

# **PENINGKATAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) PADA MESIN AIR JET LOOM (AJL) DENGAN MINIMASI *SIX BIG LOSSES* PADA PC. GKBI MEDARI**

Alfian Mifthakhul Reza\*<sup>1</sup>, Sri Mayasari<sup>2</sup>, Nancy Oktyajati<sup>3</sup>, Diah Dwi Nugraheni<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Progam Studi Teknik Industri, Universitas Islam Batik Surakarta  
email: \*[ralfiean@gmail.com](mailto:ralfiean@gmail.com), [mayyassari@gmail.com](mailto:mayyassari@gmail.com), [oktyajati.nancy@gmail.com](mailto:oktyajati.nancy@gmail.com),  
[diyahdn@gmail.com](mailto:diyahdn@gmail.com)

---

## **Abstrak**

PC. GKBI Medari berfokus untuk mempertahankan mutu dan meningkatkan produktivitas, maka dari itu menjaga kinerja mesin agar tercapainya efisiensi dan efektivitas produksi merupakan hal yang penting. Mesin *Air Jet Loom* (AJL) adalah jenis mesin tenun yang menggunakan udara sebagai penyisipan atau peluncuran benang pakan dimana proses produksinya masih terjadi *losses* atau kerugian produksi. Maka dari itu perlu analisis dan identifikasi untuk mengetahui penyebab utama terjadinya kerugian pada lini AJL. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat efektivitas dari mesin AJL, sehingga bisa ditemukan langkah yang tepat dalam penanganan masalah yang ada agar bisa tercapainya efektivitas dari mesin AJL dan meminimasi *losses*. Setelah dilakukan analisis dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada produksi bulan April 2022 maka diperoleh nilai rata-rata OEE sebesar 37,27 yang mana nilai ini lebih rendah dari standar *world class* yakni 85% yang menyebabkan besarnya nilai *losses*. Perlu adanya diskusi dari pihak *maintenance* untuk menjadwalkan pemeliharaan rutin pada setiap mesin dan evaluasi dari operator yang masih kurang tanggap dalam pengoperasian mesin. Perusahaan juga harus menimbang kenyamanan operator sehingga dapat meringankan kelelahan dan meningkatkan motivasi kerja.

**Kata kunci:** efektivitas produksi, *maintenance*, *overall equipment effectiveness*, *six big losses*

## **Abstract**

*PC. GKBI Medari focuses on maintaining quality and increasing productivity, therefore maintaining machine performance in order to achieve production efficiency and effectiveness is important. Air Jet Loom (AJL) Machine is a type of weaving machine that uses air as the insertion or launching of weft threads where losses or production losses still occur in the production process. Therefore it is necessary to analyze and identify the main causes of losses in the AJL line. The purpose of this study is to determine the level of effectiveness of the AJL machine, so that the right steps can be found in handling existing problems so that the effectiveness of the AJL machine can be achieved and minimizing losses. After analyzing the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method for April 2022 production, an average OEE value of 37.27 is obtained, which is lower than the world class standard, which is 85%, which causes a large loss value. There needs to be discussion from the maintenance side to schedule routine maintenance on each machine and evaluation from operators who are still less responsive to machine operation. Companies must also consider operator comfort so as to reduce fatigue and increase work motivation.*

**Keywords:** *maintenance, overall equipment effectiveness, production effectiveness, six big losses*

## 1. PENDAHULUAN

Pabrik *Cambric* Gabungan Koperasi Batik Indonesia atau lebih dikenal sebagai PC. GKBI merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri tekstil sejak tahun 1948. Perusahaan ini beralamat di Jalan Magelang, Sebayu, Medari, Kecamatan Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 5524. Jenis produk yang dihasilkan adalah kain mori untuk batik. PC. GKBI sendiri masih menggunakan mesin-mesin yang usianya lebih dari 10 tahun (PC GKBI Medari, 2021). Demi mempertahankan mesin agar tetap berjalan dengan sebagaimana mestinya maka pihak mekanik PC. GKBI harus melakukan pemeliharaan secara rutin. Mesin yang tua dapat menjadi faktor penyebab dari terjadinya *downtime*, dikarenakan kerusakan mesin yang sedang terjadi dan harus segera dilakukan perbaikan. *Downtime* yang tinggi merupakan masalah yang umum dihadapi oleh perusahaan yang mengakibatkan tidak efisiennya proses produksi (Lukmandani et al., 2011). Proses produksi di PC. GKBI juga berlangsung secara terus-menerus dan tanpa henti sehingga perlu adanya perhatian khusus, kegiatan produksi akan terganggu jika adanya kerusakan atau *downtime* yang mengakibatkan tidak efisiennya proses produksi sehingga tidak tercapainya target produksi.

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), OEE sendiri merupakan salah satu metode pengukuran yang mampu mengatasi permasalahan fasilitas baik mesin maupun peralatan. OEE telah banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan besar, khususnya perusahaan yang berada di Jepang (Habib & Supriyanto, 2012). Untuk menganalisa efisiensi mesin, maka penulis melakukan penelitian untuk menganalisis penyebab tingginya *downtime*. Penelitian dilakukan dengan mengukur performa mesin dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) selain itu juga memberikan saran mengenai permasalahan yang dihadapi dengan analisa *Six Big Losses* (Firmansyah et al., 2015).

## 2. METODE

Dalam penelitian ini metode yang digunakan penulis terdapat 2 (dua) tahapan, yaitu tahapan perhitungan efektivitas mesin *air jet loom* (AJL) dengan menggunakan metode *overall equipment effectiveness* (OEE), dan tahapan mengidentifikasi faktor penyebab *losses* dengan perhitungan *six big losses* yang selanjutnya dianalisis dengan diagram sebab akibat.

### 2.1 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE merupakan alat ukur menyeluruh yang digunakan untuk mengetahui kinerja suatu mesin maupun peralatan dan tingkat produktivitasnya secara teori. OEE dapat juga disebut sebagai alat untuk evaluasi untuk perbaikan dari suatu mesin maupun peralatan sehingga bisa menjadi pedoman dalam peningkatan produktivitas di suatu perusahaan (Prabowo, 2015). Rumus untuk menghitung nilai OEE adalah :

$$OEE = Availability \times Performance Efficiency \times Rate of Quality \times 100\% \quad (1)$$

#### a. Availability Rate

*Availability rate* adalah rasio yang menunjukkan ketersediaan waktu untuk pengoperasian suatu mesin. Pertimbangan yang diambil dalam *availability rate* yakni banyaknya kejadian yang berkemungkinan dapat menghentikan proses produksi yang telah

direncanakan (Jannah, 2017). Dalam perhitungan dari *availability rate* adalah dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Availability Rate} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (2)$$

b. *Perfomance Efficiency*

*Perfomance efficiency* adalah rasio yang menggambarkan kemampuan dari suatu mesin maupun peralatan dalam menghasilkan produk (*output*) (Hidayat, 2020). Dalam perhitungan *perfomance efficiency* dengan menggunakan rumus :

$$\text{Perfomance Efficiency} = \text{net operating rate} \times \text{operating speed rate} \quad (3)$$

c. *Rate of Quality*

*Rate of quality* merupakan rasio dari jumlah produk yang dianggap layak terhadap semua jumlah produk yang telah diproduksi. *Rate of quality* didapat berdasarkan perhitungan :

$$\text{Rate of quality} = \frac{\text{Jumlah Produksi} - \text{Reduce yield} - \text{Reject \& Rework}}{\text{Jumlah Produksi}} \times 100\% \quad (4)$$

Berikut adalah standar nilai OEE yang telah ditetapkan oleh Japan Institute of Plant Maintenance (2017):

- OEE = 100%, skor produksi sempurna. Perusahaan berfokus dalam memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam performa yang stabil, dan tanpa ada *downtime*.
- OEE = 85 %, skor produksi standar *world class*. Skor ini merupakan skor yang umum untuk dijadikan pedoman dalam proses produksi.
- OEE = 60%, skor produksi dianggap normal. Menunjukkan masih adanya ruang untuk dilakukannya perbaikan.
- OEE = 40%, skor produksi rendah. Berdasarkan banyaknya kasus dapat dengan mudah dilakukan *improvement* melalui pengukuran secara langsung (misal dengan menelusuri penyebab-penyebab dari munculnya *downtime* dan melakukan perbaikan berdasarkan penyebab dari *downtime* secara *step by step*).

Besar skor OEE yang biasanya menjadi patokan ataupun pedoman bagi perusahaan adalah senilai 85%. Untuk mencapai nilai OEE minimal 85% maka nilai minimum untuk setiap perhitungan OEE antara lain :

- Availability Rate* sebesar 90%
- Performance Efficiency* sebesar 95%
- Quality of Product* sebesar 99,9%

## 2.2 Six Big Losses

Menurut Nakajima (2019) kegiatan dan tindakan-tindakan yang dilakukan tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin maupun peralatan dan meminimalkan *downtime* mesin/peralatan. Rendahnya efisiensi dari suatu mesin maupun peralatan banyak memiliki faktor penyebab dan dapat berakibat terjadinya kerugian. Penggunaan mesin maupun peralatan yang tidak efisien dapat menjadi salah satu penyebab dari timbulnya *losses* atau kerugian, sehingga berimbas pada rendahnya tingkat produktivitas.

Dalam perusahaan terdapat enam kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari mesin maupun peralatan. Keenam *losses* tersebut biasa disebut dengan istilah *six big losses*. Adapun *six big losses* dikategorikan menjadi 3 kategori utama berdasarkan aspek kerugiannya, yaitu *downtime losses*, *speed losses* dan *defects losses* (Prabowo, 2015).

a. *Downtime Losses*

*Downtime losses* adalah keadaan ketika produksi tidak berjalan secara optimal yang disebabkan oleh kerusakan mesin sehingga perlu dilakukannya perbaikan dan kerugian yang timbul dikarenakan banyaknya waktu yang terbuang saat perbaikan. *Downtime losses* terdiri dari dua macam *losses* yakni *Equipment Failure Losses* dan *Set Up and Adjustment Losses*.

*Equipment Failure Losses* adalah *losses* yang timbul akibat kecacatan mesin maupun peralatan sehingga perlu dilakukannya perbaikan. Rumus untuk menghitung nilai *equipment failure losses* adalah sebagai berikut :

$$\text{Equipment Failure Losses} = \frac{\text{Failure \& Repair}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (5)$$

*Set Up and Adjustment Losses* adalah *losses* yang timbul saat tahap persiapan dan penyetelan mesin dimana terlalu banyak waktu yang terbuang sia-sia. Rumus yang digunakan dalam menghitung nilai *setup and adjustment* adalah sebagai berikut :

$$\text{Setup and Adjutsment Losses} = \frac{\text{Set up and Adjutment}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (6)$$

b. *Speed Losses*

*Speed losses* adalah *losses* yang timbul ketika kecepatan proses produksi terganggu, sehingga produksi tidak mencapai tingkat yang telah direncanakan (Singh & Narwal, 2017). *Speed losses* terdiri dari dua macam *losses* yakni *Idling and Minor Stoppage* dan *Reduce Speed Losses*.

*Idling and Minor Stoppage* merupakan *losses* yang timbul akibat berhentinya mesin maupun peralatan karena faktor tertentu. Rumus dalam perhitungan nilai *Idle and Minor Stoppage* dapat dilihat berikut ini :

$$\text{Idle and Minor Stoppage} = \frac{(\text{Jumlah target} - \text{jumlah produksi}) \times \text{ideal cycle time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (7)$$

*Reduce Speed Losses* adalah *losses* yang timbul karena penurunan kecepatan mesin sehingga mesin tidak dapat beroperasi secara maksimal. Berikut perhitungan nilai *reduced speed losses*:

$$\text{Reduce Speed Losses} = \frac{(\text{actual cycle time} - \text{ideal cycle time}) \times \text{Jumlah produksi}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (8)$$

c. *Quality Losses*

*Quality Losses* adalah *losses* yang timbul dari produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. *Quality losses* terdiri dari 2 macam *losses* yakni *defect losses* dan *reduce yield*.

*Defect losses* timbul dikarenakan dari produk hasil produksi, produk tersebut memiliki kecacatan setelah proses produksi. Berikut perhitungan nilai *defect losses* :

$$Defect Losses = \frac{Total\ reject \times ideal\ cycle\ time}{Loading\ time} \times 100\% \quad (9)$$

*Reduce yield* merupakan *losses* yang timbul saat awal dimulainya proses produksi hingga mencapai kondisi yang stabil. Berikut perhitungan nilai *reduce yield* :

$$Reduce\ yield = \frac{ideal\ cycle\ time \times reject\ saat\ set\ up}{Loading\ time} \times 100\% \quad (10)$$

### 2.3 Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat disebut juga sebagai diagram *fishbone* (tulang ikan). Diagram sebab akibat memiliki garis serta simbol yang menunjukkan hubungan antara akibat dan penyebab timbulnya masalah (Herviana, 2012).

Adapun pembuatan diagram sebab akibat adalah sebagai berikut :

1. Menentukan permasalahan yang ada
2. Mengidentifikasi faktor penyebab
3. Menemukan sebab-sebab potensial
4. Mengkaji dan menyepakati sebab-sebab paling mungkin

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness

Pada hasil perhitungan dari nilai OEE pada data konstruksi bulan April 2022 (5 minggu) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Perhitungan OEE data konstruksi bulan April 2022

Minggu	Availability Rate	Perfomance Efficiency	Rate of Quality	Overall Effectiveness Equipment
1 (1 April 2022)	94,28%	87,55%	89,30%	73,71%
2 (2-8)	92,19%	97,89%	89,13%	80,43%
3 (9-15)	91,99%	98,19%	89,20%	80,56%
4 (16-22)	87,89%	98,91%	89,34%	77,09%
5 (23-29)	87,69%	98,90%	89,01%	77,19%
<b>RATA-RATA</b>	<b>90,09%</b>	<b>98,46%</b>	<b>89,14%</b>	<b>79,06%</b>

Pada tabel tersebut didapat nilai *availability rate* dengan nilai antara 87,69% sampai dengan 94,28% dengan nilai rata-rata sebesar 90,09%, dan secara keseluruhan nilai *availability* sudah sesuai dengan standar ideal yakni 90%. Dalam hal ini masih dapat ditingkatkan nilai *availability* dengan menganalisis dan perbaikan dari penyebab *breakdown losses* dan *set up and adjustment* dari mesin AJL.

Pada nilai *perfomance efficiency* berada di nilai 87,55% hingga 98,91% dengan nilai rata-rata sebesar 98,46%, secara keseluruhan sudah mencapai nilai ideal yang sebesar 95%. Perusahaan telah menetapkan sistem analisis dan perbaikan pada faktor *idle and minor stoppage*

dan *reduce speed losses*, sehingga mesin AJL dapat bekerja secara optimal sesuai dengan standar kecepatan yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Nilai *rate of quality* untuk mesin AJL diperoleh sebesar 89,01% sampai dengan 89,34% dengan nilai rata-rata yakni 89,14%, namun secara keseluruhan masih dibawah standar idealnya, yakni 99%. Dalam hal ini mesin AJL masih menghasilkan produk yang belum sesuai dengan standar dari perusahaan, sehingga masih memungkinkan untuk dilakukannya peningkatan dari nilai *rate of quality* dengan menganalisis faktor yang menjadi penyebabnya, seperti *process defect losses* dan *reduce yield losses* dari mesin AJL.

Nilai dari *overall equipment effectiveness* dari mesin AJL berdasarkan data konstruksi bulan April 2022 diperoleh antara nilai 73,71% hingga 80,56% dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 79,06%. Nilai tersebut masih dibawah nilai ideal dari OEE yang sebesar 85%, sehingga perusahaan masih dapat melakukan peningkatan nilai OEE dengan melakukan peningkatan pada *availability rate*, *performance efficiency*, serta *rate of quality*.

### 3.2 Hasil Perhitungan Nilai Six Big Losses

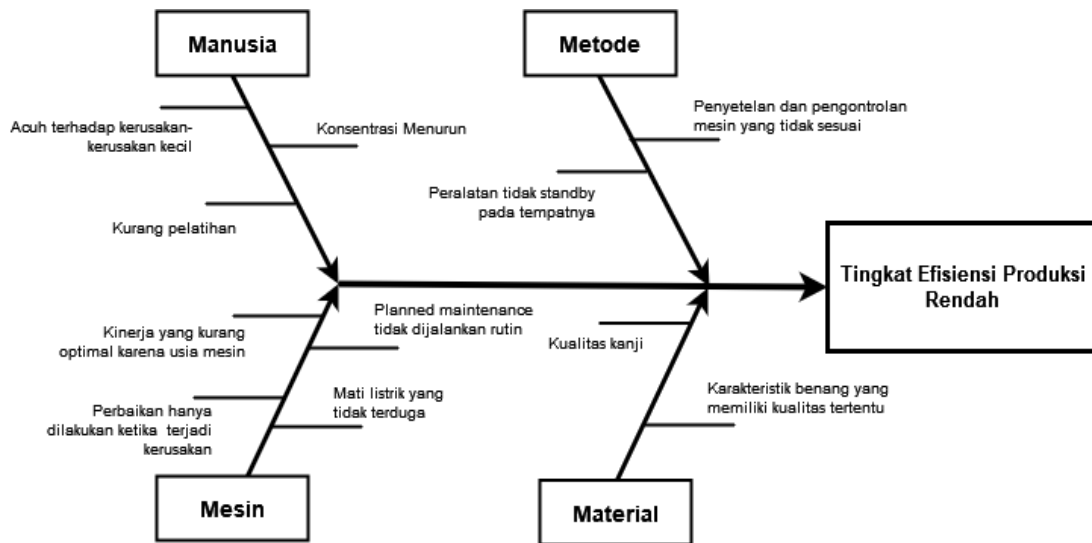
Nilai yang diperoleh dari perhitungan *six big losses* untuk data konstruksi bulan April 2022 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

**Tabel 2.** Hasil perhitungan *six big losses*

<i>Six Big Losses</i>	<i>%Loss</i>
<i>Equipment Failure</i>	5,829%
<i>Set Up and Adjustment</i>	4,074%
<i>Idle and Minor Stoppage</i>	11,33%
<i>Reduce Speed</i>	12,32%
<i>Defect</i>	7,6
<i>Reduce Yield</i>	0,627%

Pada analisis *losses* tertinggi yaitu pada *reduce speed* (penurunan kecepatan produksi) sebesar 12,32%. *Losses* tertinggi kedua terjadi pada *idle and minor stoppage* (berhentinya mesin karena faktor tertentu) sebesar 11,33%. Ketiga terjadi pada *defect losses* yang sebesar 7,6%. Selanjutnya diikuti oleh *equipment failure* (kerugian yang timbul karena mesin maupun peralatan) sebesar 5,829%, *set up and adjustment* (kerugian pada saat persiapan yang memakan waktu) sebesar 4,074%, dan *reduce yield* (kerugian yang sebelum mesin stabil) sebesar 0,627%. Dari situ terlihat bahwa nilai *losses* yang paling berpengaruh adalah *reduce speed* dan *idle and minor stoppage*, banyak faktor yang menyebabkan nilai *losses*.

### 3.3 Hasil Analisis Diagram Sebab Akibat



Gambar 1. Diagram Sebab Akibat

Berdasarkan diagram sebab akibat, rendahnya nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) dalam unit *weaving Loom AJL* dapat disebabkan oleh empat faktor utama. Pertama, aspek manusia menjadi faktor penting dalam efektivitas operasional. Operator yang bertugas pada shift malam dan mengoperasikan banyak mesin bisa mengalami kelelahan, mengganggu konsentrasi, serta berpotensi mengabaikan masalah kecil pada mesin. Pelatihan yang lebih baik mengenai pengecekan dan penyetelan mesin sangat diperlukan untuk meningkatkan performa operator.

Kedua, faktor metode juga berpengaruh signifikan. Setiap jenis kain memerlukan penyetelan mesin yang berbeda, dan kesalahan dalam penyetelan ini bisa merusak kualitas kain atau memperlambat produksi. Keterlambatan dalam perawatan mesin serta kurangnya alat perawatan dapat menghambat perbaikan yang diperlukan.

Faktor ketiga adalah kondisi mesin itu sendiri. Ketidakpatuhan dalam menjalankan perawatan preventif yang rutin dapat menyebabkan kemacetan atau kerusakan pada mesin. Mesin yang sudah tua memerlukan perbaikan yang khusus, dan sering kali terkendala oleh ketersediaan suku cadang yang diperlukan.

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah :

- 1) Perhitungan tingkat efektivitas mesin AJL menggunakan metode pengukuran OEE di PC GKBI Medari didapatkan nilai rata-rata OEE pada bulan April sebesar 37,27% yang mana angka tersebut masih jauh dari standar nilai OEE Japan Institute of Plant Maintenance yaitu 84%.
- 2) Faktor yang sangat berpengaruh terhadap rendahnya nilai OEE adalah nilai *performance rate*.
- 3) Dalam meningkatkan efektivitas mesin AJL Toyota JAT 600 di PC GKBI Medari, perusahaan harus melakukan inspeksi sesuai dengan yang telah dijadwalkan, agar dapat segera dilakukan *maintenance* langsung ketika ditemukan masalah, agar tepat waktu teknisi harus bekerja sama dengan operator mengenai jadwal *maintenance* dengan produksi. Melakukan pengecekan alat yang akan dipakai untuk kegiatan *maintenance* agar alat yang

ingin digunakan dapat selalu *standby*. Selanjutnya dapat diadakan penyuluhan motivasi guna menanamkan semangat bekerja, pemberitahuan tentang target produksi pada karyawan ini bertujuan agar pekerja mengetahui tujuan perusahaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agil Septiyan Habib dan H. Hari Supriyanto, (2012). “Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Pedoman Perbaikan Efektivitas Mesin CNC Cutting” Dalam Jurnal Teknik Pomits, 1. Hal 1
- Firmansyah, M. M., Susanty, A., & Puspitasari, D. (2015). Analisis Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses pada Mesin Pencelupan Benang (Studi Kasus PT. Pismatex Textile Industry). *Industrial Engineering Online Journal*, 4(4).
- Hidayat, M. Jufriyanto, & Rizqi, A. W. (2020). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin CNC Cutting Abstract PT PAL Indonesia (Persero). *Jurnal.unej.ac.id*, 13(November), 61–66.
- Jannah, R. M., Supriyadi, S., & Nalhadi, A. (2017). Analisis Efektivitas pada Mesin Centrifugal dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan SENASSET*, No. 2013, 170–175.
- Japan Institute of Plant Maintenance. (2017). *JIPM - TPM Sample Format*. Japan Institute of Plant Maintenance. Sample Format Book
- Lukmandani, A.; Santosa, H.; Maukar, A.L. (2011). Penjadwalan Perawatan di PT. Steel Pipe Industry of Indonesia. *Widya Teknik*. Vol. 10(1), pp. 103-116.
- Nakajima, S. (2019). *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance (Preventative Maintenance Series) By Seiichi Nakajima*. Japanese.
- PCGKBI Medari Yogyakarta.(2021). *Sejarah Perusahaan*
- Prabowo, H. A., & Farida, F. (2015). Improve the Work Effectiveness with Overall Equipment Effectiveness (Oee) as the Basis for Optimizing Production. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 9(3), 182860.
- Singh, M., & Narwal, M. S. (2017) Measurement of overall equipment efficiency (OEE) of a manufacturing industry: An effective lean tool. *International Journal of Recent Trends in Engineering and Research*, 3(5), 268-275.
- Wati, H. N. (2012). Pengendalian kualitas kain ryp 2069 pada departement weaving 2 dengan metode c-chart pt. kusumahadi santosa karanganyar.