



MENGUKUR EFEKTIFITAS MESIN CHENYUEH MENGUNAKAN *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DAN *SIX BIG LOSSES* Pada CV. ABI Surabaya

Abdul Wahid¹, Misbah Munir², Nuriyanto³, Achmad Misbah⁴, Ayik Pusakaningwati⁵

¹²³⁴⁵Jurusan Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan

*Koresponden Penulis, E-mail: wahid@yudharta.ac.id

Abstrak

CV. ABI Surabaya merupakan salah satu industri makanan yang memproduksi minuman teh rasa melati dalam kemasan cup 180ml. Teh melati pada saat dimulainya kembali diproduksi dengan mesin Chenyueh. Proses manufaktur di CV. Karena ABI berjalan terus menerus, seringkali ada beberapa masalah selama proses manufaktur. Berdasarkan masalah yang ditemukan, kami mengetahui bahwa waktu henti menyebabkan 2840 menit waktu henti dalam sebulan dan Perusahaan ingin mengurangi waktu henti dan meningkatkan efisiensi mesin Chenyueh. Efektivitas mesin Chenyueh diukur dengan menggunakan pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE), diikuti dengan enam analisis kerugian utama dan diagram sebab akibat untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah yang telah terjadi. Berdasarkan analisis yang dilakukan, hasil nilai OEE untuk mesin Chenyueh berkisar antara 84% hingga 94 % beberapa di antaranya berada di bawah standar OEE (85%). Nilai OEE yang rendah dipengaruhi oleh nilai ketersediaan yang rendah. Ini adalah rata-rata 88,66 pada standar 90% dan tingkat kualitas rata-rata 95,11 pada standar 99%. Kontributor paling besar terhadap penurunan efektivitas mesin Chenyueh adalah kegagalan waktu henti, yang mencapai 58%. Kesimpulan dari penelitian ini disimpulkan bahwa di perlukan penerapan TPM.

Kata kunci : Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, Reduce Speed, Perbaikan.

1. Pendahuluan

Salah satu faktor keberhasilan manufaktur ditentukan oleh kelancaran proses produksi [1][2]. Penentuan kelancaran jalannya hidup perusahaan adalah masalah perencanaan Kebutuhan bahan baku guna mendukung Proses produksi dimana serangkaian langkah yang harus dilakukan dalam produksi barang dan jasa[3]. Kelancaran proses produksi didukung oleh peran mesin, peralatan produksi dan perawatan mesin yang efektif, yang memungkinkan kami untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, menyelesaikan proses produksi tepat waktu dan menjaga biaya produksi tetap rendah [4]. Langkah-langkah perawatan mesin diperlukan untuk mendukung keberhasilan proses produksi yang berkelanjutan.

Pemeliharaan adalah serangkaian kegiatan penting yang dilakukan untuk memperbaiki atau memelihara suatu mesin agar dapat berfungsi dengan baik[5][6]. Menerapkan perawatan mesin secara berkala tidak hanya memperpanjang umur ekonomis mesin dan fasilitas produksi yang ada, tetapi juga memastikan bahwa mesin dan fasilitas produksi tersebut selalu dalam kondisi optimal dan siap untuk melakukan proses produksi. Kegiatan perawatan yang tepat Meningkatkan kemungkinan kerusakan serius pada mesin dan menjaga peralatan produksi sekecil mungkin selama proses produksi berlangsung [7][8].

CV. ABI Surabaya merupakan salah satu perusahaan di industri makanan yang menggunakan mesin Chenyueh sebagai teknologi manufaktur untuk memproduksi minuman teh melati dalam kemasan cup 180ml dan telah terbukti sangat efektif dalam proses pembuatannya. Berkat penggunaan mesin baru, proses produksi berjalan dengan baik dan lancar. Proses produksi yang lancar didukung oleh tenaga ahli dan *engineer* yang berpengalaman di bidangnya, namun perawatan mesin (*service*) mesin Chenyueh dijadwalkan hanya jika mesin tersebut terlihat mengalami kendala produksi, Setelah itu akan dilakukan perbaikan. Menghindari kerusakan mesin saat dalam proses manufaktur.

Dari sisi teknis, kami akan memperbaiki mesin Chenyueh yang mengalami kegagalan atau kerusakan selama proses pembuatan. Pada kegagalan mesin yang jarang terjadi yang memerlukan penggantian suku cadang, mesin harus dimatikan karena suku cadangnya kosong. Ketika salah satu karyawan perusahaan keluar untuk membeli atau memperbaiki



suku cadang, mesin dapat dioperasikan kembali. Suku cadang bekas dapat diperbaiki atau diperbaiki oleh tukang dan disimpan serta digunakan kembali sesuai kebutuhan.

Kemungkinan yang teridentifikasi dari observasi lapangan adalah penyebaran mesin baru belum menjamin mesin tidak akan rusak. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah downtime mesin cenyueh sebesar 2840 menit dan 10.234 produk cacat per tahun per bulan. Sering terjadi kerusakan ringan pada mesin CV.ABI Chenyueh. B. Ayakan tidak kuat karena kesalahan pemanasan dan potongan tidak bersih karena potongan diagonal, mengakibatkan ayakan tertekuk oleh pisau shift mesin Chenyueh. Tabel 1.1 di bawah ini menunjukkan jumlah waktu henti dan produk cacat selama periode dari 23 November 2021 hingga 22 Desember 2021.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Perawatan Mesin (*Maintenance*)

Pemeliharaan adalah fungsi dari industri manufaktur dan sama pentingnya dengan fungsi lain seperti produksi. Hal ini dikarenakan kami memiliki mesin dan peralatan, dan kami selalu berusaha untuk menggunakan mesin dan peralatan tersebut agar kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar. Agar mesin dan peralatan tetap dapat digunakan dan menjamin kelangsungan produksi, maka perlu dilakukan tindakan pemeliharaan dan pemeliharaan seperti konfirmasi kerusakan yang ada, pelumasan, perbaikan dan perbaikan. [9].

Penerapan konsep TPM (*Total Productive Maintenance*) pada sebuah perusahaan manufakturing, diharapkan pondasi yg bertenaga & pilar yg kokoh. Pondasi TPM merupakan 5S, sedangkan pilar primer TPM terdiri menurut 8 pilar atau umumnya dianggap menggunakan 8 Pilar TPM (*Eight Pillar of Total Productive Maintenance*). 8 pilar TPM sebagian difokuskan dalam teknik *agresif & preventif* buat mempertinggi kehandalan Mesin & alat-alat produksi. Adapun 8 pilar TPM antara lain:

1. *Autonomous Maintenance / Jishu Hozen* (Perawatan Otonomus)

Autonomous Maintenance atau *Jishu Hozen* memberikan tugas perawatan rutin kepada operator seperti pembersihan alat berat, pelumasan/pelumasan, dan pemeriksaan alat berat. Dengan demikian, operator atau pekerja yang terlibat memiliki rasa kepemilikan yang kuat, yang meningkatkan pengetahuan pekerja tentang peralatan yang mereka gunakan. Dengan Pilar Perawatan Otonom, Anda dapat memastikan bahwa mesin atau peralatan produksi Anda bersih dan dilumasi dengan baik, dan mengidentifikasi potensi kerusakan sebelum kerusakan besar terjadi.

2. *Planned Maintenance* (Perawatan Terencana)

Pilar pemeliharaan terencana menjadwalkan tugas pemeliharaan berdasarkan tingkat kerusakan yang telah terjadi dan/atau tingkat kerusakan yang diperkirakan. Perawatan terencana dapat mengurangi kerusakan mendadak dan mengontrol tingkat kerusakan komponen dengan lebih baik.

3. Pilar *Quality Maintenance*

Menjelaskan masalah kualitas dengan mengizinkan peralatan atau mesin produksi untuk mendeteksi dan mencegah kesalahan selama produksi. Kemampuan untuk mendeteksi kesalahan ini membuat proses manufaktur lebih dapat diandalkan untuk pertama kalinya ketika membuat produk sesuai spesifikasi. Ini mengurangi tingkat kegagalan produk dan mengurangi biaya produksi.

4. *Focused Improvement / Kobetsu Kaizen* (Perbaikan yang Terfokus)

Bentuk kelompok kerja untuk secara proaktif mengidentifikasi mesin/peralatan kerja yang bermasalah dan mengusulkan solusi atau saran perbaikan. Kelompok kerja untuk menerapkan perbaikan yang terfokus juga dapat mendatangkan karyawan berbakat untuk mendukung kinerja perusahaan dalam mencapai tujuannya.

5. *Early Equipment Management* (Manajemen Awal Pada Perawatan)

Manajemen peralatan awal adalah pilar TPM, memanfaatkan pelajaran dari aktivitas perbaikan dan pemeliharaan sebelumnya untuk membantu alat berat baru mencapai



kinerja yang optimal. Tujuan pilar ini adalah agar mesin atau sistem produksi baru dapat mencapai kinerja optimal dalam waktu sesingkat-singkatnya.

6. *Training dan Education* (Pelatihan dan Pendidikan)
Pilar pelatihan dan pendidikan ini diperlukan untuk menjembatani kesenjangan pengetahuan dalam menerapkan pemeliharaan produktif total (TPM). Pengetahuan yang tidak memadai tentang alat dan mesin yang digunakan dapat menyebabkan kerusakan peralatan, penurunan produktivitas tenaga kerja dan pada akhirnya berdampak negatif pada bisnis.
Dengan pelatihan yang memadai, kemampuan operator untuk melakukan kegiatan perawatan dasar dapat diperkuat, dan teknisi dilatih untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam melakukan perawatan pencegahan dan menganalisis kerusakan mesin atau peralatan. Saya bisa melakukannya. Pelatihan tingkat manajer juga dapat meningkatkan kemampuan manajer untuk membimbing dan melatih karyawan (*mentoring and coaching skills*) dalam penggunaan TPM.
7. *Safety, Health and Enviroment* (Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan)
Pekerja harus dapat bekerja dan melaksanakan tugasnya dalam lingkungan yang aman dan sehat. Dalam pilar ini, perusahaan berkomitmen untuk menyediakan lingkungan yang aman dan sehat tanpa bahaya. Tujuan dari pilar ini adalah untuk mencapai tujuan tempat kerja yang "bebas kecelakaan".
8. *TPM in Administration* (TPM dalam Administrasi)
Pilar TPM selanjutnya adalah sosialisasi konsep TPM dalam fungsi manajemen. Tujuan dari pilar TPM dalam manajemen ini adalah agar semua pihak dalam organisasi (perusahaan) memiliki konsep dan kesadaran yang sama, termasuk staf manajemen (pembelian, perencanaan, dan keuangan).

2.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) adalah metode pengukuran yang digunakan untuk mengetahui efektivitas penggunaan dan pemanfaatan mesin, sistem, waktu, dan material di sistem operasi lokasi produksi. OEE secara langsung mendefinisikan perbedaan antara kinerja aktual (status operasional dan produksi saat ini) dan kinerja ideal (tujuan tercapai). OEE menyatakan tingkat kualitas kinerja unit manufaktur dalam hal kapasitas mesin selama periode produksi yang direncanakan [10].

OEE adalah hasil dari mengekspresikan kinerja aktual perangkat sebagai rasio kinerja maksimum perangkat di bawah kondisi kinerja yang dipublikasikan. OEE didasarkan pada pengukuran tiga indikator utama: ketersediaan, efisiensi kinerja, dan tingkat kualitas produk. Di bawah ini adalah deskripsi dari ketiga rasio [11]:

1. *Availability* adalah angka penting yang merepresentasikan waktu yang tersedia untuk aktivitas dalam operasi mesin dan sistem. Ketersediaan adalah rasio waktu aktif dengan menghilangkan waktu henti perangkat terhadap waktu muat. Oleh karena itu, rumus untuk mengukur ketersediaan adalah: [11] :
 - a) *Loading time* = *Total Availability – Planed downtime*
 - b) *Operation Time* = *Loading time – Downtime*
 - c) *Avaibility* = $\frac{\text{operation time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$

Waktu muat adalah waktu tersedia per hari atau bulan (*availability time*) dikurangi waktu henti mesin yang direncanakan (*planned downtime*).

2. Efisiensi daya merupakan indikator kapasitas peralatan yang menghasilkan barang. Rasio ini diturunkan dari kecepatan operasi dan kecepatan operasi bersih. Rumus untuk mengukur rasio ini adalah: [11] :

$$\text{Performa Efficiency} = \frac{\text{Ideal Cycle time} \times \text{Processed amount}}{\text{Operation time}} \times 100\%$$

Perhitungan kinerja efisiensi dimulai dengan menghitung persentase jam kerja, kemudian waktu siklus, dan terakhir waktu siklus ideal. Waktu siklus yang ideal adalah waktu siklus mesin yang ideal untuk memproses produk teh melati di mesin Chenyueh



(Muklis, 2011). elaskan bahwa untuk menghitung waktu siklus yang ideal, kita perlu memperhatikan ekspresi jam kerja sampai larut. Di sini, keterlambatan sama dengan total waktu hilang dan merupakan rumus jam kerja. [11] :

$$\% \text{ jam kerja} = 1 - \frac{\text{total downtime}}{\text{Operation time}} \times 100\%$$

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 waktu siklus ideal. [11] :

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Loading Time}}{\text{total produksi}}$$

$$\text{Waktu siklus ideal} = \text{waktu siklus} \times \% \text{ jam kerja.}$$

3. *Rate of quality product* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Formula yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah [11]:

$$\text{Rate of Quality} = \frac{\text{processed amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processed amount}} \times 100\%.$$

4. Nilai OEE diperoleh dengan mengalikan ketiga rasio utama tersebut. Secara matematis formula pengukuran nilai OEE adalah [11]:

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{peforma efficiency} \times \text{rate of quality}$$

Berdasarkan pengalaman perusahaan yang sukses menerapkan TPM dalam perusahaan mereka nilai OEE yang ideal diharapkan adalah [11]:

- a) *Availability* $\geq 90\%$.
- b) *Performance efficiency* $\geq 95\%$.
- c) *Rate of quality product* $\geq 99\%$.
- d) Sehingga nilai OEE ideal yang diharapkan adalah :
 $0,90 \times 0,95 \times 0,99 \times 100\% = 85\%$.

2.3 Six Big Losses

Pengukuran Produktivitas Besar kerugian, atau aktivitas dan tindakan, bertujuan tidak hanya untuk menghindari kerusakan mesin / peralatan, tetapi juga untuk meminimalkan waktu henti mesin / peralatan. Efisiensi mesin rendah / kerugian akibat peralatan [12]. Rendahnya produktivitas mesin/peralatan menyebabkan kerugian, pada perusahaan, sering disebabkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efisien dan tidak efisien. Ada enam kerugian utama yang menyebabkan penurunan kinerja peralatan [13]. Kadang disebut 6 kerugian atau 6 kerugian besar yang terdiri dari [12] :

1. *Downtime loss*

Kegagalan mesin melakukan proses (*equipment failure*) atau kerusakan (*breakdown*) yang tiba-tiba dan tidak diharapkan terjadi adalah penyebab kerugian yang terlihat jelas, karena kerusakan tersebut akan mengakibatkan mesin tidak menghasilkan *output*. Besarnya presentase efektifitas mesin yang hilang akibat faktor *breakdowns loss* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Breakdown losses} = \frac{\text{Total Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

2. *Setup and adjusment loss*, (kerugian penyetelan dan penyesuaian)

Kerusakan mesin atau perawatan seluruh mesin berarti mesin harus dimatikan terlebih dahulu. Sebelum mesin dihidupkan ulang, fungsi mesin yang disebut pengaturan mesin dan waktu penyesuaian disesuaikan. Perhitungan setup dan tuning loss menggunakan data ketika setup mesin rusak dan perawatan semua mesin digunakan pada mesin. Gunakan rumus berikut untuk menentukan persentase stop loss akibat waktu penyetelan dan penyesuaian.

$$\text{Setup and Adjusment loss} = \frac{\text{Total setup and adjusment loss}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$



3. *Idle and minor stoppage*, (kerugian karena menganggur dan penghentian mesin) [12] *Idle and Minor Stoppage Losses* Merupakan kerugian yang disebabkan mesin berhenti sesaat. Hal ini disebabkan karena material datang terlambat ke stasiun kerja atau karena adanya pemadaman listrik. Kerugian seperti ini tidak bisa dideteksi secara langsung tanpa adanya pelacak, dan ketika operator tidak dapat memperbaiki pemberhentian yang bersifat *minor stoppage*, maka dapat dianggap sebagai *breakdown*.

Berikut perhitungan *Idle and Minor Stoppage* dapat dilihat di bawah ini.

$$\text{Idle and Minor Stoppage Losses} = \frac{(\text{Jumlah target} - \text{jumlah produksi}) \times \text{ideal cicly time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$\text{Jumlah Target} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Ideal Cycle Time}}$$

4. *Reduced speed*, (kerugian karena kecepatan operasi rendah)
Mengurangi kehilangan kecepatan adalah perbedaan antara kecepatan produksi aktual dan kecepatan produksi ideal mesin. Rumus berikut digunakan untuk mencari persentase faktor laju perlambatan yang hilang:

$$\text{Reduced Speed Loss} = \frac{\text{Operation Time} - (\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Total Product Process})}{\text{loading time}} \times 100\%$$

5. *Defect in process*, (kerugian cacat produk dalam proses)
Quality defect and *Rework* adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasi kualitas yang telah ditentukan walaupun masih dapat diperbaiki ataupun dikerjakan ulang. Untuk mengetahui persentase faktor *rework* yang mempengaruhi *efektivitas* penggunaan mesin, digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Defect losses} = \frac{\text{Total reject} \times \text{ideal cicly time}}{\text{loading time}} \times 100\%.$$

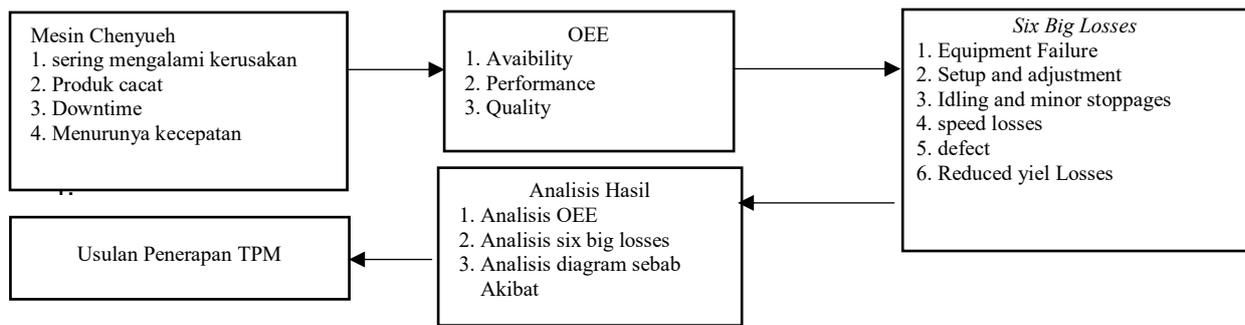
6. *Scrap/Yield Loss*, (kerugian akibat hasil rendah)
Produk diharapkan hanya pada awal proses, karena *yield* atau *failure losses*, yaitu kerugian yang terjadi selama proses manufaktur, tidak mencapai kondisi manufaktur yang stabil pada awal proses manufaktur sampai keadaan proses yang stabil tercapai. mencapai status proses yang stabil, bukan spesifikasi kualitas. Rumus berikut digunakan untuk menentukan persentase hasil atau kehilangan sisa yang mempengaruhi *efektivitas* penggunaan mesin :

$$\text{Yield/Scrap Loss} = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{Scrap}}{\text{Loading Time}} \times 100\%.$$

Enam kerugian besar dihitung untuk menentukan *OEE* pabrik, sehingga Anda dapat mengambil langkah-langkah untuk memperbaiki mesin secara efektif. Secara kasar, enam kerugian dalam identifikasi dapat dipetakan ke beberapa klasifikasi waktu pemrosesan, seperti waktu operasi yang bernilai tambah (*valuable operating time*), waktu operasi bersih (*net operating time*), waktu operasi (*operating time*), waktu proses (*loading time*) [14].

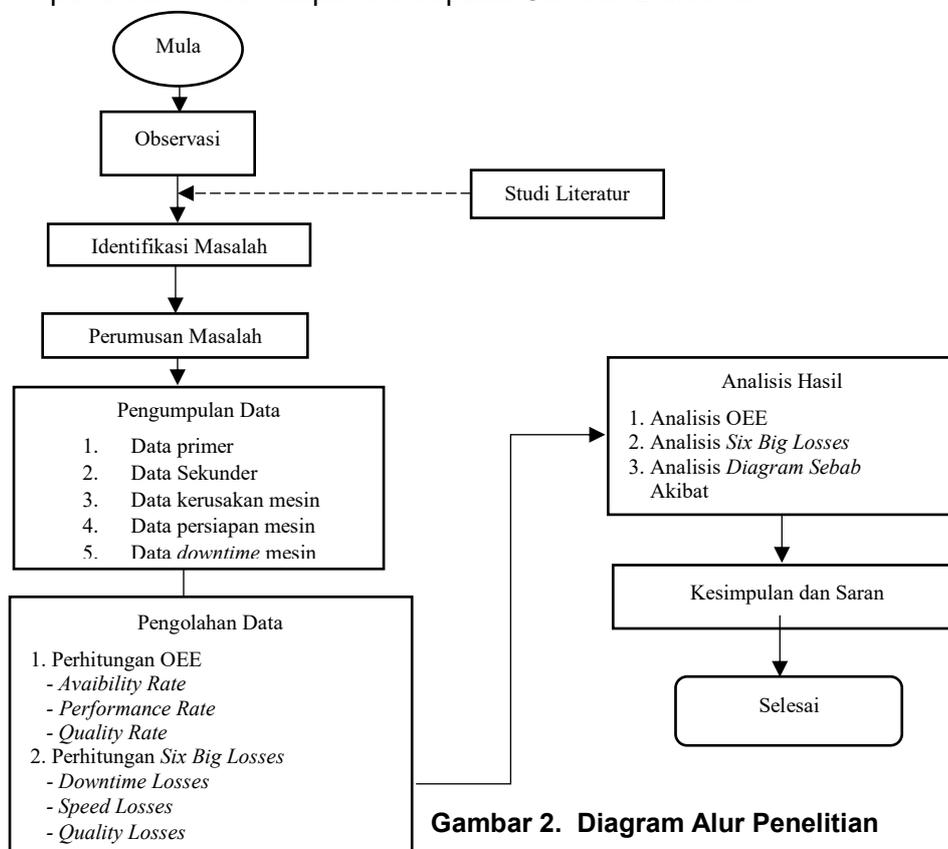
3. Metode Penelitian

Data kerusakan mesin sering disesuaikan dengan mesin Chenyueh yang rusak dan analisis metode *OEE* dilakukan untuk menentukan *efektivitas* penggunaan mesin Chenyueh antara 23/11/2021 dan 22/12/2021. Hasil perhitungan metode *OEE* digunakan sebagai data pengukuran metode *SixBigLoss*. Enam perhitungan kerugian besar dilakukan untuk mengetahui kontribusi dari setiap faktor yang mempengaruhi tingkat *efektivitas* saat menggunakan mesin Chenyueh. Setelah mengetahui faktor terbesar yang mempengaruhi *efektifitas* mesin, dilakukan identifikasi untuk mencari akar penyebab dengan menggunakan diagram sebab akibat. Diagram sebab dan akibat digunakan untuk menentukan hasil dari suatu masalah dan mengambil tindakan korektif lebih lanjut. Karena prinsip *TPM* pada dasarnya adalah untuk meningkatkan produktivitas, maka dimungkinkan untuk mengusulkan peningkatan efisiensi mekanis dengan menggunakan *TPM*.



Gambar 1. Kerangka Konsep Pemikiran

Berdasarkan sifatnya, survei ini dapat diklasifikasikan sebagai survei deskriptif. Penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan secara sistematis pemecahan masalah yang ada dari keadaan saat ini berdasarkan data [15]. Penelitian ini menjadi proses pengumpulan data, penyajian, dan pengolahan data, serta analisis dari interpretasi. Metode penelitian *deskriptif* digunakan untuk mengetahui Pengukuran *efektivitas* mesin *chenyueh* yang memproduksi teh melati untuk mengatasi *Overhaul* mesin dengan penerapan *Total productive maintenance* (TPM) dan Tingkat *efektivitas* mesin produksi dengan menggunakan *total productive maintenance* (TPM). Berikut adalah gambaran dari diagram alir untuk penelitian ini dan dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

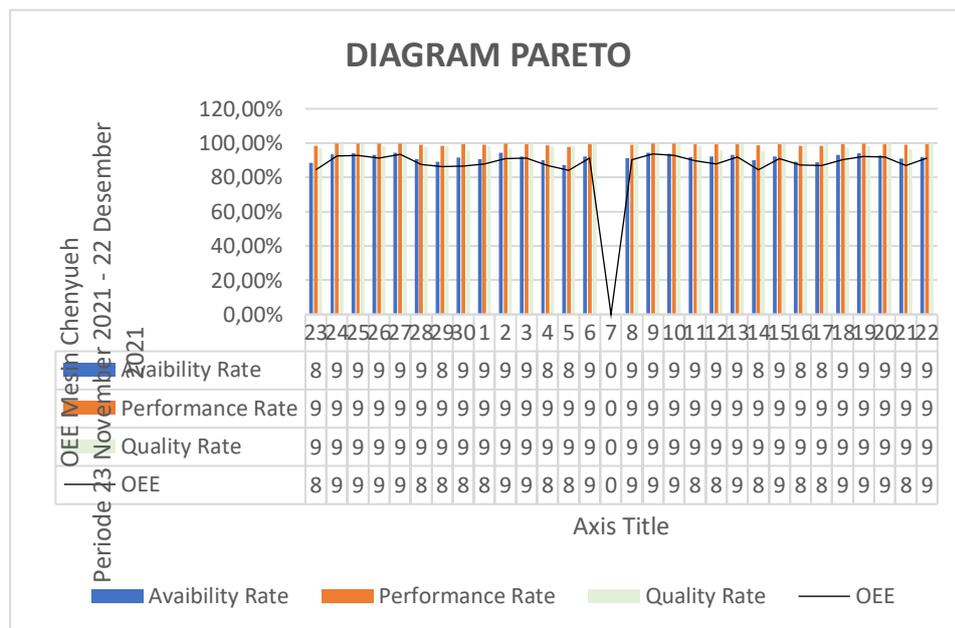
4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, maka nilai yang diperoleh dalam perhitungan efektivitas peralatan secara keseluruhan mesin Chenyueh selama periode ladder dari tanggal 23 November 2021 sampai dengan 22 Desember 2021 adalah sebagai berikut:



Tabel 1. Hasil Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness

No.	Tanggal	Availability Rate	Performance Rate	Quality Rate	OEE
1	23/11/2021	88,46%	98,30%	97,18%	84,51%
2	24/11/2021	93,25%	99,48%	99,53%	92,33%
3	25/11/2021	94,05%	99,60%	99,18%	92,90%
4	26/11/2021	93,10%	99,45%	98,38%	91,08%
5	27/11/2021	94,21%	99,62%	99,39%	93,27%
6	28/11/2021	90,56%	98,91%	97,59%	87,41%
7	29/11/2021	88,89%	98,44%	98,42%	86,12%
8	30/11/2021	91,54%	99,15%	95,45%	86,62%
9	01/12/2021	90,56%	98,91%	97,98%	87,76%
10	02/12/2021	94,21%	99,62%	96,79%	90,84%
11	03/12/2021	92,30%	99,30%	99,50%	91,20%
12	04/12/2021	89,84%	98,72%	98,07%	86,98%
13	05/12/2021	87,30%	97,88%	98,45%	84,13%
14	06/12/2021	92,22%	99,29%	99,71%	91,30%
15	07/12/2021	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
16	08/12/2021	91,35%	99,10%	99,81%	90,35%
17	09/12/2021	94,29%	99,63%	99,68%	93,64%
18	10/12/2021	93,57%	99,53%	99,54%	92,70%
19	11/12/2021	91,90%	99,22%	98,40%	89,73%
20	12/12/2021	92,30%	99,30%	95,66%	87,69%
21	13/12/2021	92,94%	99,42%	99,42%	91,87%
22	14/12/2021	89,87%	98,73%	95,24%	84,50%
23	15/12/2021	92,30%	99,30%	99,16%	90,89%
24	16/12/2021	89,13%	98,51%	99,25%	87,14%
25	17/12/2021	88,81%	98,41%	99,55%	87,01%
26	18/12/2021	93,02%	99,44%	97,58%	90,25%
27	19/12/2021	94,13%	99,61%	98,39%	92,25%
28	20/12/2021	92,62%	99,36%	99,70%	91,75%
29	21/12/2021	91,03%	99,03%	96,47%	86,96%
30	22/12/2021	91,98%	99,24%	99,77%	91,07%
	Rata-rata	88,66%	95,82%	95,11%	86,48%



Gambar 3. Diagram Pareto Hasil Perhitungan OEE

Dari grafik di atas terlihat bahwa rata-rata OEE dari ketiga faktor utama (*availability, performance, quality*) masih belum memenuhi target standar acuan kelas dunia. Hasil nilai non-OEE berada pada availability dengan kriteria 90%, namun berdasarkan grafik Pareto yang melebihi rata-rata availability periode 23 November-22 Desember 2021, Hanya 2021 mencapai 88,66%. Dari sini dapat disimpulkan bahwa performa mesin Chenyueh masih bermasalah dan akibatnya ketersediaannya rendah. Masalah utama yang menyebabkan



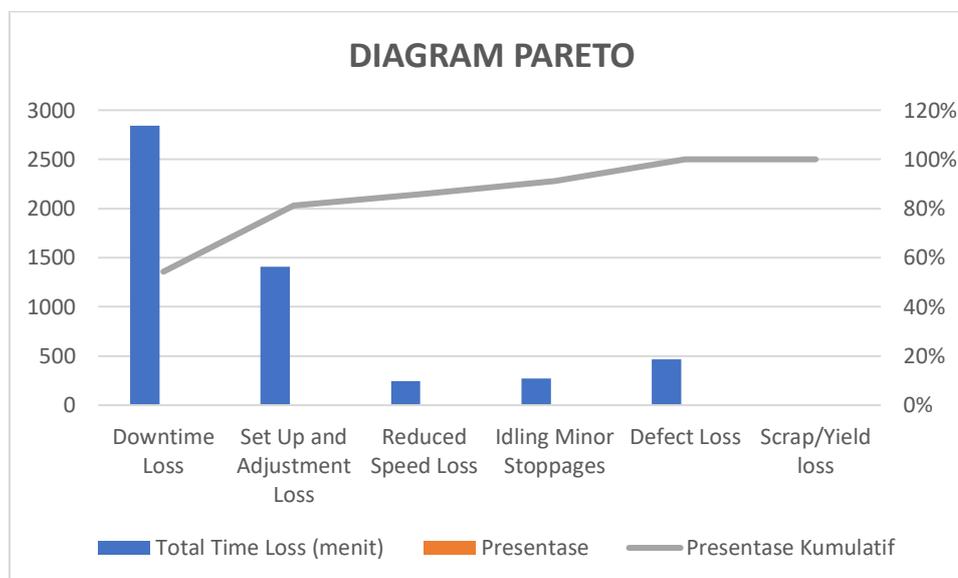
ketersediaan rendah adalah waktu henti mesin. Ini terlalu lama untuk memperbaiki mesin jika rusak. Kita perlu meningkatkan kinerja mesin tidak hanya untuk indeks ketersediaan, tetapi juga untuk semua indeks OEE.

Analisis Perhitungan Losses

Dengan menggunakan analisis perhitungan kerugian, perusahaan dapat menemukan persentase terendah dari enam faktor kerugian dan meningkatkan nilai faktor-faktor ini untuk meningkatkan nilai mesin Chenyueh. Efek produksi lagi. Tabel di bawah ini menunjukkan enam faktor kerugian dari 23 November 2021 hingga 22 Desember 2021:

Tabel 2. Perhitungan Time Loss Tiap Faktor

NO.	Losses	Total Time Loss	Presentase	Presentase Kumulatif
1.	Downtime Loss	2840	54%	54%
2.	Set Up and Adjustment Loss	1408	27%	81%
3.	Reduced Speed Loss	246	5%	86%
4.	Idling Minor Stoppages	270	5%	91%
5.	Defect Loss	466	9%	100%
6.	Scrap/Yield loss	0	0	100%
	Total	5230	100%	



Gambar 4. Diagram Nilai Of Loss

Grafik di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase kehilangan koefisien yang dilakukan. Diketahui bahwa faktor loss yang paling berkontribusi terhadap efektifitas mesin Chenyueh adalah faktor kesalahan total time loss 54/2840, dan yang kedua adalah postur dan attitude yang berjumlah 27 jam. Kehilangan 1408 menit. Dari sini dapat disimpulkan bahwa kedua faktor tersebut memberikan kontribusi yang signifikan terhadap efektifitas mesin Chenyueh, fokus pada perbaikan untuk meningkatkan efektifitas mesin Chenyueh, dan lebih meningkatkan kinerja mesin Chenyueh.

5. Penutup

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan yang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, yaitu :

Hasil perhitungan OEE tingkat efektifitas mesin *chenyueh* rata-rata selama periode 23 november 2021 – 22 desember 2021 mencapai nilai sebesar 86,48%, dimana menurut standart *word class* dianggap sudah efektif apabila nilai OEE berada diatas 85% artinya kinerja mesin chenyueh selama periode 23 november 2021 – 22 desember 2021 sudah



maksimal, akan tetapi nilai dari *availability rate* dan *quality rate* berada dibawah standart dari *world class*. nilai *availability* rata-rata hanya mencapai 88,66% dari standartnya yang seharusnya berada pada nilai 90% sedangkan pada *quality rate* hanya mencapai 95,11% dari standart yang seharusnya sebesar 99% Berdasarkan diagram pareto pada gambar 4. faktor yang memberikan kontribusi terbesar dalam penurunan *efektifitas* mesin *chenyueh* adalah *downtime loss* yang memiliki presentase sebesar 58% dengan total *time loss* sebanyak 1167 menit dan *setup and adjustment* sebesar 30% dengan total *time loss* sebanyak 604 menit.

6. Daftar Pustaka

- [1] N. C. Dewi, "Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Dengan Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses Mesin Cavitec PT . Essentra Surabaya," 2015.
- [2] A. Of, T. Balance, and R. P. U. Heuristic, "Application Of Track Balance And Re-Layout Proposed Using Heuristic Methods And Activity Relationship Chart In The Integrating Process : A Case Study in PT . HAI," vol. 8, no. 3, pp. 215–223, 2021.
- [3] A. Wahid, "Pengendalian kualitas produk galon air mineral 19 l dengan pendekatan six sigma," *J. Knowl. Ind. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 15–22, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/jkie/article/view/863/727>
- [4] A. W. Syamsul Arifin, "Analisis Risiko Keselamatan Kerja Dengan Metode Hirarc Pada Proses Produksi Tahu Di Ukm Sumber Rezeki," *Available online at http://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/jkie*, pp. 81–90, 2010.
- [5] A. W. Wuryanto, "Analisis total predictive maintenance dengan metode oee (overall equipment effectiveness) guna meningkatkan performa pada mesin husky (pt. xy gempol)," *Available online at http://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/jkie*, no. 2, pp. 81–90, 2010.
- [6] C. Syafa'at and A. Wahid, "Strategi Pemasaran Produk Sepatu Menggunakan Metode Analisis SWOT dengan Matrik Ifas Dan Efas di PT. Bagoes tjipta karya," no. 1, pp. 108–117, 2020.
- [7] R. Pawin vivid, N. Selvakumar, and M. Ruvankumar, "Determination of hazard in truck manufacturing industry using hazard identification risk assessment technique," *Mater. Today Proc.*, vol. 27, no. xxxx, pp. 1858–1862, 2019, doi: 10.1016/j.matpr.2020.04.006.
- [8] S. Zhao, Z. Ye, and R. Stanton, "Misuse of RPKM or TPM normalization when comparing across samples and sequencing protocols," *Rna*, vol. 26, no. 8, pp. 903–909, 2020, doi: 10.1261/RNA.074922.120.
- [9] T. K. Agustiady, E. A. Cudney, and T. K. Agustiady, "Total Quality Management & Business Excellence Total productive maintenance Total productive maintenance," *Total Qual. Manag.*, vol. 0, no. 0, pp. 1–8, 2018, doi: 10.1080/14783363.2018.1438843.
- [10] Y. Setiawannie and N. Marikena, "Pengukuran Efektivitas Mesin Bubut Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)," vol. 3, no. 1, pp. 21–30, 2022.
- [11] W. Pangestu, S. Tjahyono, and S. Wardani, "Analisa dan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness Pada Line Axle Shaft Di PT . X," pp. 890–899, 2019.
- [12] D. Alvira, Y. Helianty, and H. Prasetyo, "Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses *," vol. 03, no. 03, pp. 240–251, 2015.
- [13] B. Lourdes M. Orejuela-Escobar a and * , Andrea C. Landázuri a, b,**, Barry Goodell c, "Second generation biorefining in Ecuador: Circular bioeconomy, zero waste technology, environment and sustainable development: The nexus." p. 25, 2021.
- [14] M. H. Andi Eko Mulyono, "Penerapan TPM dengan menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses pada Mesin Reverse Osmosis di bagian Utility PT. Widatra Bhakti," pp. 1–10, 2014.
- [15] A. Wahid, "Improving the Quality of Tempe Products with GMP and Model Based Integrated Process Improvement in SME Pacarkeling," *J. Knowl. Ind. Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–9, 2021.