

ANALISIS PENERAPAN PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN PRINTING DI PT. ABC

Zamri¹, Ganda Sirait²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

e-mail: pb170410018@upbatam.ac.id

ABSTRACT

This study is to determine OEE in print shops company where company could not get good OEE value in 6 month period, peak OEE value from Jan to Jun 2020 is still low 85% more than the world leading standard. The lowest OEE percentage was in May at 19.92%, while the highest OEE value was in February at 91.19%. The OEE value indicates that the effective level of the printer's process performance is still low. The opposite is true for the substandard operating performance value, namely 68.07%. However, in February the efficiency value reached 87.05%, six major losses being a common factor that can lead to underperformance of the engine. In general, the six factors are breakdown loss, loss of setup and adjustment, small loss and stop loss, speed loss reduction, recovery loss and scrap loss. Equipment failure loss .99%, configuration and adjustment value loss 1%, small stop and stop loss 37.18%, speed loss reduction 3.28%, fault loss 0.60%, productivity is reduced by 0% because defective products are not carded but will be reworked. As a result, data analysis and processing can use Pareto charts to help identify the cause of the biggest losses. According to the Pareto chart made, the six largest loss values are idling and small stopping of 37.18% and reduction of speed loss, with a start-up result of 3.28%. Thus, the company can pay attention to the needs of the machine to be able to meet the needs of large-scale production.

Keywords. OEE, Maintenance, TPM

PENDAHULUAN

Industri manufaktur saat ini mengalami peningkatan fasilitas dan operasi yang pesat, namun seringkali industri masih mengeluarkan biaya tambahan yang signifikan setiap tahun, menimbulkan biaya yang signifikan setiap tahun hanya untuk meningkatkan keandalan mesin yang ada, tetapi pada kenyataannya, apa yang terjadi di lapangan masih terjadi secara tidak sengaja. Pemeliharaan preventif adalah pemeliharaan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan, atau suatu cara perencanaan untuk pemeliharaan preventif (pencegahan). Pemeliharaan preventif yang dilakukan oleh perusahaan

dilakukan secara berkala untuk setiap mesin dan pabrik produksi (Dobra & J6svai, 2020).

Manajemen Pemeliharaan dapat digunakan untuk mengintegrasikan kebijakan operasi pemeliharaan ke dalam program pemeliharaan, dengan memperhatikan aspek teknis dan pengendalian manajemen. Sistem yang digunakan adalah teknik cetak yang menggunakan karet atau photopolymer, tinta dipindahkan ke media cetak yang diinginkan melalui roller transfer tembaga (Anilox), yang memberikan hasil yang optimal dan dapat bermanfaat bagi perusahaan industri printer.

PT. ABC adalah sebuah perusahaan swasta yang bergerak di bidang industri, terutama di industri moulding, printing, assembling dan machining untuk produksi resin yang diproduksi atau dicetak setelah bertahun-tahun melakukan inovasi produk, produksi atau kualitas, dan perusahaan dapat bersaing di bidang ini penelitian, pabrik percetakan akan melihat printer mana yang masih rawan gagal sehingga tinta pada bahan cetak tidak sempurna, tidak memenuhi target produksi produksi menyebabkan kerugian bagi perusahaan seperti terlihat pada Tabel 1.1 Tingkat kegagalan printer masih tinggi dan dokumen terlampir 1.2 Tingkat permintaan dan pengiriman tidak terpenuhi.

Program pemeliharaan preventif yang tidak sesuai untuk tingkat produksi menyebabkan kerusakan dan kerusakan pada seluruh mesin. Untuk menjaga kondisi mesin agar tidak mengalami kerusakan atau paling tidak mengurangi jenis kerusakan, agar waktu proses produksi tidak terlalu lama, maka diperlukan sistem perawatan mesin yang baik dan akurat untuk meningkatkan hasil kerja mesin dan dapat mengurangi kerugian akibat kegagalan mesin. Untuk membantu perusahaan memecahkan masalah yang menghambat produksi mereka, melalui penelitian ini akan disarankan pemeliharaan Total Productive Maintenance (TPM). Semoga tidak ada lagi insiden yang menghambat proses produksi untuk memberikan nilai tambah bagi perusahaan khususnya.

KAJIAN TEORI

Perawatan (Maintenance)

Setiap perusahaan manufaktur membutuhkan mesin untuk memperlancar proses produksinya, semakin efisien mesin semakin baik untuk bisnis dan menguntungkan. Jenis pemeliharaan dibagi menjadi empat kategori: pemeliharaan reaktif, pemeliharaan preventif, pemeliharaan prediktif, pemeliharaan prediktif, dan pemeliharaan proaktif.

Total Productive Maintenance (TPM)

TPM adalah pendekatan inovatif untuk melihat efek perawatan yang optimal, menghilangkan kerusakan dan melakukan perawatan otomatis oleh operator dalam proses operasi harian, yang termasuk dalam total beban kerja Pemeliharaan Produktivitas operator. (TPM) adalah jumlah total pemeliharaan produksi permanen untuk meningkatkan efisiensi peralatan secara keseluruhan dengan melibatkan operator secara aktif (Muñoz-Villamizar et al., 2019).

Kemampuan dan keterampilan seorang manajer atau direktur tercermin dalam keuntungan yang dihasilkan dari transaksi dan investasi perusahaan, yang tercermin dalam pos-pos dalam laporan keuangan. Semakin tinggi nilai laba, maka semakin baik kinerja perusahaan dalam hal laba (Yoseph Bilianto & Ekawati, 2018). Nilai yang tinggi merepresentasikan tingkat keuntungan dan kinerja bisnis yang tinggi, yang dapat dilihat dari arus kas dan pendapatan. Rasio profitabilitas mengungkapkan hasil akhir dari semua kebijakan keuangan dan pilihan manajemen perusahaan. Ada 3 komponen Total Productive Maintenance (TPM), sebagai berikut: Total Approach, Effective Action dan Maintenance (Rahayu, 2019).

(OEE) Overall Equipment Effectiveness

Adalah metode pemantauan dan peningkatan efisiensi proses manufaktur (mesin, sel produksi, jalur perakitan) (Lukita et al., 2020a). OEE sering digunakan sebagai kunci Total Productive Maintenance (TPM) dan Lean Manufacturing dan memberikan langkah yang konsisten untuk mengukur efisiensi TPM dengan menyediakan semua ukuran efisiensi produksi (Lukita et al., 2020).

Tingkat OEE menunjukkan tingkat peralatan Kegagalan itu bukan hanya karena kehilangan produksi, tetapi juga berjalan di bawah kapasitas dan menciptakan produk yang cacat, sehingga mengurangi produktivitas energi perusahaan (Yuniaristanto et al., 2020). Berdasarkan hasil perhitungan nilai OEE, penyebab dari ketidakefisienan

pemeliharaan harus dievaluasi dengan menggunakan diagram tulang ikan.

Rumus perhitungan OEE berikut adalah: Perhitungan tingkat ketersediaan, perhitungan tingkat kinerja, perhitungan tingkat kualitas, dan perhitungan efisiensi peralatan secara keseluruhan (OEE) (Adhiutama et al., 2020).

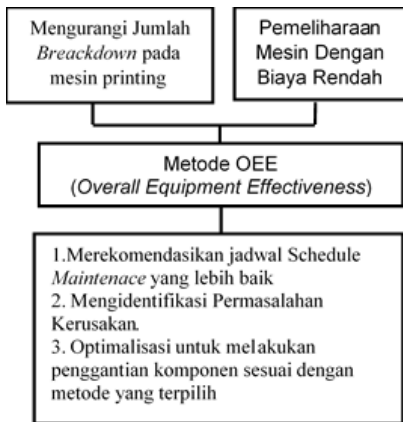
Six Big Losses

Adalah penyebab paling umum hilangnya produktivitas terkait peralatan di bidang manufaktur (Lukita et al., 2020).

Enam kerugian utama digunakan untuk menentukan kerugian peralatan dengan tujuan meningkatkan kinerja dan keandalan total aset. Elemen-elemen dari enam kerugian utama adalah: Kegagalan peralatan yaitu kerugian ketika peralatan rusak, Pengaturan dan penyesuaian yaitu kerugian yang disebabkan oleh penurunan kecepatan operasi, Penurunan produktivitas yaitu Kerugian karena cacat pada awal produksi, Cacat kualitas dan pengerjaan ulang, khususnya, kerugian akibat produk cacat atau cacat manufaktur (Islam, 2020).

Kerangka Berfikir

Dengan pemaparan teori di atas, maka penulis membuat kerangka pemikiran sebagai berikut:



METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini yakni metode kualitatif untuk menemukan, mengembangkan serta membuktikan tools yang di gunakan, analisis data yang statistik demi pengujian Hipotesis (Sugiono, 2012).

Populasi

Populasi adalah bidang umum yang terdiri dari subyek/topik tertentu dan kuantitatif yang diterapkan oleh peneliti dan diakhiri dengan kesimpulan (Sugiono, 2012). Populasi pada penelitian ini yakni adalah 10 dari Mesin Printing

Sampel

Sampel yaitu bahagian kuantitas dan khusus yang ada pada populasi. Strategi pemeriksaan pada tinjauan ini adalah pemeriksaan purposive sample, sampel yang sengaja dimunculkan oleh ilmuwan. purposive sample adalah metode pengujian yang bergantung pada standar tertentu dan sampel yang diambil adalah mesin Printing Navitas T-5GA dikarenakan mesin ini yang sering digunakan.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang relevan dalam penelitian ini, penulis melakukan pengambilan data dengan tahapan sebagai berikut: Wawancara melakukan direct interview kepada Supervisor Production PT. ABC untuk mendapatkan informasi-informasi mengenai profil perusahaan dan mengenai mesin Printing Navitas T-5GA. Observasi, Melakukan pengamatan secara langsung pada mesin Printing Navitas T-5GA mengenai efektivitas mesin Printing Navitas T-5GA. Studi Pustaka, Data yang diambil dari jurnal maupun buku yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti Metode Analisis Data

Setelah data diolah dengan metode pendukung, hasil yang diperoleh menggambarkan bagaimana efisiensi mesin atau peralatan berubah, kemudian untuk memecahkan masalah yang ada, perlu dilakukan analisis dengan langkah-langkah sebagai berikut: Availability rate, Perhitungan performance ratio, Quality ratio perhitungan, Perhitungan efisiensi peralatan total (OEE), besar Perhitungan Six Big Losses

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Rekapitulasi Waktu Downtime

Pada proses downtime Maintenance dilakukan setelah peralatan kerja atau alat kerja tidak digunakan lagi,

dalam artian alat tidak dapat beroperasi dan tidak menghasilkan produk. Data yang dikumpulkan adalah periode proses produksi Mesin Printing bulan Januari 2020 sampai dengan bulan Juni 2022

Tabel 4.1 Rekapitulasi Downtime dan waktu Maintenance

Bulan	Total Downtime (Jam)	Total waktu Maintenance (Jam)
Januari	48,50	12,85
Februari	47,25	12,50
Maret	57,55	10,11
April	27,60	13,25
Mei	10,30	8,50
Juni	14,05	9,27

Rekapitulasi Total Output Produksi dan Defect Output

Merupakan ketersediaan waktu produksi mesin dan dalam menghasilkan produk

dalam sebulan dan jumlah produksi yang cacat.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Total Output Produksi dan Defect Output

Bulan	Total Available Time (Jam)	Total Product Processed (pcs)	Defect Output (pcs)
Januari	720	4,136,298	43,124
Februari	672	9,355,342	93,762
Maret	744	2,232,845	13,755
April	696	2,121,717	10,236
Mei	720	1,463,765	7,969
Juni	720	2,195,940	9,844

Pengolahan Data Perhitungan Overall Equipment Effectiveness
Perhitungan Availability Rate

Tabel 4.3 Availability Rate Proses Mesin Printing

Bulan	Loading Time (Jam)	Operating Time (Jam)	Availability Rate (%)
Januari	707,15	658,65	93,14%
Februari	656,5	609,25	92,84%
Maret	733,89	676,34	92,15%
April	682,75	655,15	95,95%
Mei	711,5	701,2	98,55%
Juni	710,73	696,68	98,02%

Perhitungan Performance Rate

Tabel 4.4 Performance Rate Proses Mesin Printing

Periode	Total Product Processed (shot)	Ideal Cycle Time (jam/shot)	Operation Time (jam)	Performance Efficiency (%)
---------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------	----------------------------

Januari	2,251,726	0,020	658,65	68,07%
Februari	5,303,557	0,010	609,25	87,05%
Maret	1,143,867	0,020	676,34	33,82%
April	962,241	0,020	655,15	29,37%
Mei	681,234	0,020	701,2	19,43%
Juni	1,398,948	0,020	696,68	40,16%

Perhitungan Quality Rate

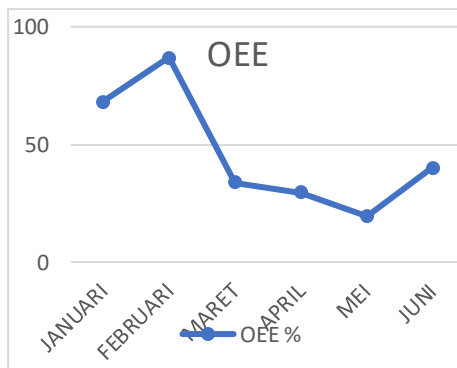
Tabel 4.5 Quality Rate Proses Mesin Printing

Bulan	Total Product Processed (pcs)	Defect Output (pcs)	Quality Rate
Januari	2,251,726	43,124	98,08%
Februari	5,303,557	93,762	98,23%
Maret	1,143,867	13,755	98,79%
April	962,241	10,236	99,93%
Mei	681,234	7,969	98,83%
Juni	1,398,948	9,844	99,29%

Perhitungan Nilai OEE

Tabel 4.6 Perhitungan persen OEE Mesin Printing

Bulan	Availability Rate (%)	Performance Rate (%)	Quality Rate (%)	OEE Overall Equipment Effectiveness (%)
Januari	93,14%	68,07%	98,08%	62,18%
Februari	92,84%	87,05%	98,23%	91,19%
Maret	92,15%	33,82%	98,79%	30,78%
April	95,95%	29,37%	99,93%	28,16%
Mei	98,55%	19,43%	98,83%	18,92%
Juni	98,02%	40,16%	99,29%	39,08%



Gambar 4.1 Grafik OEE Mesin Printing

Perhitungan Six Big Losses

Tabel 4.7 Rekapitulasi Waktu Equipment Failure Losses

Bulan	Total Waktu Equipment Failure Time (Jam)	Loading Time (jam)	Equipment Failure Losses (%)
Januari	48,50	707,15	6,85%
Februari	47,25	656,5	7,19%
Maret	57,55	733,89	8,42%
April	27,60	682,75	4,04%
Mei	10,30	711,5	1,44%
Juni	14,05	710,73	1,97%
TOTAL	202.15	4202.52	4.99%

Perhitungan Set up and adjustment Losses

Tabel 4.8 Rekapitulasi Waktu Set up and adjustment losses

Periode	Total Waktu Set Up (Jam)	Loading Time (jam)	Set up and adjusment loss (%)
Januari	7	707,15	0,99%
Februari	7	656,5	1,06%
Maret	7	733,89	0,95%
April	7	682,75	1,02%
Mei	7	711,5	0,99%
Juni	7	710,73	0,98%
TOTAL	42	4202.52	1%

Perhitungan Idling and Minor stoppage Losses

Tabel 4.9 Rekapitulasi Idling and Minor stoppage Losses

Periode	Loading Time (jam)	Total Product Processed	Ideal cycle time (jam)	Actual cycle time	Jumlah target	Idle and Minor Stoppage Losses
Januari	707,15	2,251,726	0,020	0,0002	4,136,298	53.34%
Februari	656,5	5,303,557	0,010	0,0001	9,355,342	61.71%
Maret	733,89	1,143,867	0,020	0,0002	2,232,845	29.67%
April	682,75	962,241	0,020	0,0002	2,121,717	33.96%
Mei	711,5	681,234	0,020	0,0002	1,463,765	21.99%

Juni	710,73	1,398,948	0,020	0,0002	2,195,940	22.42%
TOTAL	4202.52	11.741.574			21505907	37.18%

Perhitungan *Reduced Speed Losses*

Tabel 4.10 Rekapitulasi *Reduced Speed Losses*

Periode	Loading Time (jam)	Total Product Processed (per shot)	Ideal cycle time	Actual cycle time	Reduced Speed losses
Januari	707,15	2,251,726	0.020	0.0002	63.04%
Februari	656,5	5,303,557	0.010	0.0001	79.97%
Maret	733,89	1,143,867	0.020	0.0002	30.86%
April	682,75	962,241	0.020	0.0002	27.90%
Mei	711,5	681,234	0.020	0.0002	18.95%
Juni	710,73	1,398,948	0.020	0.0002	38.97%
TOTAL	4202.52	11741573			43.28%

Perhitungan *Defect Losses*

Tabel 4.11 Rekapitulasi *Defect Losses*

Periode	Ideal cycle time (jam)	Total Defect (ton)	Loading Time (jam)	Defect Losses (%)
Januari	0,020	43,124	707,15	2.65%
Februari	0,010	93,762	656,5	0.20%
Maret	0,020	13,755	733,89	0.27%
April	0,020	10,236	682,75	0.23%
Mei	0,020	7,969	711,5	0.27%
Juni	0,020	9,844	710,73	0
TOTAL		135566		0.60%

Perhitungan *Reduced Yield*

Tabel 4.12 Rekapitulasi *Reduced Yield*

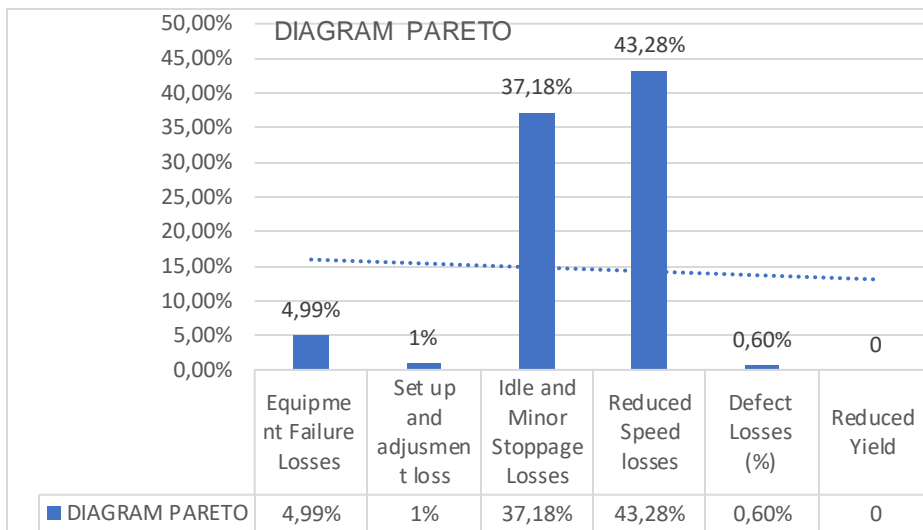
Periode	Ideal cycle time (jam)	Scrap	Loading Time (jam)	Reduced Yield (%)
Januari	0.020	0	707,15	0
Februari	0.010	0	656,5	0
Maret	0.020	0	733,89	0
April	0.020	0	682,75	0
Mei	0.020	0	711,5	0
Juni	0.020	0	710,73	0

TOTAL		0	4202.52	0
-------	--	---	---------	---

Penentuan Kerugian/losses

Setelah hasil diperoleh dari losses maka langkah berikutnya ialah melakukan penentuan losses yang memiliki nilai signifikan besar terhadap nilai OEE

dengan diagram Pareto. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa faktor yang memberikan kontribusi terbesar penyebab rendahnya efektivitas mesin printing



Gambar 4.2 Grafik Losses

Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan pada mesin printing, peneliti memperoleh nilai loss akibat device failure sebesar 4,99%, nilai configuration and adjustment loss sebesar 1%, small dan idling stop loss sebesar 37,18%, pengurangan speed loss 3,28%, error loss 0,60%, performance loss 0% karena produk cacat tidak dibuang tetapi akan dikerjakan ulang. Dengan demikian, dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa nilai faktor yang paling besar pengaruhnya terhadap yang ditemukan adalah rugi-rugi kerusakan peralatan dan rugi-rugi konfigurasi dan penyesuaian. Hal ini disebabkan oleh kerugian akibat

downtime mesin yang singkat sehingga membutuhkan restart dan tidak ada perbaikan, serta perbedaan antara kecepatan desain mesin dengan kecepatan aktual yang terjadi di lokasi produksi. Hal ini disebabkan oleh waktu henti yang tinggi dan usia mesin. Akibatnya, analisis dan pemrosesan data dapat menggunakan grafik Pareto untuk membantu mengidentifikasi penyebab kerugian terbesar. Menurut grafik Pareto yang dibuat, enam nilai kerugian utama adalah tanpa beban dan penghentian kecil sebesar 37,18 n pengurangan kehilangan kecepatan, dengan kejadian yang dihasilkan sebesar 3,28%.

SIMPULAN

1. Dengan nilai Equipment Failure Losses sebesar 4.99%, Nilai Set up dan adjustment 1%, stop loss kecil dan stop loss 37,18%, tingkat reduksi 3,28%, error loss 0,60%, yield loss 0%. perusahaan harus dapat mengganti suku cadang dalam skala besar dan mengklasifikasikan produk cetak untuk memenuhi permintaan pasar ROA berpengaruh signifikan terhadap PBV(Y). Konsekuensi dari penilaian dampak kritis cenderung menjelaskan bahwa semakin tinggi rasio PBV, semakin baik kinerja perusahaan.

2. Pemeliharaan preventif, yaitu mengganti suku cadang pada skala sebelum mesin rusak parah, dengan mengganti suku cadang untuk mesin, perusahaan dapat menghindari kerugian besar, karena kuantitas barang yang dihasilkan tarif bulanan yang tinggi dan dapat memenuhi kuantitas produksi sesuai tuntutan pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiutama, A., Darmawan, R., & Fadhila, A. (2020). TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE ON THE AIRBUS PART MANUFACTURING. In *Jurnal Bisnis dan Manajemen* (Vol. 21, Issue 1).
- Dobra, P., & J6svoi, J. (2020). Increase OEE at Manual Assembly Lines by Data Mining. *Acta Technica Jaurinensis*, 13(2), 99–111. <https://doi.org/10.14513/actatechjaur.v13.n2.539>
- Islam, S. S. (2020). Analisis Preventive Maintenance Pada Mesin Produksi dengan Metode Fuzzy FMEA. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 8(1), 13–20. <https://doi.org/10.32487/jtt.v8i1.766>
- Lukita, S., Rosalia, Y., & Layrensus, F. (2020a). PENGUKURAN KINERJA MESIN BAKING CONE 1 DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE): STUDI KASUS PABRIK ES KRIM. *JISI: JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI*, 7. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.1.65-71>
- Lukita, S., Rosalia, Y., & Layrensus, F. (2020b). PENGUKURAN KINERJA MESIN BAKING CONE 1 DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE): STUDI KASUS PABRIK ES KRIM. *JISI: JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI*, 7. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.1.65-71>
- Mu1oz-Villamizar, A., Santos, J., Montoya-Torres, J., & Alvar6z, M. J. (2019). Improving effectiveness of parallel machine scheduling with earliness and tardiness costs: A case study. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 10(3), 375–392. <https://doi.org/10.5267/j.ijec.2019.2.001>
- Rahayu, A. (2019). EVALUASI EFEKTIVITAS MESIN KILN DENGAN PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PADA PABRIK II/III PT SEMEN PADANG. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 13(1), 454–485.
- Yoseph Bilianto, B., & Ekawati, Y. (2018). Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Untuk Dasar Usulan Perbaikan.
- Yuniaristanto, Y., Saputra, I. W., & Hisjam, M. (2020). Overall Equipment Effectiveness Analysis Using Discrete Event Simulation at Table Tennis Table Manufacturer. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 19(2), 157. <https://doi.org/10.25077/josi.v19.n2.p157-165.2020>