

P-4

EFEKTIVITAS MESIN PACKAGING DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN SIX BIG LOSSESS

EFFECTIVENESS PACKAGING MACHINES USING THE OVERALL EQUIPMENTS EFFECTIVENESS AND SIX BIG LOSSESS METHODS

Cyrilla Indri Parwati^{1*}, Rian Umar Prasetyo²

^{1,2} Prodi Teknologi Industri, Program Pendidikan Vokasi, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

*E-mail: cindriparwati@akprind.ac.id

Diterima 15-09-2023	Diperbaiki 06-10-2023	Disetujui 07-10-2023
---------------------	-----------------------	----------------------

ABSTRAK

CV.PDM adalah industri pengolahan aneka produk pangan berupa susu kambing. Dalam proses pengolahannya dibutuhkan beberapa mesin seperti, mesin packaging, mesin coding dan mesin mixing yang setiap harinya beroperasi. Dari ketiga mesin tersebut mesin packaging sering mengalami kendala berupa sensor error, elemen pemanas putus, sealer pemanas kurang maksimal hal ini terjadi dalam kurun satu hari bisa 2 sampai 3 kali rusak dikarenakan pengaruh umur mesin dan juga kemampuan pekerja yang kurang. Sebuah mesin dikatakan baik apabila dapat berfungsi dengan efektif dan efisien dalam menghasilkan produk atau output dari prosesnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat efektivitas pada mesin packaging serta mencari faktor penyebab rendahnya efektivitas atau kerugian pada mesin packaging. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan ini menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE), OEE merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin atau peralatan yang terdiri dari tiga rasio yaitu Availability, Performance Efficiency dan Rate of Quality kemudian Six Big Losess digunakan untuk mencari losess yang menyebabkan rendahnya efektivitas atau kerugian pada mesin yang terdiri dari Breakdown, Setup and Adjustment, Idle and minor stoppages losess Reduced speed, rework losess, yield losess dan untuk diagram pareto digunakan sebagai penentuan tingkat yang paling dominan dari OEE dan six big losess. Hasil perhitungan diperoleh nilai OEE sebesar 57% dengan nilai availability 57%, performance 99% dan quality 100%. Dari nilai OEE tersebut diperoleh faktor rendahnya disebabkan oleh nilai availability oleh karena itu rata rata nilai OEE tersebut masih belum memenuhi standart world class yaitu 85% dan untuk six big losess faktor yang paling dominan pada reduced speed losess dengan nilai 42,32%. Dari nilai OEE dan six big losess maka terdapat usulan perbaikan agar nilai efektivitas memenuhi standart world class.

Kata kunci: Efektivitas, Overall Equipments Effectiveness, Six Big Losess

ABSTRACT

CV.PDM is an industry processing various food products in the form of goat's milk. In the processing, several machines are needed, such as packaging machines, coding machines and mixing machines which operate every day. Of the three machines, the packaging machine often experiences problems in the form of sensor errors, broken heating elements, less than optimal heating sealer. This happens in the space of one day, it can be damaged 2 to 3 times due to the influence of the age of the machine and also the lack of ability of the workers. A machine is said to be good if it can function effectively and efficiently in producing products or output from the process. The aim of this research is to determine the level of effectiveness of packaging machines and to look for factors that cause low effectiveness or losses in packaging machines. The method used to solve this problem uses Overall Equipment Effectiveness (OEE). causing low effectiveness or losses on machines consisting of Breakdown, Setup and Adjustment, Idle and minor stoppages loss reduced speed, rework loss, yield loss and for the Pareto diagram it is used to determine the most dominant level of OEE and six big losses. The calculation results obtained an OEE value of 57% with an availability value of 57%, performance 99% and quality 100%. From the OEE value, the low factor is obtained due to the availability value, therefore the average OEE value still does not meet world class standards, namely 85% and for the six big losers, the most dominant factor is reduced speed loss with a value of 42.32%. From the OEE and six big losses values, there are suggestions for improvements so that the effectiveness values meet world class standards.

Keywords: Effectiveness, Overall Equipments Effectiveness, Six Big Losess

PENDAHULUAN

CV.PDM merupakan industri pengolahan aneka produk pangan berupa susu kambing. Industri ini memiliki target untuk membuat bisnisnya semakin maju dan lebih baik dengan meningkatkan penjualan produk salah satu cara agar mempermudah proses produksi yaitu dengan bantuan mesin. Dalam proses produksinya dibutuhkan beberapa mesin seperti, mesin packaging, mesin coding dan mesin mixing yang setiap harinya beroperasi. Dari ketiga mesin tersebut mesin packaging sering mengalami kendala berupa sensor error, elemen pemanas putus, sealer pemanas kurang maksimal hal ini terjadi dalam kurun satu hari bisa 2 sampai 3 kali rusak dikarenakan pengaruh umur mesin dan juga kemampuan pekerjaannya yang kurang. Mesin dikatakan baik apabila dapat berfungsi dengan efektif dan efisien dalam menghasilkan produk atau output dari prosesnya. Seiring berjalannya waktu mesin akan mengalami penuaan dan penurunan performa atau efektivitasnya yang dapat mengakibatkan *downtime* berupa salah satunya *breakdown* atau kerusakan [1]. Dengan kerusakan tersebut perlu adanya perbaikan agar efektivitas pada mesin kembali dengan cara perawatan (*maintenance*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat efektivitas pada mesin packaging serta mencari faktor penyebab rendahnya efektivitas atau kerugian pada mesin packaging. Peningkatan efektivitas ini perlu adanya analisis karena sebagai penunjang keberhasilan proses usaha perusahaan salah satunya dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode OEE digunakan untuk menilai efektivitas dengan melihat seluruh struktur yang diperoleh dengan menghitung ketersediaan, efisiensi kinerja dan tingkat kualitas suatu produk. OEE ini sebagai alat ukur untuk mengetahui performa, efektivitas dari suatu mesin/peralatan[1].

Perhitungan efektivitas dengan rumus [1]:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality...(1)$$

Sedangkan nilai *availability* dihitung dengan rumus :

$$Availability = \frac{Loading\ time - Downtime}{Loading\ time} \times 100\%.....(2)$$

Dalam persamaan 2, *loading time* merupakan waktu yang tersedia (*availability*) perbulan dikurang dengan waktu *downtime* mesin sedangkan *downtime* merupakan jumlah waktu berhentinya mesin bekerja.

Nilai *performance efficiency* dihitung dengan rumus sebagai berikut [2]:

$$Performance = \frac{Ideal\ Cycle\ Time - Processed\ Amount}{Operating\ Time} \times 100\%.....(3)$$

Ideal Cycle time adalah waktu ideal yang dibutuhkan untuk mengerjakan satu pekerjaan. *Processed Amount* adalah hasil keseluruhan produksi perbulan menggunakan mesin *packaging sedang Operation time* adalah waktu operasi yang tersedia [3].

Nilai *quality* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Quality = \frac{Processed\ Amount - Defect\ Amount}{Processed\ Amount} \times 100\%.....(4)$$

Processed Amount adalah jumlah produk yang diproduksi dalam satu bulan. *Defect Amount* adalah jumlah cacat produk dalam satu bulan.

Overall Equipment Effectiveness digunakan untuk mengetahui kerugian produktivitas suatu mesin. Dalam efektivitas pada mesin tidak dapat dipungkiri pasti tetap adanya *losses* atau kerugian yang akan menyebabkan kualitas produk menurun maka dari itu digunakan metode *Six Big Losses*. *Six big losses* adalah suatu kerugian pada perusahaan yang disebabkan oleh mesin atau peralatan produksi yang tidak berjalan dengan normal dan menyebabkan penurunan produktivitas. *Six big losses* dibagi menjadi 3 yaitu sebagai berikut [3]:

1. *Downtime Losses*, *Losses* ini terdapat dua jenis yaitu : a) *Breakdown Loss*, *Breakdown Loss* adalah suatu kerusakan mesin/peralatan yang secara mendadak akan menyebabkan kerugian karena kerusakan mesin menyebabkan mesin tidak beroperasi menghasilkan output. Berikut ini rumus yang digunakan yaitu :

$$Breakdown\ Loss = \frac{Total\ Breakdown}{Loading\ time} \times 100\%.....(5)$$

Serta b) *Setup and Adjustment Losess*, merupakan kerugian karena pemasangan dan penyetelan yaitu semua waktu setup termasuk waktu penyesuaian (*adjustment*). Berikut ini rumus yang digunakan yaitu :

$$\text{Setup and Adjustment Losess} = \frac{\text{Total Setup and Adjustment}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots (6)$$

2. *Speed Losess*, *Losess* ini terdapat dua jenis yaitu: a) *Idle and Minor Stoppages Losess*, disebabkan oleh kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin dan *idle time* dari mesin [4]. Berikut ini rumus yang digunakan yaitu :

$$\text{Idling and minor stoppages} = \frac{(\text{Jumlah target} - \text{Jumlah Produksi}) \times \text{Ideal Cycle time}}{\text{Loading Time}} \dots (7)$$

Dan b) *Reduce Speed Losess*, adalah kerugian karena penurunan kecepatan operasi, *Reduce Speed Losess* merupakan menurunnya kecepatan produksi timbul jika kecepatan operasi aktual lebih kecil dari kecepatan mesin yang telah dirancang beroperasi dalam kecepatan normal. Berikut ini rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Reduced Speed} = \frac{(\text{Operating time} - \text{Idle cycle time}) \times \text{jumlah produksi}}{\text{Loading time}} \dots (8)$$

3. *Defect Losess*, *Losess* ini terdapat dua yaitu: a) *Rework Losess*, Produk yang dihasilkan dari proses produksi yang tidak memenuhi standart dari quality control. Adapun rumus untuk *rework losess* yaitu sebagai berikut:

$$\text{Rework} = \frac{\text{Total Rework} \times \text{Idle Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \dots (9)$$

Dan b) *Yield Losess*, *Reduce Yield Losess* merupakan kerugian waktu dan material yang timbul selama waktu yang dibutuhkan oleh mesin/peralatan untuk menghasilkan produk baru atau selama percobaan bahan baku awal ketika setting mesin. Adapun rumus untuk *yield losess* sebagai berikut :

$$\text{Yield Losess} = \frac{\text{Juml Cacat pd awal prodksi} \times \text{Idle cycle time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \dots (10)$$

Pada *Overall Equipment Effectiveness* dan *Six big losess* juga dapat dilihat dari diagram pareto yang digunakan untuk gambaran suatu klasifikasi atau permasalahan data dari kiri ke kanan menurut rangking tinggi hingga terendah[3].

METODOLOGI

Penelitian awal dilakukan dengan melakukan identifikasi permasalahan di CV. PDM terlebih dahulu kemudian studi literatur sesuai dengan yang dibutuhkan pada studi kasus tersebut. Selanjutnya menentukan tujuan penelitian yang akan dilakukan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dilakukan dengan wawancara secara langsung dengan staff perusahaan, kepala produksi atau karyawan yang berkaitan langsung dengan penelitian, seperti data waktu jam kerja, data *downtime* berupa *maintenance*, *setup & adjustment* dan *breakdown*, jumlah produksi, target produksi, *reject & rawork*. Sedang data sekunder didapat dari studi literatur dari beberapa jurnal, buku atau laporan yang berkaitan dengan efektifitas mesin. Selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data terkait perhitungan nilai *overall equipment effevtiveness* serta perhitungan *six big losess* serta diagram pareto untuk melakukan perbaikan perawatan. Langkah terakhir disimpulkan sesuai dengan tujuan yang akan dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang didapat, nilai *availability* pada mesin *packaging* berada diantara nilai 50 % hingga 81 % dengan rata-rata 58 % dan secara keseluruhan masih berada dibawah nilai *availability* ideal (90%). Dalam hal ini, mesin *packaging* masih mengalami waktu *setup and adjustment* yang lama, sehingga masih memungkinkan untuk meningkatkan nilai *availability* dengan cara menganalisis dan memperbaiki faktor *setup and adjustment* pada mesin *packaging* dalam perusahaan.

Nilai *performance efficiency* mesin *packaging* berada diantara 61% hingga 81% dengan rata rata 72% dan secara keseluruhan masih berada dibawah nilai *performance efficiency* ideal (95%). Dalam hal ini, mesin

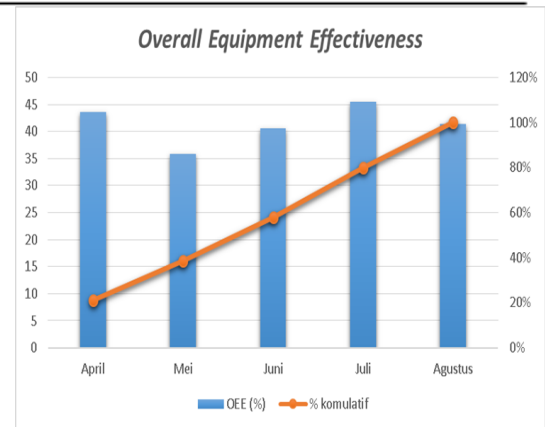
packaging belum bekerja sesuai dengan kecepatan yang ditetapkan perusahaan, sehingga masih memungkinkan untuk meningkatkan nilai *performance efficiency* dengan cara menganalisis dan memperbaiki faktor *idling and minor stoppages* dan *reduced speed* pada mesin *packaging*.

Nilai *rate of quality* mesin *packaging* berada diantara nilai 100% secara keseluruhan sudah bagus untuk nilai *rate of quality* ideal (99%) dan sudah melebihi nilai ideal. Dalam hal ini, mesin *packaging* masih bisa menghasilkan produk diluar spesifikasi perusahaan dengan cara meningkatkan kecepatan dan juga melihat dari performa mesin, *defect losess* pada mesin *packaging*. Hasil dari data OEE mesin *packaging* pada bulan April hingga Agustus 2022 dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Nilai OEE Mesin *packaging* bulan April – Agustus 2022

Bulan	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
April	69	63	100	43.5
Mei	59	61	100	35,9
Juni	50	81	100	40.5
Juli	63	72	100	45.4
Agustus	51	81	100	41.3
Rata – Rata	58	72	100	41.3

Nilai *Overall Equipment Effectiveness* mesin *packaging* berada diantara nilai 40,5% hingga 45,5% dengan rata rata 41,3%, dan secara keseluruhan masih berada dibawah nilai OEE ideal 85%. Dalam hal ini, CV PDM memiliki rungan yang sangat besar untuk melakukan *improvement* untuk meningkatkan nilai OEE dengan cara meningkatkan nilai *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality*. Dari nilai OEE diatas juga dapat dilihat dari diagram pareto pada gambar 1 dibawah ini .



Gambar 1. Diagram Pareto Overall Equipment Effectiveness

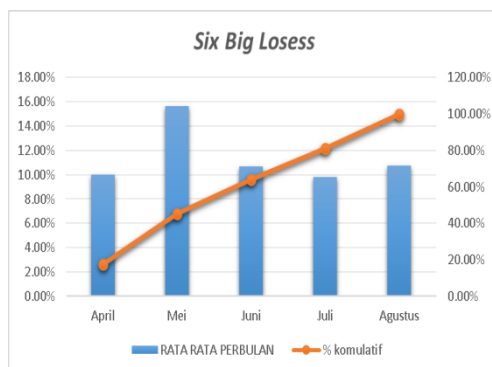
Berdasarkan data yang diperoleh bahwa untuk *breakdown losess* sebesar 0% hingga 9,1%. Data *breakdown* sendiri pada bulan april hingga agustus hanya terdapat dua *breakdown* dikarenakan banyak kerusakan dibagian dalam mesin seperti *swif* kurang maksimal atau sensor tidak berfungsi dengan normal. Data untuk *set up and adjustment* sekitar 23% hingga 41% dikarenakan dilima bulan terakhir terdapat beberapa varian rasa yang harus seting ulang dalam mesin *packaging*.

Data *reduce speed* sebesar 9% hingga 25% dikarenakan pada mesin kurangnya perawatan dan juga mesin mengalami penuaan akibatnya performa mesin menurun. Data *idling and minor stoppages* sebesar 2,2% hingga 22% dikarenakan banyak pemberhentian sesaat untuk pergantian almunium dan menunggu bahan baku yang belum siap untuk diproduksi. Data yang terakhir yaitu *rework losess* sebesar 0,8% semuanya hampir sama karena kerugian waktu untuk pengerjaan ulang pada produk.

Tabel 2 Prosentase Six Big Losess

Bulan	Break down losess (%)	Set Up and Adjust ment (%)	Reduced Speed (%)	Idlin g and Mino r Stop page s (%)	Rew ark loses s (%)	RAT A RAT A PER BUL AN (%)
April	0.00	23	25.00	2.20	0.08	10.02
Mei	5.70	28.50	22.60	22	0.08	15.68
Juni	0	41.20	9.00	3.20	0.08	11
Juli	0	29.70	17.00	2.30	0.08	10
Agust us	9.10	31.40	9.00	4.30	0.08	10.78
RATA - RATA	2.96	31	16.52	6.70	0.08	

Berdasarkan dari tabel 2 diatas didapat rata rata perbulan dan rata rata untuk setiap losessnya, untuk rata-rata losess yang paling berpengaruh yaitu pada *setup and adjustment* sebesar 31% dikarenakan kerugian akibat setting disetiap harinya dan yang kedua yaitu *reduced speed* sebesar 16,5% dikarenakan mesin sudah mengalami penuaan akibatnya mesin penurunan performa. Rata rata perbulan yang paling tinggi pada bulan mei sebesar 15,6% dikarenakan untuk waktu setup terlalu tinggi pada bulan mei dan juga pada bulan juni sebesar 11% dikarenakan waktu setup juga yang tinggi juga karena beberapa produk yang bervariasi mesin harus di seting ulang. Dari data diatas dapat dilihat juga menggunakan diagram pareto yang dilihat dari yang tertinggi hingga terendah.



Gambar 2. Diagram Pareto Six Big Losess

Berdasarkan dari data *six big losess* diatas didapat usulan perbaikan pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3 Usulan Perbaikan

No	Faktor Penyebab	Penyelesaian Masalah
1.	Mesin	
a.	Performa mesin menurun karena umur mesin yang sudah tua.	Melakukan pemeliharaan dan perawatan mesin secara berkala agar mengetahui performa mesin dan pergantian <i>sparepart</i> yang sudah lama sesuai <i>ceklist</i> atau tanggal yang dibuat.
b.	Keterlambatan pergantian <i>sparepart</i>	
2.	Manusia	Memberikan pelatihan kepada pekerja yang mengoperasikan mesin mengenai cara mensetup mesin, pemeliharaan mandiri dalam upaya merawat mesin secara mandiri seperti kebersihan dan pengecekan setiap part mesin agar bisa berjalan secara normal.
a.	Kurangnya wawasan terhadap mesin / keahlian	
b.	Operator kurang teliti	
3.	Material	
a.	Keterlambatan bahan baku susu atau bahan yang siap di proses di mesin packaging	Melakukan <i>stock opname</i> kepada bahan baku susu agar mengetahui bahan baku yang sudah mulai habis agar bisa di <i>pre-order</i> oleh bagianya
4.	Metode	
a.	Penjadwalan <i>maintenance</i> belum efektif	Membuat jadwal perawatan yang tepat dan melakukan pencatatan setiap kerusakan secara menyeluruh agar tau dibulan bulan selanjutnya apabila ada kerusakan sudah tau kerusakan tersebut.
5.	Lingkungan	
a.	Kebersihan mesin kurang baik	Mengawasi dan memberikan ceklist atau catatan kepada operator untuk pemeliharaan kebersihan mesin

KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan besarnya rata-rata nilai OEE pada mesin packaging di bulan April, Mei, Juni, Juli memiliki nilai OEE sebesar 41,3%. Faktor penyebab rendahnya nilai OEE yaitu di *availability*, sehingga perlu adanya perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE agar sesuai dengan harapan perusahaan. Nilai rata rata dari *six big losess* yang paling dominan berpengaruh terhadap mesin packaging adalah *Setup and Adjustment* disebabkan karena waktu terbuang hanya untuk pemasangan, seting atau penyetelan agar sesuai standart

mesin sedangkan *reduced speed* disebabkan oleh mesin yang dioperasikan dibawah standart kecepatan. Dari *losses* itu perlu adanya perhatian dan penanganan cepat di manajemen agar *losses* bisa berkurang ataupun tidak ada *losses* pada mesin packaging.

SARAN

Dari perhitungan diatas, maka perusahaan dapat meningkatkan beberapa faktor yang mempengaruhinya seperti manusia/operator, mesin dan lainnya yang bisa menurunkan efektivitas berdasarkan hasil perhitungan OEE dan *six big losses*. Memberikan kesadaran dan tanggung jawab kepada operator mesin terhadap perawatan mesin dan kualitas yang dihasilkan dengan cara perusahaan membuat jadwal perawatan yang lebih tepat dan teliti agar tidak terjadi kerusakan lebih lama yang mengakibatkan terhambatnya produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Suliantoro, N. Susanto, H. Prastawa, I. Sihombing, A. Mustikasari. "Penerapan Metode Overall Equipment Effectives (OEE) dan Fault Tree Analysis (FTA) untuk Mengukur Efektivitas Mesin Reng (Studi Kasus CV. Alia Griya)" , *Jurnal Teknik Industri*, (2017) : 105-118
- [2] M. Aditya, T. Melani, K. Imam, M. Fauzi., "Pengukuran Overall Equipment Effectives (OEE) sebagai upaya meningkatkan nilai efektivitas mesin washer di PT.XYZ", *Jurnal Teknik Industri*, (2022) : 131-141
- [3] M. Difa, FD. Lestari, M. Faisal, M. Fauzi. "Analisis Overall Equipment Effectives (OEE) dan Six Big Losses pada mesin washing vial di PT. XYZ", *Jurnal Sistem Industri*, (2022): 2775-7463
- [4] N. Triana, U. Amrina. "Menghitung Efektivitas Mesin Laser Cutting menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)". *Jurnal Sistem Industri*, (2019): 212-222