

Pengukuran Efektivitas Mesin Cartoning Pada Proses Pengemasan Produk Dengan Pendekatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Sri Lestari^{1*}, Siti Halimatus Sa'diyah², Zaenal Muttaqien³

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Tangerang

³ Fakultas Teknologi Manufaktur, Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung

Jl. Adi Sucipto / Jl. Mojo No.1 Surakarta, Indonesia

*e-mail : srilestari2606@gmail.com

Submitted Date: Juni 26, 2024

Reviewed Date: Juli 30, 2024

Revised Date: Juli 31, 2024

Accepted Date: Juli 31, 2024

Abstract

Pt. Samco Farma is a pharmaceutical industry company that produces drugs. In an effort to increase effectiveness, one of the factors that must be considered is the problem of maintenance (maintenance) on the machine. One of the obstacles that companies face in production is the occurrence of downtime in the machine. Downtime includes the machine stopping operating due to damage to the machine or equipment, disassembly of spare parts, implementation of setup adjustment procedures and others. Downtime also greatly affects the company which results in inefficient production levels so that production targets are not achieved and cause a lot of defect. This study measured the OEE value on the cartoning machine during January-June 2022 and analyzed the value. The OEE value obtained consecutively in 6 months was 72.23%, 64.18%, 73.61%, 67.36%, 60.36%, and 71.62% the value was included in the medium category, which is below the OEE standard of 85%. The cause of not achieving the OEE value is due to the low rate of quality which is caused by the high and low number of defects affected by downtime every month.

Keywords: OEE, Effectiveness, Cartoning Machine, Maintenance, Product Packaging

Abstrak

PT. Samco Farma merupakan sebuah perusahaan industri farmasi yang memproduksi obat. Dalam usaha untuk meningkatkan efektivitas, salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah masalah perawatan (*maintenance*) pada mesin. Salah satu hambatan yang dihadapi perusahaan dalam produksi adalah terjadinya *downtime* pada mesin. *Downtime* meliputi mesin berhenti beroperasi akibat kerusakan mesin atau peralatan, bongkar pasang *sparepart*, pelaksanaan prosedur setup adjustment dan lain-lainnya. *Downtime* juga sangat berpengaruh pada perusahaan yang mengakibatkan tidak efisiennya tingkat produksi sehingga target produksi tidak tercapai dan menimbulkan *defect* yang banyak. Penelitian ini mengukur nilai OEE pada mesin *cartoning* selama bulan Januari-Juni 2022 dan menganalisis nilai tersebut. Nilai OEE yang diperoleh secara berturut-turut dalam 6 bulan adalah 72,23%, 64,18%, 73,61%, 67,36%, 60,36%, dan 71,62% nilai tersebut masuk kedalam kategori sedang yaitu dibawah standar OEE 85%. Penyebab tidak tercapainya nilai OEE karena rendahnya nilai *rate of quality* yang disebabkan oleh tinggi rendahnya jumlah *defect* yang dipengaruhi oleh *downtime* disetiap bulannya.

Kata kunci: OEE, Effectiveness, Cartoning Machine, Maintenance, Product Packaging

I. Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, dunia dilanda pandemi yang disebabkan oleh virus corona. Salah satu upaya untuk meminimalkan infeksi virus adalah masyarakat harus mengkonsumsi berbagai vitamin untuk menjaga dan memperkuat sistem kekebalan tubuhnya. Hal ini

menyebabkan industri farmasi berlomba-lomba meningkatkan hasil produksi agar mampu bersaing dengan perusahaan lain untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Adapun tujuan utama dari setiap bisnis adalah untuk menghasilkan keuntungan yang optimal. Proses produksi merupakan salah satu faktor terpenting dalam mencapai tujuan suatu perusahaan. Ketika

proses produksi disuatu perusahaan terhenti, maka aktivitas operasi lainnya juga akan ikut terhenti. Salah satu faktor pendukung terlaksananya proses produksi adalah penggunaan mesin. Adanya penggunaan mesin maka output produksi atau produktivitas akan meningkat, sehingga memungkinkan perusahaan memperoleh keuntungan yang besar.

Pengemasan merupakan salah satu kegiatan yang banyak dilakukan dalam suatu proses produksi serta salah satu kegiatan yang cukup mudah untuk dilakukan, tetapi membutuhkan ketelitian dan konsentrasi yang tinggi dalam pelaksanaannya. Pada era saat ini banyak perusahaan manufaktur yang memutuskan menggunakan mesin untuk meningkatkan efektivitas agar tercapainya target produksi yang maksimal. Semakin sering suatu mesin dioperasikan untuk memenuhi target produksi yang melebihi kemampuan mesin tersebut, maka semakin rendah kualitas kinerjanya, semakin pendek umurnya dan sering membutuhkan penggantian komponen yang rusak.

Mesin *packing* PT. Samco Farma sering mengalami kinerja yang buruk sehingga menimbulkan beberapa kerugian bagi perusahaan. Kerugian yang ditimbulkan apabila suatu mesin rusak yaitu mengurangi keuntungan perusahaan karena mesin tidak dapat menyelesaikan seluruh produksi, dan biaya perbaikan mesin yang rusak meningkat sehingga mengurangi target produksi. Hasil produksi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1.1. Data Produksi periode Januari-Juni 2022

Periode	Gross Products (Dus)
Januari	202.748
Februari	205.570
Maret	194.015
April	245.541
Mei	207.148
Juni	210.057

(Sumber: PT. Samco Farma, 2022)

II. Metode Penelitian

2.1. Efektivitas

Menurut (Kartikasari, 2009) Efektivitas merupakan gambaran kemampuan suatu perusahaan dalam mengelola sumber daya dalam menghasilkan suatu produk. Kemampuan untuk mengelola sumber dayasecara efektif merupakan aspek yang harus diperhitungkan bagi perusahaan yang bertujuan untuk profitabilitas jangka panjang. Perusahaan yang berfokus pada keuntungan jangka panjang harus berusaha dengan segala kemampuan untuk memberdayakan secara efektif semua yang dimiliki. Kinerja bisnis menjadi penting Karena berkaitan dengan kelangsungan hidup bisnis. Efektivitas dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Jumlah kerja} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Minggu kerja}}{\text{Waktu Produksi/Unit}}$$

(Heizer dan Render, 2007)

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Jumlah aktual yang digunakan untuk produksi}}{\text{Jam yang tersedia menurut jadwal}}$$

(Gaspersz, 2004)

2.3. Mesin Cartoning

Menurut (Anggriawan, 2016), Mesin Cartoning adalah mesin yang digunakan untuk mengemas produk ke dalam kotak kemasan, yang mana mesin ini digunakan untuk proses membungkus suatu produk dengan menggunakan bahan tertentu sehingga dapat ditampung dan dilindungi. Mesin cartoning juga merupakan integrasi peralatan berteknologi tinggi udara, listrik, cahaya, dan mekanik yang dikonfigurasi ke komputer untuk mengontrol, mengelola, dan mengatur operasinya. Energi listrik adalah komponen yang paling penting dari operasi mesin cartoning.

2.2. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut (Nakajima,1998) dalam (Ikhtiar, 2021), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah ukuran kinerja secara keseluruhan dalam kaitannya dengan ketersediaan kualitas dan proses produktivitas. Hasil pengukuran OEE dapat digunakan sebagai gambaran apakah penggunaan sumber daya dan permintaan pelanggan sesuai spesifikasi yang dibutuhkan dapat dikelola dengan baik. Ada 3 faktor utama dalam menghitung OEE menurut rumus berikut:

1. Availability

Availability merupakan suatu persentase penggunaan mesin atau peralatan berdasarkan waktu yang tersedia. Untuk menghitung *availability* diperlukan nilai dari:

- a. *Operation time* adalah total waktu proses yang efektif. Dalam hal ini *operation time* adalah hasil pengurangan *loading time* dengan *downtime* mesin. Formula matematikanya adalah:

$$\text{Operation Time} = \text{Loading Time} - \text{Downtime}$$

- b. *Loading Time* adalah waktu yang tersedia per hari atau per bulan dikurangi dengan *downtime* yang direncanakan. Perhitungan *loading time* ini dapat dituliskan dalam formula matematika sebagai berikut:

$$\text{Loading Time} = \text{Total Available Time} - \text{Planned Downtime}$$

- c. *Planned Downtime* merupakan waktu yang sudah dijadwalkan dalam rencana produksi, termasuk pemeliharaan terjadwal dan kegiatan manajemen yang lain seperti pertemuan. Pemeliharaan terjadwal dilakukan oleh pihak perusahaan untuk menjaga agar mesin tidak rusak saat proses produksi berlangsung. Pemeliharaan ini dilakukan secara rutin dan sesuai jadwal yang dibuat oleh departemen *maintenance*.

- d. *Downtime* adalah waktu yang seharusnya digunakan untuk melakukan proses produksi akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin (*equipment failures*) maka mengakibatkan mesin tidak dapat melaksanakan proses produksi sebagai mestinya. Perhitungan *downtime* ini dapat dituliskan dalam formula matematika sebagai berikut:

$$\text{Downtime} = \text{Breakdown} + \text{Set Up}$$

- e. *Breakdown Time* adalah waktu yang seharusnya digunakan untuk melakukan proses produksi akan tetapi dikarenakan adanya kerusakan atau gangguan pada mesin mengakibatkan mesin tidak dapat melaksanakan proses pengemasan sebagaimana mestinya.
- f. Waktu *SetUp* adalah waktu produksi untuk memproduksi satu jenis produk setelah jenis produk lain selesai dilaksanakan. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setup mesin mulai dari waktu berhenti mesin sampai proses untuk kegiatan produksi berikutnya.

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operating Time}}{\text{Loading Time}} \times 100$$

Keterangan :

Operation Time : Didapatkan dari hasil *Loading Time* – *downtime*.

LoadingTime: Waktu yang digunakan untuk melakukan proses produksi.

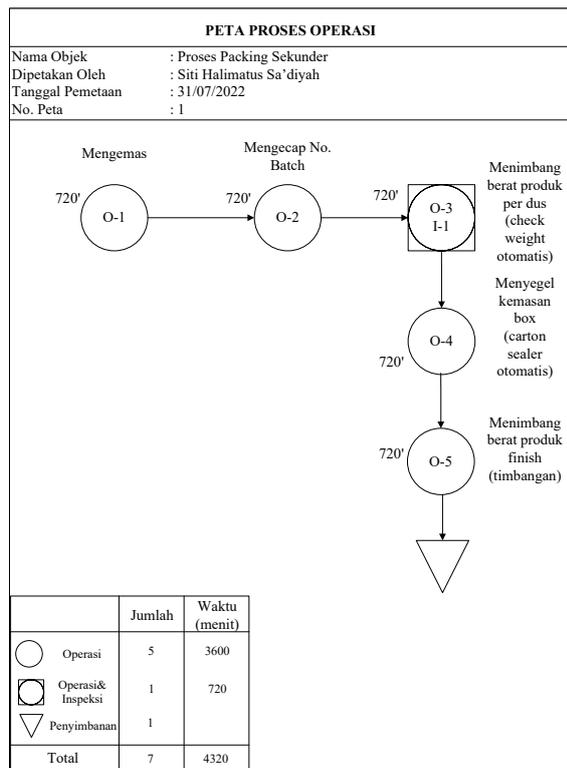
Downtime : Waktu ketika line berhenti melakukan proses produksi baik yang sudah direncanakan maupun tidak.

2. Performance

Performance merupakan persentase kemampuan mesin atau peralatan dalam menghasilkan suatu produk. Terdapat tiga faktor yang dibutuhkan untuk menghitung *Performance Efficiency Ratio* yaitu:

- a. *Ideal Cycle Time* adalah kecepatan sebuah mesin untuk menghasilkan sebuah produk.

Departemen Non Betalaktam PT. Samcio Farma:



Gambar 3.1. Peta Proses Operasi pada Proses Pengemasan Produk

(Sumber: Departemen Non Betalaktam PT. Samco Farma, 2022)

Berikut ini data yang diperlukan untuk analisa produktivitas dan efisiensi mesin cartoning di PT. Samco Farma dengan menggunakan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*:

1. Data Waktu Breakdown pada Mesin Cartoning 1 PT. Samco Farma

Tabel 3.1. Data Waktu *Breakdown* pada Mesin *Cartoning* 1 PT. Samco Farma periode Januari-Juni 2022

No.	Periode	Total Waktu Kerusakan (Jam)	Total Waktu Kerusakan (Menit)
1.	Januari	16,92	1.015
2.	Februari	16,25	975
3.	Maret	9,58	575
4.	April	13,08	785
5.	Mei	31,50	1.890
6.	Juni	14,67	880

(Sumber: Departemen Non Betalaktam PT. Samco Farma, 2022)

2. Data *Planned Downtime* pada Mesin Cartoning 1 PT. Samco Farma

Tabel 3.2. *Planned Downtime* pada Mesin Cartoning 1 PT. Samco Farma periode Januari-Juni 2022

No.	Periode	Total Waktu Pemeliharaan (Jam)	Total Waktu Pemeliharaan (Menit)
1.	Januari	8	480
2.	Februari	8	480
3.	Maret	8	480
4.	April	8	480
5.	Mei	8	480
6.	Juni	8	480

(Sumber: Departemen Non Betalaktam PT. Samco Farma, 2022)

3. Data Waktu Setup Mesin Cartoning PT. Samco Farma periode Januari-Juni 2022

No.	Periode	Total Waktu Set Up (Jam)	Total Waktu Set Up (Menit)
1.	Januari	6,00	360
2.	Februari	8,17	490
3.	Maret	7,17	430
4.	April	5,25	315
5.	Mei	17,75	1.065
6.	Juni	2,00	120

(Sumber: Departemen Non Betalaktam PT. Samco Farma, 2022)

4. Data Produksi

Tabel 3.4. Data Pengemasan Obat di Mesin *Cartoning* PT. Samco Farma periode Januari-Juni 2022

No.	Periode	Machine Working Time (Menit)	Speed Rate (Rad/s)	Processed Amount	Defect (Dus)
1.	Januari	18.240	37	624.015	102.089
2.	Februari	16.680	37	655.570	122.816
3.	Maret	19.680	37	634.015	133.128
4.	April	17.760	37	615.541	122.439
5.	Mei	16.320	37	604.048	132.157
6.	Juni	18.720	37	639.005	122.665

(Sumber: Departemen Non Betalaktam PT. Samco Farma, 2022)

Langkah-langkah perhitungan nilai OEE yaitu:

1. Perhitungan Nilai *Loading Time*

Tabel 3.5. Hasil Perhitungan Nilai *Loading Time* Mesin *Cartoning 1* periode Januari-Juni 2022

Bulan	<i>Machine Working Time</i> (Menit)	Total Waktu Pemeliharaan (Menit)	<i>Loading Time</i> (Menit)
Januari	18.240	480	17.760
Februari	16.680	480	16.200
Maret	19.680	480	19.200
April	17.760	480	17.280
Mei	16.320	480	15.840
Juni	18.720	480	18.240
Total	107.400	2.880	104.520

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022)

2. Penentuan Nilai *Ideal Cycle Time* (ICT)

a. Perhitungan Nilai *Cycle Time*

Tabel 3.6. Hasil Perhitungan Nilai *Cycle Time* Mesin *Cartoning 1* periode Januari-Juni 2022

Bulan	<i>Loading Time</i> (Menit)	Processed Amount (Dus)	<i>Cycle Time</i> (Menit/Dus)
Januari	17.760	624.015	0,028
Februari	16.200	655.570	0,025
Maret	19.200	634.015	0,030
April	17.280	615.541	0,028
Mei	15.840	604.048	0,026
Juni	18.240	639.005	0,029
Total	104.520	3.772.294	0.166

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022)

b. Perhitungan Nilai *Ideal Cycle Time*

Tabel 3.7. Hasil Perhitungan Nilai *Ideal Cycle Time* Mesin *Cartoning 1* periode Januari-Juni 2022

Bulan	<i>Cycle Time</i>	Persentase Jam Kerja Efektif	<i>Ideal Cycle Time</i>
Januari	17.760	624.015	0,028
Februari	16.200	655.570	0,025
Maret	19.200	634.015	0,030
April	17.280	615.541	0,028
Mei	15.840	604.048	0,026
Juni	18.240	639.005	0,029
Total	104.520	3.772.294	0,024

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022)

3. Perhitungan Nilai *Downtime*

Tabel 3.8. Hasil Perhitungan Nilai *Downtime* Mesin *Cartoning 1* periode Januari-Juni 2022

Bulan	Total Waktu Kerusakan/Breakdown (Menit)	Total Waktu Set Up (Menit)	<i>Downtime</i> (Menit)
Januari	1015	360	1.375
Februari	975	490	1.465
Maret	575	430	1.005
April	785	315	1.100
Mei	1890	1.065	2.955
Juni	880	120	1.000
Total	6.120	2.780	8.900

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022)

4. Perhitungan Nilai *Operation Time*

Tabel 3.9. Hasil Perhitungan Nilai *Operation Time* Mesin *Cartoning 1* periode Januari-Juni 2022

Bulan	<i>Loading Time</i> (Menit)	<i>Downtime</i> (Menit)	<i>Operation Time</i> (Menit/Dus)
Januari	17.760	1375	16.385
Februari	16.200	1465	14.735
Maret	19.200	1005	18.195
April	17.280	1100	16.180
Mei	15.840	2955	12.885
Juni	18.240	1000	17.240
Total	104.520	8900	95.620

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022)

a. Perhitungan Nilai *Avaibility*

Tabel 3.10. Hasil Perhitungan Nilai *Avaibility* Mesin *Cartoning 1* periode Januari-Juni 2022

Bulan	<i>Operation Time</i> (Menit)	<i>Loading Time</i> (Menit)	<i>Avaibility</i>
Januari	16.385	17.760	92,26%
Februari	14.735	16.200	90,96%
Maret	18.195	19.200	94,77%
April	16.180	17.280	93,63%
Mei	12.885	15.840	81,34%

Juni	17.240	18.240	94,52%
Total	95.620	104.520	91,48%

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022)

b. Perhitungan Nilai *Performance Efficiency*

Tabel 3.11. Hasil Perhitungan Nilai *Performance Efficiency* Mesin *Cartoning* 1 periode Januari-Juni 2022

Bulan	Processed Amount (Dus)	Ideal Cycle Time	Operation Time (Menit)	Performance Efficiency
Januari	624.015	0,025	16.385	93,61%
Februari	655.570	0,020	14.735	86,82%
Maret	634.015	0,028	18.195	98,33%
April	615.541	0,024	16.180	89,81%
Mei	604.048	0,020	12.885	94,99%
Juni	639.005	0,025	17.240	93,77%
Total	3.772.294	0,024	95.620	94,68%

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022)

c. Perhitungan Nilai *Rate Of Quality Product*

Tabel 3.12. Hasil Perhitungan Nilai *Rate Of Quality Product* Mesin *Cartoning* 1 periode Jan-Juni 2022

Bulan	Processed Amount (Dus)	Defect	Rate of Quality
Januari	624.015	102.089	83,64%
Februari	655.570	122.816	81,27%
Maret	634.015	133.128	79,00%
April	615.541	122.439	80,11%
Mei	604.048	132.157	78,12%
Juni	639.005	122.665	80,80%
Total	3.772.294	735.294	80,51%

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022)

d. Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

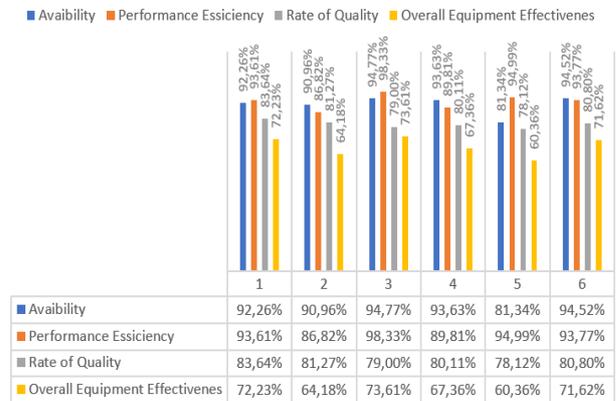
Tabel 3.13. Hasil Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* Mesin *Cartoning* 1 periode Jan-Juni 2022

Bulan	Avaibility	Performance Efficiency	Rate of Quality	Overall Equipment Effectiveness
Januari	92,26%	93,61%	83,64%	72,23%
Februari	90,96%	86,82%	81,27%	64,18%

Maret	94,77%	98,33%	79,00%	73,61%
April	93,63%	89,81%	80,11%	67,36%
Mei	81,34%	94,99%	78,12%	60,36%
Juni	94,52%	93,77%	80,80%	71,62%
Total	91,48%	94,68%	80,51%	69,73%

Berikut ini gambar rekapitulasi pencapaian OEE (%):

REKAPITULASI PENCAPAIAN (%) OEE



Gambar 3.1. Rekapitulasi Pencapaian (%) nilai OEE

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Nilai OEE yang dicapai oleh mesin *cartoning* tersebut masuk kedalam kategori sedang yaitu <85% menurut standar nilai OEE yang telah ditetapkan oleh Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM). Nilai ektivitas mesin berpengaruh dalam kinerja sebuah mesin. Dalam permasalahan ini perusahaan harusnya lebih memperhatikan mengenai pemeliharaan mesin. Kegiatan pemeliharaan bertujuan untuk mencegah terjadinya kemacetan pada saat proses produksi yang disebabkan oleh mesin dan sistem produksi. Kemacetan pada saat proses produksi mempengaruhi tinggi rendahnya *defect* dari total produksi. Oleh karena itu, kegiatan pemeliharaan ini memastikan bahwa peralatan atau sarana produksi dapat digunakan sesuai rencana dan tidak akan rusak selama peralatan tersebut digunakan sebelum periode proses produksi tertentu yang direncanakan tercapai. Sehingga dengan meningkatkan kualitas perawatan,

diharapkan proses produksi lebih lancar dan terjamin.

Oleh karena itu perlu dilakukan perawatan pada mesin-mesin produksi tersebut untuk mengetahui seberapa besar kepedulian perusahaan dalam menerapkan sistem manajemen perawatan mesin. Kegiatan perawatan mesin yang dibutuhkan oleh perusahaan industri tentunya berkaitan dengan efisiensi dan efektivitas produksi. Kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan melakukan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan untuk membawanya ke kondisi operasi yang diharapkan dan memuaskan.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diperoleh adalah :

1. Terdapat 5 stasiun kerja pada proses pengemasan produk diantaranya, stasiun 1 adalah mesin *cartoning*, stasiun 2 mesin adalah mesin *inkjet printer*, stasiun 3 adalah mesin *check weigher*, stasiun 4 yaitu mesin *carton sealer* dan stasiun 5 adalah timbangan.
2. Tingkat efektivitas mesin *cartoning* pada bulan Januari-Juni 2022 adalah sebesar 60,36% - 73,61%. Nilai OEE yang dicapai oleh mesin *cartoning* tersebut masuk kedalam kategori sedang menurut standar nilai OEE yang telah ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM). Nilai *availability* sebesar 81,34% - 94,77%, *performance efficiency* sebesar 86,82% - 98,33%, serta *quality rate* sebesar 78,12% - 83,64%. Hal tersebut menunjukkan bahwa perusahaan masih membutuhkan *improvement*, terlebih pada kategori *quality* yang memiliki nilai dibawah standar nilai OEE yaitu >99% yang telah ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM).
3. Penyebab tidak tercapainya nilai OEE karena rendahnya nilai *rate of quality* yang disebabkan oleh tinggi rendahnya

jumlah defect dari keseluruhan total produksi.

Daftar pustaka

- Bilianto, B. Y., & Ekawati, Y. (2017). *Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Untuk Dasar Usulan Perbaikan*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), 116. <https://doi.org/10.23917/jiti.v15i2.2141>
- Casafranca Loayza, Y. (2018). *Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Pendekatan Nilai Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Alletti 1300 Di Pt. Adi Satria Abadi Yogyakarta*. 1–26.
- Cristina Tri Kartikasari. (2009). *Analisis Efisiensi Dan Efektifitas Penggunaan Mesin Produksi Pada CV. Harapan Baru Surakarta*. *Skripsi*, 1–102. Di, C., Kalbe, P. T., & Tbk, F. (n.d.). *Operasional Dan Perawatan Mesin Cartoning C2404 Di PT. Kalbe Farma Tbk*.
- Endang, Pudji. (2017). *Pengaruh Efektivitas Mesin Planer Untuk Metode Overall Equipment Effectiveness*. *February 2016*, 211–285.
- Gaspersz, Vincent, (2004). *Production Planning and Inventory Control*. *Edisi Ketiga, PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta*
- Herwindo, Rahman, A., & Yuniarti, R. (2014). *Pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Upaya Meningkatkan Nilai Efektivitas Mesin Carding (Studi kasus : PT. XYZ) Measurement Overall Equipment Effectiveness (OEE) To Increase Value Of Carding Effectiveness*. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5), 919–928.
- Ikhtiardi, S. (2021). *Analisis Efektivitas Mesin Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk*

- Meningkatkan Produktivitas Line Assembly Propeller Shaft 2 Joint (Studi kasus: PT. Inti Ganda Perdana) Tugas. 6.*
- Kurniawati, G., Putri, H., Astuti, R. D., & Suhardi, B. (2017). *Perhitungan Tingkat Efektivitas Mesin Tsudakoma dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi kasus PT . XYZ). Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada 2017, November, 50–59.*
- Maintenance, J. I. of P. (n.d.). *World-Class OEE*. Retrieved June 20, 2022, from <https://www.oeo.com/world-class-oeo/>
- Nasution, M., Bakhori, A., & Novarika, W. (2021). *Manfaat Perlunya Manajemen Perawatan Untuk Bengkel Maupun Industri*. *Buletin Utama Teknik*, 16, No. 3, 248–252.
- Rander, Berry dan Jay Haizer, (2007). *Principles of Operations Management*. Alih bahasa oleh Kresnohadi, Edisi tujuh, Salemba Empat : Bandung
- Susetyo, A. E. (2017). *Analisis Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Menentukan Efektifitas Mesin Sonna Web*. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 3(2), 93–102.
<https://doi.org/10.30738/jst.v3i2.1622>
- Zulfatri, M. M., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020). *Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Pada Mesin P11250 Di Pt Xzy*. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 123.
<https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.123-131>
- Saipudin, S. (2019). *Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Peningkatkan Nilai Efektivitas Mesin Oven Line 7 Pada PT . UPA*. <http://mercubuana.ac.id>
- Susanto, M. D., Andesta, D., & Jufriyanto, M. (2022). *Analisis Efektivitas Mesin Injection Moulding Menggunakan Metode OEE dan FMEA (Studi Kasus di PT. Cahaya Bintang Plastindo)*. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 2(3), 411.
<https://doi.org/10.30587/justicb.v2i3.3685>