

# *Total Productive Maintenance (TPM) Pada Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. Amin Jaya Teknik*

*Total Productive Maintenance (TPM) in Grinding Machine Maintenance Using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) Method at PT. Amin Jaya Teknik*

**Andri<sup>a,1</sup>, Nita Marikena<sup>b,2</sup>**

<sup>a,b</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Potensi Utama  
andriand30@gmail.com<sup>1</sup>, [nitamarikena77@gmail.com](mailto:nitamarikena77@gmail.com)<sup>2</sup>

## **ABSTRAK**

PT. Amin Jaya Teknik adalah perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan sparepart mesin Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Salah satu peralatan yang digunakan oleh PT. Amin Jaya Teknik dalam proses produksinya adalah mesin grinding (gerinda). Tingginya tingkat downtime yang dialami oleh mesin grinding menjadi hambatan bagi perusahaan dalam melakukan proses produksi karena menurunnya kecepatan dan performa mesin tersebut. Hal ini disebabkan oleh kurangnya perawatan pada mesin grinding yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis sistem perawatan mesin yang dilakukan oleh PT. Amin Jaya Teknik dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai OEE pada mesin grinding. Hasil perhitungan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) mencapai 75% dalam interval waktu 6 hari kerja. Nilai rata-rata yang diperoleh dari hasil perhitungan OEE adalah 79%. Faktor yang menjadi penyebab tinggi rendahnya nilai OEE pada mesin grinding adalah idling and minor stoppages dengan persentasi 61% dan setup and adjustment losses dengan persentasi 4%.

**Kata Kunci:** Perawatan Mesin Grinding, Total Productive Maintenance, TPM, Overall Equipment Effectiveness, OEE

## **ABSTRACT**

PT. Amin Jaya Teknik is a company engaged in the manufacture of spare parts for Palm Oil Mill (PKS) machines. One of the equipment used by PT. Amin Jaya Teknik in its production process is a grinding machine. The high level of downtime experienced by grinding machines is an obstacle for companies in carrying out the production process due to the decreased speed and performance of the machine. This is caused by a lack of maintenance on the grinding machine used. The purpose of this research is to analyze the machine maintenance system carried out by PT. Amin Jaya Teknik and analyze the factors that influence the high or low OEE values on grinding machines. The results of calculating the value of Overall Equipment Effectiveness (OEE) reach 75% within 6 working days. The average value obtained from the OEE calculation results is 79%. Factors that cause high or low OEE values on grinding machines are idling and minor stoppages with a percentage of 61% and setup and adjustment losses with a percentage of 4%.

**Keywords:** Grinding Machine Maintenance, Total Productive Maintenance, TPM, Overall Equipment Effectiveness, OEE

## **Info Artikel :**

Disubmit: 10 Desember 2022

Direview: 10 Januari 2023

Diterima : 10 Februari 2023

Copyright © 2023 - Journal UPU. All rights reserved.

## **1. PENDAHULUAN**

Pada era modern saat ini segala hal dalam bidang industri diuntut untuk menjadi lebih produktif dengan menghasilkan kualitas yang baik dalam setiap proses produksi yang dilakukan oleh sebuah perusahaan. Dalam tujuan mencapai itu semua perlu diperhatikan beberapa hal yang mempengaruhi berjalannya suatu proses produksi diantaranya yaitu sumber daya manusia dan kondisi dari fasilitas produksi seperti mesin dan peralatan lain yang merupakan pendukung produksi yang dimiliki oleh perusahaan. Menurunnya tingkat produktivitas mesin akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan itu sendiri. Hal ini sering diakibatkan oleh penggunaan mesin yang tidak efektif dan tidak efisien. Terdapat

6 faktor kerugian yang disebut *Six Big Losses* yang disebabkan oleh rendahnya produktivitas mesin yang terdiri dari *Breakdown, Setting & Adjustment, Small Stop, Speed Reduction, Startup Reject*, dan *Reject*.

PT. Amin Jaya Teknik adalah perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan *sparepart* mesin Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Perusahaan ini berlokasi di Jl. Kapt. Rahmad Budin Gg. Jagung Lr. Pipa. Dalam dunia permesinan, *sparepart* pada mesin PKS menjadi hal yang cukup familiar. *Sparepart* yang terdapat pada mesin PKS digunakan untuk menopang kinerja mesin agar optimal dan prima jika dioperasikan.

Salah satu peralatan yang digunakan oleh PT. Amin Jaya Teknik dalam proses produksinya adalah mesin *grinding* (gerinda). Tingginya tingkat *downtime* yang dialami oleh mesin *grinding* menjadi hambatan bagi perusahaan dalam melakukan proses produksi karena menurunnya kecepatan dan performa mesin tersebut. Hal ini disebabkan oleh kurangnya perawatan pada mesin *grinding* yang digunakan. Efek dari *downtime* tersebut adalah menurunnya kecepatan dan performa mesin sehingga menghasilkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang rendah. OEE yang rendah membuat hasil produksi yang tidak sesuai rencana, banyak hasil *machining* yang *reject and rework*, dan lamanya waktu *setup and adjustment*. Sebaliknya jika OEE tinggi akan mampu meningkatkan produktivitas.

Ketepatan dalam melakukan perawatan pada mesin-mesin yang digunakan akan berdampak positif bagi perusahaan. *Total Productive Maintenance* (TPM) berlaku untuk karyawan yang bukan personel pemeliharaan yang terlibat dalam perawatan alat yang digunakan. Keunggulan TPM adalah keefektifan dalam meningkatkan produktivitas bila mampu mengimplementasikannya dengan baik dan benar. Pada penelitian ini penulis akan melakukan penerapan TPM untuk melakukan perawatan terhadap mesin *grinding* dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai pengukuran kinerja sistem perawatan.

#### A. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, diketahui identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Penerapan sistem perawatan mesin yang dilakukan oleh PT. Amin Jaya Teknik masih harus diperbaiki untuk menghindari terjadinya mesin mati dalam kurun waktu yang lama sehingga menyebabkan menurunnya tingkat produktivitas pada mesin.
- 2) Banyaknya faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai efektivitas dan ketahanan mesin atau *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang rendah.

#### B. Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah pada penelitian ini:

- 1) Penelitian hanya dilakukan pada perawatan mesin *grinding* saja.
- 2) Data yang akan digunakan adalah data operasional penggunaan dan perbaikan mesin *grinding* serta data produksi yang menggunakan mesin *grinding*.
- 3) Metode yang akan digunakan adalah metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM).

#### C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menganalisis sistem perawatan mesin yang harus dilakukan oleh PT. Amin Jaya Teknik agar dapat mengurangi mesin mati dalam kurun waktu yang lama.
- 2) Menganalisis faktor-faktor yang menjadi penyebab tinggi rendahnya nilai efektivitas dan ketahanan mesin atau *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *grinding*.

#### D. Asumsi

Asumsi-asumsi pada penelitian merupakan anggapan pada suatu hal yang dijadikan landasan untuk berfikir dan bertindak. Berikut adalah asumsi-asumsi tersebut:

- 1) Penelitian hanya meliputi penggunaan mesin *grinding*.
- 2) Selama penelitian tidak terdapat perubahan kebijaksanaan pada proses aktivitas kerja operator.

- 3) Tidak terjadi perubahan terhadap sistem *Total Productive Maintenance* (TPM) yang sudah diterapkan.
- 4) Tidak terjadi perubahan peraturan dari instansi terkait yang dapat menyebabkan berubahnya atau berhentinya proses aktivitas kerja operator.

## 2. METODE

### A. Perawatan

Perawatan (*maintenance*) merupakan metode yang digunakan untuk menjaga dan memelihara mesin dari gangguan dan kerusakan dari kondisi yang tak menentu. 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. Tujuan utama dilakukannya perawatan adalah sebagai berikut:

1. Menjamin ketersediaan optimal untuk peralatan yang digunakan dalam sebuah proses produksi.
2. Memperpanjang usia pakai peralatan produksi serta mendapatkan komponen pengganti.
3. Menjamin kesiapan operasional dari keseluruhan proses yang diperlukan dalam keadaan darurat.
4. Menjamin keselamatan operator yang mengoperasikan peralatan tersebut.

Beberapa manfaat dari perawatan adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengatasi permasalahan yang berhubungan dengan pekerjaan.
2. Memperpanjang usia suatu peralatan mesin.
3. Meminimalisir bahkan menghilangkan kerusakan mesin berhenti mendadak pada waktu produksi tunggu (waktu menunggu) dan dapat mengganggu produksi berlangsung.
4. Menambah dalam hal ini adalah efisiensi sumber daya dalam produksi.
5. Sikap profesional meningkat.
6. Perusahaan dapat diharapkan bisa bersaing dengan meningkatnya suatu nilai tukar produk dari perusahaan tersebut.
7. Dapat memilih solusi terbaik dengan pengambilan keputusan.
8. Membuat jadwal *preventive*, sehingga dalam pemeliharaan dapat dikontrol sesuai dengan jadwal.
9. Dapat meminimalisir biaya akibat permasalahan-permasalahan yang terjadi didalam mesin.

### B. Downtime

*Downtime* dapat didefinisikan sebagai waktu menganggur atau lama waktu dimana mesin tidak dapat lagi dijalankan untuk beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Atau dengan kata lain *downtime* dapat diartikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh mesin yang mengalami kerusakan dan berhenti, sampai dengan waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan dan mesin siap untuk digunakan kembali. *Downtime* mesin ini dapat terjadi ketika unit mesin mengalami masalah seperti kerusakan yang dapat mengganggu performansi secara keseluruhan termasuk kualitas produk yang dihasilkan atau kecepatan produksinya sehingga membutuhkan sejumlah waktu tertentu untuk mengembalikan fungsi unit tersebut pada kondisi semula.

Dalam konsep *lean manufacturing*, *downtime* termasuk dalam kategori 7 pemborosan (*waste*), hal ini karena *downtime* adalah waktu yang tidak produktif dan sia-sia. Proses produksi tidak bisa dikerjakan tanpa berfungsinya mesin, maka dari itu departemen produksi akan menunggu mekanik untuk memperbaiki mesin yang rusak tersebut.

### C. Breakdown

*Breakdown* adalah kondisi berhentinya suatu mesin pada saat produksi yang melibatkan *engineering* dalam perbaikan. Atau dengan kata lain ketika suatu mesin atau peralatan tidak dapat melakukan fungsinya lagi dengan baik, maka mesin tersebut dapat dikatakan mengalami kerusakan atau *breakdown*. *Breakdown* dapat terjadi apabila suatu mesin atau peralatan mengalami kerusakan yang mempengaruhi kemampuan mesin secara keseluruhan dan menyebabkan terjadinya penurunan hasil proses dan juga akan mempengaruhi kualitas dari hasil produksinya. *Breakdown* dapat terjadi apabila suatu mesin atau peralatan mengalami kerusakan yang mempengaruhi kemampuan mesin secara keseluruhan dan

menyebabkan terjadinya penurunan hasil proses dan juga akan mempengaruhi kualitas dari hasil produksinya. *Breakdown* pada mesin atau peralatan produksi biasanya disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah:

- 1) Gesekan umur mesin, kelonggaran, atau kebocoran.
- 2) Debu, kotoran, atau bahan baku.
- 3) Karat, perubahan bentuk, cacat, atau retak.
- 4) Suhu, getaran, atau faktor kimia.
- 5) Kelemahan rancangan.
- 6) Kurang perawatan pencegahan.
- 7) Kesalahan operasional.
- 8) Pengawasan sementara sebelumnya tidak sempurna.
- 9) Kualitas *sparepart* (komponen) yang rendah.

#### D. Mesin Grinding (Gerinda)

*Grinding* merupakan proses pemesinan abrasif yang menggunakan alat yang terbuat dari bubuk abrasif. Tujuan utama dari proses penggilingan bukanlah menghilangkan bahan, tetapi untuk mencapai atau mengontrol dimensi dalam toleransi yang ketat, atau untuk mencapai permukaan akhir yang baik yang sulit dicapai dengan proses pemindahan material. Mesin Gerinda adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengasah memperhalus, dan memotong benda kerja. Prinsip kerja dari mesin gerinda adalah batu gerinda yang berputar kemudian bergesekan dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan, pengikisan, penajaman, atau pengasahan untuk mendapatkan hasil produksi yang maksimal dimana sebuah batu gerinda digerakan dengan menggunakan motor (*dinamo*) AC. Mesin gerinda digunakan secara umum sebagai alat potong pada bengkel-bengkel kecil ataupun rumah tangga. Fungsi mesin gerinda secara umum antara lain:

- 1) Menghilangkan sisi tajam pada benda kerja.
- 2) Menghaluskan dan meratakan permukaan benda kerja.
- 3) Membentuk suatu profil pada benda kerja.
- 4) Memotong benda kerja yang ketebalannya tidak relatif tebal.
- 5) Mengasah alat potong agar lebih tajam.
- 6) Sebagai proses jadi akhir (*finishing*) pada benda kerja.

#### E. Total Productive Maintenance

*Total Productive Maintenance* (TPM) yaitu sebuah hubungan kerjasama antara perawatan dan lini produksi dengan tujuan untuk mengurangi harga peralatan dan pengeluaran dan secara menyeluruh akan meningkatkan hasil produksi menjadi lebih baik lagi, biayapun akan menjadi berkurang, dan untuk meningkatkan kinerja kemampuan peralatan atau mesin dan mengembangkan keseluruhan sistem perawatan dan pemeliharaan pada perusahaan produksi manufaktur.

#### F. Overall Equipment Effectiveness

Metode pendekatan yang digunakan untuk mengurangi dan menanggulangi permasalahan yang terjadi pada mesin dan peralatan adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode pengukuran suatu efektivitas atau kekuatan sebuah mesin sejauh mana mesin tersebut bisa normal, sejauh mana mesin tersebut bisa beroperasi dan juga dapat mengukur akibat-akibat kerugian yang ditimbulkan oleh ketidakefektifan mesin tersebut bekerja. Dalam penghitungan sejauh mana OEE dapat ditentukan adalah dengan perkalian tiga hasil faktor yaitu *availability*, *performancerate*, dan *quality rate*. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) diperoleh dengan cara mengalikan faktor per faktor dari ketiga faktor tersebut, yaitu perkalian antara persen dari nilai *availability rate*, dikali persen dari nilai *performance rate* dan terakhir persen dari nilai *quality rate*.

$$OEE(\%) = Availability \times Performance \times Quality \times 100\%$$

- 1) Perhitungan *availability rate* (ketersediaan) menggunakan rumus berikut:

$$\text{availability rate} = \frac{\text{loading time} - \text{downtime}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

2) Perhitungan *Performance Rate* (Efektivitas Kinerja) menggunakan rumus berikut:

$$\text{performance} = \frac{\text{processed amount} \times \text{theoretical cycle time}}{\text{operation time}} \times 100\%$$

3) Perhitungan *Quality Rate* (Tingkat Kualitas) menggunakan rumus berikut:

$$\text{Quality rate} = \frac{\text{processed amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}} \times 100\%$$

#### G. Jenis Penelitian

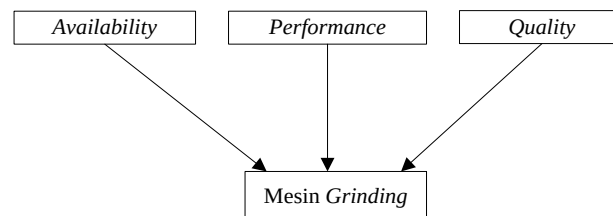
Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu suatu penulisan yang menggambarkan keadaan yang sebenarnya tentang objek yang diteliti, menurut keadaan yang sebenarnya pada saat penelitian langsung. Metode adalah aspek yang sangat penting dan besar pengaruhnya terhadap berhasil tidaknya suatu penelitian, terutama untuk mengumpulkan data. Penelitian deskriptif adalah jenis penelitian yang mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, atau kejadian yang sedang menjadi pusat perhatian saat itu. Variabel yang diteliti pada penelitian deskriptif bisa berupa variabel tunggal (satu variabel) atau lebih dari satu variabel[8].

Ciri-ciri yang pokok pada penelitian deskriptif adalah sebagai berikut:

- 1) Memusatkan perhatian pada permasalahan yang ada pada saat penelitian dilakukan atau permasalahan yang bersifat aktual.
- 2) Menggambarkan fakta tentang permasalahan yang diselidiki sebagaimana adanya, diiringi dengan interpretasi rasional yang seimbang.
- 3) Pekerjaan peneliti bukan saja memberikan gambaran terhadap fenomena-fenomena, tetapi juga menerangkan hubungan, menguji hipotesis, membuat prediksi, serta mendapatkan makna dan implikasi dari suatu masalah.

#### H. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian merupakan kaitan atau hubungan antara konsep yang satu dengan konsep lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Langkah-langkah yang tepat pada penelitian akan menghasilkan penelitian yang baik, terarah dan dapat diterapkan untuk penelitian selanjutnya. Oleh karena itu diperlukan sebuah kajian konseptual guna mendukung penelitian agar lebih terarah dan lebih baik. Berikut adalah kerangka konseptual yang diterapkan pada penelitian ini:



Gambar.1. Kerangka Konseptual

#### I. Pengolahan Data Dan Analisis

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun kedalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Proses analisis data yang dilakukan penelitian ini menggunakan tiga langkah yaitu:

- 1) Pengolahan data yang telah dikumpulkan. Pada tahapan ini data yang telah terkumpul dirangkum kemudian dipilih *point* pokok dan hal-hal penting yang berkaitan dengan mesin *grinding*.
- 2) Penyajian data dengan menampilkan data berupa tabel yang berisikan data kerusakan yang terjadi serta perawatan pada mesin *grinding*, sehingga data akan terorganisasi, tersusun dalam pola hubungan sehingga akan semakin mudah dipahami.
- 3) Verifikasi atau penarikan kesimpulan, bertujuan untuk menemukan kesimpulan dari kegiatan penelitian. Kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara, dan akan berubah bila tidak ditemukan bukti –bukti yang kuat yang mendukung pada tahap pengumpulan data berikutnya. Kesimpulan data dapat menjawab rumusan masalah yang dirumuskan sejak awal dan kesimpulan berupa deskripsi atau gambaran mengenai objek yang diteliti.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Data Penelitian

Serangkaian penelitian yang penulis lakukan di PT. Amin Jaya Teknik untuk mendapatkan data-data yang akan digunakan dalam penelitian. Dari hasil wawancara dan observasi berikut adalah data penggunaan mesin *grinding* selama priode 31 Oktober 2022 hingga 31 Desember 2022.

Table 1. Data Penggunaan Mesin *Grinding*

| <i>Periode</i>  | <i>Setup And Adjustment (Menit)</i> | <i>Downtime (Menit)</i> | <i>Loading Time (Menit)</i> | <i>Total Downtime (Menit)</i> | <i>Operation Time (Menit)</i> |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 96                                  | 72                      | 2232                        | 168                           | 2064                          |
| 07/Nov - 12/Nov | 78                                  | 72                      | 2250                        | 150                           | 2100                          |
| 14/Nov - 19/Nov | 90                                  | 78                      | 2412                        | 168                           | 2244                          |
| 21/Nov - 26/Nov | 96                                  | 78                      | 2406                        | 174                           | 2232                          |
| 28/Nov - 03/Des | 102                                 | 78                      | 2400                        | 180                           | 2220                          |
| 05/Des - 10/Des | 84                                  | 72                      | 2424                        | 156                           | 2268                          |
| 12/Des - 17/Des | 90                                  | 84                      | 2346                        | 174                           | 2172                          |
| 19/Des - 24/Des | 72                                  | 90                      | 2358                        | 162                           | 2196                          |
| 26/Des - 31/Des | 84                                  | 78                      | 2358                        | 162                           | 2196                          |

Dari data diatas diketahui *machine working time* adalah lama waktu mesin bekerja, *setup and adjustment* adalah waktu penyesuaian mesin, *downtime* adalah waktu tunggu mesin saat berhenti, *defect amount* adalah jumlah produk cacat, dan *processed amount* adalah jumlah total produk yang diproduksi dalam periode tersebut. Beikutnya adalah data *schedule* mesin *grinding* yang didalamnya terdapat data *schedule downtime* dan *schedule maintenance*.

Table 2. Data *schedule* mesin *grinding*

| <i>Periode</i>  | <i>Schedule Downtime (Menit)</i> | <i>Schedule Maintenance (Menit)</i> | <i>Total Schedule (Menit)</i> |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 300                              | 180                                 | 480                           |
| 07/Nov - 12/Nov | 300                              | 180                                 | 480                           |
| 14/Nov - 19/Nov | 120                              | 180                                 | 300                           |
| 21/Nov - 26/Nov | 120                              | 180                                 | 300                           |
| 28/Nov - 03/Des | 120                              | 180                                 | 300                           |
| 05/Des - 10/Des | 120                              | 180                                 | 300                           |
| 12/Des - 17/Des | 180                              | 180                                 | 360                           |
| 19/Des - 24/Des | 180                              | 180                                 | 360                           |
| 26/Des - 31/Des | 180                              | 180                                 | 360                           |

Selanjutnya data siklus waktu mesin *grinding* yang berisikan *idle and minor stoppages* yaitu waktu mesin berhenti secara berulang-ulang, *ideal cycletime* yaitu waktu yang dibutuhkan untuk 1 produk, dan *actual cycle time* yaitu waktu actual mesin saat beroperasi, berikut datanya:

Table 3. Data Waktu Siklus mesin *grinding*

| <i>Periode</i>  | <i>Idle and Minor Stoppages (Menit)</i> | <i>ideal Cycletime (Menit/Pcs)</i> | <i>Actual Cycle time (Menit/Pcs)</i> |
|-----------------|-----------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 300                                     | 30                                 | 40                                   |
| 07/Nov - 12/Nov | 60                                      | 30                                 | 40                                   |
| 14/Nov - 19/Nov | 120                                     | 30                                 | 40                                   |
| 21/Nov - 26/Nov | 60                                      | 30                                 | 40                                   |
| 28/Nov - 03/Des | 180                                     | 30                                 | 40                                   |
| 05/Des - 10/Des | 60                                      | 30                                 | 40                                   |
| 12/Des - 17/Des | 120                                     | 30                                 | 40                                   |
| 19/Des - 24/Des | 60                                      | 30                                 | 40                                   |
| 26/Des - 31/Des | 480                                     | 30                                 | 40                                   |

Data-data tersebut diatas selanjutnya akan diolah untuk mendapatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sehingga dapat diketahui faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai OEE pada mesin *grinding*.

### B. Pengolahan Data

Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) diperoleh dengan cara mengalikan faktor per faktor dari ketiga faktor tersebut, yaitu perkalian antara persen dari nilai *availability rate*, dikali persen dari nilai *performance rate* dan terakhir persen dari nilai *quality rate*.

#### 1) Perhitungan *availability rate* (ketersediaan).

##### a. *Loading time* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Loading time} = \text{mahine working time} - \text{total schedule}$$

$$\text{Loading time} = 2712 - 480 = 2232$$

Rekapitulasi perhitungan *loading time* terdapat pada tabel 4 berikut:

Table 4. *loading time*

| <i>Periode</i>  | <i>Machine Working Time (Menit)</i> | <i>Schedule Downtime (Menit)</i> | <i>Schedule Maintenance (Menit)</i> | <i>Loading Time (Menit)</i> |
|-----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 2712                                | 300                              | 180                                 | 2232                        |
| 07/Nov - 12/Nov | 2730                                | 300                              | 180                                 | 2250                        |
| 14/Nov - 19/Nov | 2712                                | 120                              | 180                                 | 2412                        |
| 21/Nov - 26/Nov | 2706                                | 120                              | 180                                 | 2406                        |
| 28/Nov - 03/Des | 2700                                | 120                              | 180                                 | 2400                        |
| 05/Des - 10/Des | 2724                                | 120                              | 180                                 | 2424                        |
| 12/Des - 17/Des | 2706                                | 180                              | 180                                 | 2346                        |
| 19/Des - 24/Des | 2718                                | 180                              | 180                                 | 2358                        |
| 26/Des - 31/Des | 2718                                | 180                              | 180                                 | 2358                        |

##### b. *Total downtime* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Total downtime} = \text{setup adn adjustment} + \text{downtime}$$

$$\text{Total downtime} = 92 + 76 = 168$$

*Operation time* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Operation time} = \text{loading time} - \text{total downtime}$$

$$\text{Operation time} = 2232 - 168 = 2064$$

Rekapitulasi perhitungan *total downtime* dan *operation time* dapat dilihat pada tabel 5.

Table 5. *total downtime dan operation time*

| <i>Periode</i>  | <i>Setup And Adjustment (Menit)</i> | <i>Downtime (Menit)</i> | <i>Loading Time (Menit)</i> | <i>Total Downtime (Menit)</i> | <i>Operation Time (Menit)</i> |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 96                                  | 72                      | 2232                        | 168                           | 2064                          |
| 07/Nov - 12/Nov | 78                                  | 72                      | 2250                        | 150                           | 2100                          |
| 14/Nov - 19/Nov | 90                                  | 78                      | 2412                        | 168                           | 2244                          |
| 21/Nov - 26/Nov | 96                                  | 78                      | 2406                        | 174                           | 2232                          |
| 28/Nov - 03/Des | 102                                 | 78                      | 2400                        | 180                           | 2220                          |
| 05/Des - 10/Des | 84                                  | 72                      | 2424                        | 156                           | 2268                          |
| 12/Des - 17/Des | 90                                  | 84                      | 2346                        | 174                           | 2172                          |
| 19/Des - 24/Des | 72                                  | 90                      | 2358                        | 162                           | 2196                          |
| 26/Des - 31/Des | 84                                  | 78                      | 2358                        | 162                           | 2196                          |

Untuk menghitung nilai dari *availability ratio* diperlukan data *operation time* dan *loading time*. Berikut rumus untuk menghitung *availability ratio*:

$$\text{Availability ratio} = \frac{\text{operation time}}{\text{loading time}} 100\% = \frac{2064}{2232} 100\% = 92\%$$

Rekapitulasi perhitungan *availability ratio* dapat dilihat pada tabel 6.

Table 6. *Availability ratio*

| <i>Periode</i>  | <i>Operation Time (Menit)</i> | <i>Loading Time (Menit)</i> | <i>Availability</i> |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 2064                          | 2232                        | 92%                 |
| 07/Nov - 12/Nov | 2100                          | 2250                        | 93%                 |
| 14/Nov - 19/Nov | 2244                          | 2412                        | 93%                 |
| 21/Nov - 26/Nov | 2232                          | 2406                        | 93%                 |
| 28/Nov - 03/Des | 2220                          | 2400                        | 93%                 |
| 05/Des - 10/Des | 2268                          | 2424                        | 94%                 |
| 12/Des - 17/Des | 2172                          | 2346                        | 93%                 |
| 19/Des - 24/Des | 2196                          | 2358                        | 93%                 |
| 26/Des - 31/Des | 2196                          | 2358                        | 93%                 |

2) Perhitungan *performance rate* (efektivitas kinerja).

a. *Operating speed rate* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Operating speed rate} = \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}} = \frac{30}{40} = 0,75$$

Rekapitulasi perhitungan *operating speed rate* terdapat pada tabel 7.

Table 7. *operating speed rate*

| <i>Periode</i>  | <i>ideal Cycletime (Menit/Pcs)</i> | <i>Actual Cycle time (Menit/Pcs)</i> | <i>Operating Speed Rate (Menit/Pcs)</i> |
|-----------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 30                                 | 40                                   | 0,75                                    |
| 07/Nov - 12/Nov | 30                                 | 40                                   | 0,75                                    |
| 14/Nov - 19/Nov | 30                                 | 40                                   | 0,75                                    |
| 21/Nov - 26/Nov | 30                                 | 40                                   | 0,75                                    |
| 28/Nov - 03/Des | 30                                 | 40                                   | 0,75                                    |
| 05/Des - 10/Des | 30                                 | 40                                   | 0,75                                    |
| 12/Des - 17/Des | 30                                 | 40                                   | 0,75                                    |
| 19/Des - 24/Des | 30                                 | 40                                   | 0,75                                    |
| 26/Des - 31/Des | 30                                 | 40                                   | 0,75                                    |

b. *Net operation time* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Net operation time} = \text{loading time} + (\text{idle and minor stopages} + \text{downtime})$$

$$\text{Net operation time} = 2232 - (300 + 72) = 1860$$

Rekapitulasi perhitungan *net operation time* terdapat pada tabel 8.

Table 8. *net operation time*

| <i>Periode</i>  | <i>Loading Time (Menit)</i> | <i>Idle and Minor Stoppages (Menit)</i> | <i>Downtime (Menit)</i> | <i>Net Operation Time (Menit)</i> |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 2232                        | 300                                     | 72                      | 1860                              |
| 07/Nov - 12/Nov | 2250                        | 60                                      | 72                      | 2118                              |
| 14/Nov - 19/Nov | 2412                        | 120                                     | 78                      | 2214                              |
| 21/Nov - 26/Nov | 2406                        | 60                                      | 78                      | 2268                              |
| 28/Nov - 03/Des | 2400                        | 180                                     | 78                      | 2142                              |
| 05/Des - 10/Des | 2424                        | 60                                      | 72                      | 2292                              |
| 12/Des - 17/Des | 2346                        | 120                                     | 84                      | 2142                              |
| 19/Des - 24/Des | 2358                        | 60                                      | 90                      | 2208                              |
| 26/Des - 31/Des | 2358                        | 480                                     | 78                      | 1800                              |

c. *Net operation rate* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Net operation rate} = \frac{\text{machine working time}}{\text{operation time}} = \frac{2712}{2064} = 1,31$$

Rekapitulasi perhitungan *net operation rate* dapat dilihat pada tabel 9.

Table 9. *net operation rate*

| <i>Periode</i>  | <i>Machine Working Time (Menit)</i> | <i>Operation Time (Menit)</i> | <i>Net Operatioan Rate (Menit)</i> |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 2712                                | 2064                          | 1,31                               |
| 07/Nov - 12/Nov | 2730                                | 2100                          | 1,30                               |
| 14/Nov - 19/Nov | 2712                                | 2244                          | 1,21                               |
| 21/Nov - 26/Nov | 2706                                | 2232                          | 1,21                               |
| 28/Nov - 03/Des | 2700                                | 2220                          | 1,22                               |
| 05/Des - 10/Des | 2724                                | 2268                          | 1,20                               |
| 12/Des - 17/Des | 2706                                | 2172                          | 1,25                               |
| 19/Des - 24/Des | 2718                                | 2196                          | 1,24                               |
| 26/Des - 31/Des | 2718                                | 2196                          | 1,24                               |

Untuk menghitung nilai dari *performance ratio* diperlukan data *operating speed rate* dan *net operation rate*. Berikut rumus untuk menghitung *performance ratio*:

$$\text{performance ratio} = \text{operating speed rate} \times \text{net operation rate} \times 100\%$$

$$\text{performance ratio} = 0,75 \times 1,31 \times 100\% = 99\%$$

Rekapitulasi perhitungan *performance ratio* dapat dilihat pada tabel 10.

Table 10. *performance ratio*

| <i>Periode</i>  | <i>Operating Speed Rate (Menit/Pcs)</i> | <i>Net Operatioan Rate (Menit)</i> | <i>Performance</i> |
|-----------------|-----------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 0,75                                    | 1,31                               | 99%                |
| 07/Nov - 12/Nov | 0,75                                    | 1,30                               | 98%                |
| 14/Nov - 19/Nov | 0,75                                    | 1,21                               | 91%                |
| 21/Nov - 26/Nov | 0,75                                    | 1,21                               | 91%                |
| 28/Nov - 03/Des | 0,75                                    | 1,22                               | 91%                |
| 05/Des - 10/Des | 0,75                                    | 1,20                               | 90%                |
| 12/Des - 17/Des | 0,75                                    | 1,25                               | 93%                |
| 19/Des - 24/Des | 0,75                                    | 1,24                               | 93%                |
| 26/Des - 31/Des | 0,75                                    | 1,24                               | 93%                |

3) Perhitungan *quality rate* (tingkat kualitas).

Untuk menghitung nilai dari *quality ratio* diperlukan data *processed amount* dan *defect amount*.

Berikut rumus untuk menghitung *quality ratio*:

$$\text{Quality ratio} = \frac{\text{processed amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}} 100\%$$

$$\text{Quality ratio} = \frac{49 - 11}{49} 100\% = 77\%$$

Rekapitulasi perhitungan *performance ratio* dapat dilihat pada tabel 11.

| <i>Periode</i>  | <i>Defect Amount<br/>(Unit)</i> | <i>Processed Amount<br/>(Unit)</i> | <i>Quality</i> |
|-----------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 4                               | 49                                 | 92%            |
| 07/Nov - 12/Nov | 3                               | 27                                 | 89%            |
| 14/Nov - 19/Nov | 3                               | 39                                 | 92%            |
| 21/Nov - 26/Nov | 4                               | 49                                 | 92%            |
| 28/Nov - 03/Des | 4                               | 42                                 | 90%            |
| 05/Des - 10/Des | 3                               | 27                                 | 90%            |
| 12/Des - 17/Des | 2                               | 33                                 | 94%            |
| 19/Des - 24/Des | 2                               | 28                                 | 94%            |
| 26/Des - 31/Des | 2                               | 26                                 | 93%            |

Untuk menghitung nilai dari *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality}$$

$$\text{OEE} = 92\% \times 99\% \times 92\% = 84\%$$

Rekapitulasi perhitungan *performance ratio* dapat dilihat pada tabel 12.

| <i>Periode</i>  | <i>Availability</i> | <i>Performance</i> | <i>Quality</i> | <i>OEE</i> |
|-----------------|---------------------|--------------------|----------------|------------|
| 31/Okt - 05/Nov | 92%                 | 99%                | 92%            | 84%        |
| 07/Nov - 12/Nov | 93%                 | 98%                | 89%            | 81%        |
| 14/Nov - 19/Nov | 93%                 | 91%                | 92%            | 78%        |
| 21/Nov - 26/Nov | 93%                 | 91%                | 92%            | 77%        |
| 28/Nov - 03/Des | 93%                 | 91%                | 90%            | 76%        |
| 05/Des - 10/Des | 94%                 | 90%                | 90%            | 75%        |
| 12/Des - 17/Des | 93%                 | 93%                | 94%            | 81%        |
| 19/Des - 24/Des | 93%                 | 93%                | 94%            | 81%        |
| 26/Des - 31/Des | 93%                 | 93%                | 93%            | 80%        |

### C. Analisis Dan Evaluasi

Perhitungan yang telah dilakukan untuk menentukan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang dilakukan dengan menghitung *availability ratio*, *performance ratio*, dan *quality ratio*, berikut nilai pencapaian OEE.

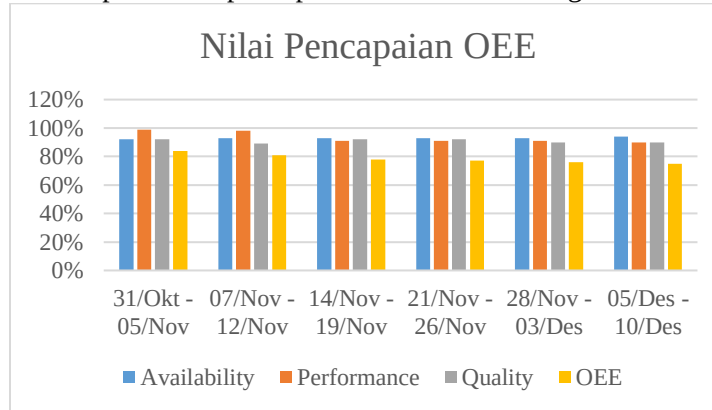
| <i>Periode</i>   | <i>Availability</i> | <i>Performance</i> | <i>Quality</i> | <i>OEE</i> |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------|------------|
| 31/Okt - 05/Nov  | 92%                 | 99%                | 92%            | 84%        |
| 07/Nov - 12/Nov  | 93%                 | 98%                | 89%            | 81%        |
| 14/Nov - 19/Nov  | 93%                 | 91%                | 92%            | 78%        |
| 21/Nov - 26/Nov  | 93%                 | 91%                | 92%            | 77%        |
| 28/Nov - 03/Des  | 93%                 | 91%                | 90%            | 76%        |
| 05/Des - 10/Des  | 94%                 | 90%                | 90%            | 75%        |
| 12/Des - 17/Des  | 93%                 | 93%                | 94%            | 81%        |
| 19/Des - 24/Des  | 93%                 | 93%                | 94%            | 81%        |
| 26/Des - 31/Des  | 93%                 | 93%                | 93%            | 80%        |
| <b>Rata-Rata</b> | <b>93%</b>          | <b>93%</b>         | <b>92%</b>     | <b>79%</b> |

Pembagian nilai dari OEE adalah sebagai berikut:

- 1) Nilai OEE jika kurang dari persentase nilai 65% maka tidak dapat diterima.
- 2) Nilai OEE antara 65% sampai 75% sudah dinilai baik minusnya hanya mungkin ada peningkatan waktunya.

3) Nilai presentase OEE 75-85% sudah sangat layak dan sangat bagus sebagai peningkatan dari *world class*.

Dari hasil padda tabel diatas dapat diketahui nilai terendah pencapaian OEE adalah pada periode 05/Des – 10/Des yaitu sebesar 75% dan pencapaian tertinggi adalah pada periode 31/Okt – 05/Nov yaitu sebesar 84%. Berikut adalah persentasi pencapaian dalam bentuk diagram.



Gambar.2. Nilai Pencapaian Overall Equipment Effectiveness

Selanjutnya untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai OEE dapat diketahui melalui nilai *six big losses*. Perhitungan *six big losses* bertujuan untuk mengetahui faktor manakah dari keenam faktor yang ada, yang memiliki peran yang besar dalam tingkat efektifitas mesin. Berikut adalah hasil perhitungannya:

$$1) \text{ Breakdown losses} = \frac{\text{total breakdown time}}{\text{rata-rata loading time}} \times 100\% = \frac{0}{2354} \times 100\% = 0$$

$$2) \text{ Setup and adjustment} = \frac{\text{setup and adjustment}}{\text{rata-rata loading time}} \times 100\% = \frac{88}{2354} \times 100\% = 4\%$$

$$3) \text{ Idling and minor stoppages} = \frac{\text{idle and minor stoppages}}{\text{rata-rata loading time}} \times 100\% = \frac{1440}{2354} \times 100\% = 61\%$$

$$4) \text{ Reduced speed} = \frac{\text{actual cycle time} - (\text{cycle time} \times \text{total produk})}{\text{rata-rata loading time}} \times 100\% = \frac{360 - (0 \times 319)}{2354} \times 100\% = 0\%$$

$$5) \text{ Rework losses} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{rework}}{\text{rata-rata loading time}} \times 100\% = \frac{270 \times 0}{2354} \times 100\% = 0\%$$

$$6) \text{ Scrap losses} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{scrap}}{\text{rata-rata loading time}} \times 100\% = \frac{270 \times 0}{2354} \times 0\% = 0\%$$

Perhitungan diatas menunjukkan nilai *breakdown losses* adalah 0%, *setup and adjustment* adalah 4%, *idling and minor stoppages* adalah 60%, *reduced speed* adalah 0%, *rework losses* adalah 0%, dan *scrap losses* adalah 0%. Jadi dapat diketahui faktor yang menyebabkan tinggi rendahnya nilai OEE pada mesin *grinding* adalah *idling and minor stoppages* dengan persentasi 61% yaitu keadaan mesin berhenti secara berulang-ulang yang diakibatkan oleh menunggu material yang masih diproses di mesing pencampuran dan menormalkan ruangan yang lembab dan faktor berikutnya adalah *setup and adjustment losses* dengan persentasi 4% yaitu waktu yang diperlukan untuk memproduksi satu jenis produk termasuk

pemanasan mesin. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setup mesin mulai dari mesin itu berhenti sampai beroperasi dengan normal. Terdiri mulai dari sterilisasi mesin, pengaturan berat, dan seting mesin.

#### D. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah penulis lakukan pada PT. Amin Jaya Teknik, dapat diketahui bahwa penerapan *Total Productive Maintenance* sebagai sistem perawatan yang akan dilakukan untuk perusahaan sudah dalam kategori baik. Hal ini diketahui dari hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang mencapai 75% dalam interval waktu 6 hari kerja. Nilai rata-rata yang diperoleh dari hasil perhitungan OEE adalah 79%.

Selanjutnya faktor yang menyebabkan tinggi rendahnya nilai OEE pada mesin *grinding* adalah *idling and minor stoppages* dengan persentasi 61% yaitu keadaan mesin berhenti secara berulang-ulang yang diakibatkan oleh menunggu material yang masih diproses di mesin pencampuran dan menormalkan ruangan yang lembab dan faktor berikutnya adalah *setup and adjustment losses* dengan persentasi 4% yaitu waktu yang diperlukan untuk memproduksi satu jenis produk termasuk pemanasan mesin. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setup mesin mulai dari mesin itu berhenti sampai beroperasi dengan normal. Terdiri mulai dari sterilisasi mesin, pengaturan berat, dan seting mesin.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Penerapan *Total Productive Maintenance* sebagai sistem perawatan yang akan dilakukan untuk perusahaan sudah dalam kategori baik. Hal ini diketahui dari hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang mencapai 75% dalam interval waktu 6 hari kerja. Nilai rata-rata yang diperoleh dari hasil perhitungan OEE adalah 79%.
- 2) Faktor yang menjadi penyebab tinggi rendahnya nilai OEE pada mesin *grinding* adalah *idling and minor stoppages* dengan persentasi 61% yaitu keadaan mesin berhenti secara berulang-ulang yang diakibatkan oleh menunggu material yang masih diproses di mesin pencampuran dan menormalkan ruangan yang lembab dan faktor berikutnya adalah *setup and adjustment losses* dengan persentasi 4% yaitu waktu yang diperlukan untuk memproduksi satu jenis produk termasuk pemanasan mesin. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setup mesin mulai dari mesin itu berhenti sampai beroperasi dengan normal. Terdiri mulai dari sterilisasi mesin, pengaturan berat, dan seting mesin.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1]. Gianfranco, Joshua., Muhammad Iqbal Taufik, Febri Hariadi, dan Muchammad Fauzi. 2022. **Pengukuran *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Mesin Reaktor Produksi.** Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika. Vol.3. No.1.
- [2]. Gusniar, Iwan Nugraha.dan Alfian Sidik. 2022. **Analisis TPM Mesin Pemotong Tekstil Otomatis CNC-Cutter Kuris Dengan Metode OEE Di PT. Yifan Jaya.** Rang Teknik Journal. Vol.5. No.1.
- [3]. Kristanto, Hendrikus Andrean. dan Widya Setiafindari. 2022. **Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* dan Six Big Loses Di CV. Renjana Offset.** JUMANTARA. Vol.1. No.1.

- [4]. Muhazir, Achmad., Zulkani Sinaga, dan Gusti Andhika Aji Pratama. 2022. **Analisa Total Productive Maintenance Guna Meningkatkan Produktivitas Mesin Ekstrusi Type 2500 Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)**. Journal OF Industrial and Engineering System. Vol.3. No.1.
- [5]. Mulyati, Fatimah Sri., Muhamad Taufik Septiadi, dan Muchammad Fauzi. 2022. **Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ**. Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonomi. Vol.2. No.1.
- [6]. Nurqomaruddin, Ahmad., Haryono, Yustina Suhandini Tj. 2022. **Analisis Total Productive Maintenance dan Overall Equipment Effectiveness Pada Mesin Mill Unit 2 Di PT. PJB UP Paiton**. JISE. Vol.1. No.1.
- [7]. Rabiatussyifa, Oktari., Fahriza Nurul Azizah, Azizah Dian Ardhani. 2022. **Analisis Produktivitas Mesin Buffing Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ Cikarang Jawa Barat**. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan. Vol.8. No.3.
- [8]. Sari, Mila., dkk. 2022. **Metodologi Penelitian**. Padang: PT. Global Eksekutif Teknologi.
- [9]. Sibuea, Hotman Pardamean. dan Ismail. 2022. Sibuea, Hotman Pardamean. dan Ismail. 2022. Implementasi *Total Productive Maintenance* Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada PT. Mechmar Jaya Industri. Jurnal Manajemen Rekayasa dan Inovasi Bisnis. Vol.1. No.1. Vol.1. No.1.
- [10]. Simanjuntak, Sayang Gembira., Sahat Sitompul, Winfrontstein Naibaho. 2022. **Penerapan (TPM) Total Productive Maintenance Pada Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah Dengan Daya 0,5 Hp Menggunakan Metode (OEE) Overall Equipment Effectiveness**. Jurnal Pendidikan dan Konseling. Vol.4. No.6.