Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses di PT XY, Cirebon - Jawa Barat	Ayu Anggraeni Sibarani, Katon Muhamad, April Yanti, 2020	Tingginya breakdown pada Mesin Wrapping Line 4 pada PT. XY yaitu mesin untuk pengeemasan Cup Noodle yang menyebabkan waktu terhentinya mesin yang cukup lama. Bila kondisi ini terus berkelanjutan akan berdampak negatif pada	Total Productive Maintenance (TPM) dan Overall Equipment Effectiveness (OEE)	Mesin Wrapping Line 4 pada PT. XY	Nilai rata-rata OEE pada mesin Wrapping Line 4, yaitu 78,03%, dengan nilai availability sebesar 98,62%, performance efficiency sebesar 83,17%, serta rate of quality	Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri Volume 7 Nomor 02 2020

			perusahaan berupa kehilangan kepercayaan pelanggan hingga kerugian finansial			sebesar 95,13%. Nilai ini berada di bawah nilai standar internasional OEE	
3.	Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Perawatan Mesin Cutter di PT. XYZ	Ganep Muhaemin dan Asep Erik Nugraha	Mesin pemotong kertas di PT. XYZ mengalami downtime yang tinggi, khususnya di area mesin Cutter, yang mencapai 25% lebih banyak dibandingkan area lain, sehingga menurunkan produktivitas dan kualitas hasil produksi. Hal ini juga menyebabkan kerugian akibat keluhan konsumen dan produk yang tidak sesuai standar.	Total Productive Maintenance (TPM) dan Overall Equipment Effectiveness (OEE)	Mesin Cutter di departemen Non-Carbon Requirement (NCR) PT. XYZ	Nilai OEE rata-rata mesin Cutter di PT. XYZ selama periode penelitian adalah 70.14%, yang masih di bawah standar ideal OEE sebesar 85%. Availability rata-rata mencapai 93.14%, Performance 82.59%, dan Quality 84.62%. Penyebab utama rendahnya nilai OEE adalah Equipment Failure yang	Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 8(9), 205-219.

						terkait dengan frekuensi downtime mesin serta kurang optimalnya kalibrasi dan perawatan mesin.	
--	--	--	--	--	--	--	--

