

Optimasi Produktivitas Mesin Microfeed melalui Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE): Studi Kasus di Industri Manufaktur

Ihsan Hadi Nugroho¹, Xander Salahudin², Fuad Hilmy³

^{1,2,3}Dosen Prodi Teknik mesin, Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
Jl. Kapten Suparman No.39, Potrobangsari, Magelang Utara, Magelang, Jawa Tengah 56116
Email : Ihsannugroho17@gmail.com

Received 14 January 2024, Revised 27 March 2025, Accepted 28 March 2025

ABSTRAK

Perkembangan industri manufaktur yang pesat menuntut peningkatan produktivitas, salah satunya melalui penerapan sistem pemeliharaan mesin yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh interval waktu perawatan mesin, yaitu perawatan bulanan (tahun 2022) dan mingguan (tahun 2023), terhadap nilai *availability*, *performance*, *quality*, dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin produksi Microfeed. Metode yang digunakan adalah survei lapangan dan pengumpulan data aktual, mencakup waktu kerja mesin, waktu henti, hasil produksi, serta jumlah produk cacat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2022, rata-rata nilai *availability* sebesar 61,68%, *performance* 75,50%, *quality* 100%, dan OEE 45,23%. Sedangkan pada tahun 2023, nilai *availability* meningkat menjadi 81,28%, *performance* 83,41%, *quality* tetap 100%, dan OEE meningkat menjadi 67,83%. Temuan ini menunjukkan bahwa perawatan dengan interval mingguan lebih efektif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas mesin produksi.

Kata kunci: *Availability, OEE, Performance, Preventive Maintenance, Quality*

ABSTRACT

The rapid development of the manufacturing industry demands increased productivity, one of which can be achieved through the implementation of an effective machine maintenance system. This study aims to analyze the effect of maintenance intervals—monthly (in 2022) and weekly (in 2023)—on the values of *availability*, *performance*, *quality*, and *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) for Microfeed production machines. The method used is a field survey with actual data collection, including machine working time, downtime, production output, and defective products. The results show that in 2022, the average *availability* was 61.68%, *performance* was 75.50%, *quality* was 100%, and OEE was 45.23%. In 2023, these values improved to 81.28% for *availability*, 83.41% for *performance*, 100% for *quality*, and 67.83% for OEE. These findings indicate that a weekly maintenance interval is more effective in improving the efficiency and productivity of the production machine.

Keywords: *Availability, OEE, Performance, Preventive Maintenance, Quality*

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan pesat industri manufaktur, peningkatan produktivitas menjadi kunci utama bagi perusahaan untuk mencapai efisiensi dan efektivitas mesin produksi, sehingga menghasilkan produk berkualitas tinggi dan meningkatkan daya saing di tengah persaingan ketat. Peningkatan produktivitas merupakan elemen penting dalam industri manufaktur modern. Dengan meningkatkan produktivitas, perusahaan dapat memanfaatkan mesin produksi secara efisien dan efektif, menghasilkan produk berkualitas tinggi, dan memperkuat daya saing mereka di pasar global. Peningkatan produktivitas di industri manufaktur membawa manfaat nyata bagi perusahaan, antara lain optimalisasi mesin produksi, peningkatan kualitas produk, dan peningkatan daya saing untuk bersaing dengan kompetitor.

Untuk memenuhi hasil suatu produksi yang kualitas tinggi dengan ketepatan waktu pembuatan sampai pengiriman produksi ke tangan konsumen diperlukan sistem *maintenance* yang baik dan benar

sehingga tidak menyebabkan pengurangan waktu produksi yang diperlukan. Hal tersebut dapat dicapai dengan melakukan *preventive maintenance* secara rutin untuk menekan biaya *maintenance* dan menurunkan waktu *breakdown maintenance*[1]–[6].

Idealnya pemeliharaan pada mesin produksi harus memiliki *preventive maintenance* dan dilakukan secara rutin. Untuk itu pemeliharaan dilakukan pada bagian mesin produksi yang mengalami penurunan kualitas dan kuantitas hasil produksi. Beberapa aspek pemeliharaan merujuk pada kegiatan *repair*, *predictive*, dan pemeriksaan keseluruhan.

[7] mengatakan Sistem perawatan di PT. Sioen Indonesia dinilai kurang efektif, terbukti dari banyaknya permasalahan pada peralatan, seperti kerusakan mesin, proses pengaturan mesin yang lama, penurunan kecepatan mesin, dan gangguan lain pada mesin produksi. Untuk meningkatkan efektivitas sistem perawatan, PT. Sioen Indonesia perlu melakukan analisis tingkat efektivitas mesin produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan menerapkan *preventive maintenance*. Analisis tingkat efektivitas mesin produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan penerapan *preventive maintenance* di PT. Sioen Indonesia diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang sering terjadi, seperti *breakdown* mesin, *set up and adjustment*, dan *reduce speed*. Penerapan *preventive maintenance* dengan cara menyediakan *safety stock spare part* di PT. Sioen Indonesia diharapkan dapat meminimalisir waktu terbuang saat perbaikan mesin dan meningkatkan efektivitas sistem perawatan.

Menurut [8], kurangnya koordinasi antar divisi terhadap *maintenance* kendaraan mengakibatkan pengeluaran biaya yang lebih besar sehingga diperlukan analisis efektivitas perbaikan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* untuk mengetahui hal-hal yang tidak efektif dari sistem *maintenance* yang ada. Dari perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* perusahaan dapat mencegah dan mengurangi angka kerusakan yang terjadi, membuat system penjadwalan *maintenance*, dan meningkatkan kedisiplinan antar divisi.

PT. XYZ merupakan perusahaan *aquaculture* terpercaya yang fokus pada budidaya perikanan, meliputi pembenihan, pembesaran, dan pengolahan makanan laut. Perusahaan ini memiliki pabrik pakan udang dan ikan yang modern dan canggih, didukung oleh pengalaman panjang di bidang budidaya perikanan dan kontrol kualitas yang ketat, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas terbaik. Pakan udang dan ikan PT. XYZ diformulasikan khusus untuk memenuhi kebutuhan nutrisi udang, air tawar, dan ikan laut, sehingga mendukung pertumbuhan dan kesehatan optimal bagi hewan budidaya. PT. XYZ berkomitmen untuk menyediakan produk dan layanan berkualitas tinggi bagi para pelanggannya, dan terus berinovasi untuk memajukan industri *aquaculture* di Indonesia. Dalam proses produksi terdapat beberapa mesin yang perlu di *maintenance*, salah satunya *maintenance* mesin produksi *Microfeed*. Sistem *maintenance* yang dilakukan pada mesin produksi *Microfeed* masih kurang efektif hal ini dikarenakan masih sering terjadinya *maintenance*, oleh karena itu diperlukan analisis menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* [9]–[14].

Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan alat ukur yang digunakan untuk menilai kinerja peralatan industri secara komprehensif, dengan mempertimbangkan ketersediaan (*availability*), performa (*performance*), dan tingkat kualitas (*rate of quality*) mesin produksi. Pengukuran kinerja dengan metode OEE dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang dapat memengaruhi nilai OEE, seperti *downtime*, *setup time*, *minor stoppages*, dan *defect rate*[3], [4], [15]–[18]. Dengan mengetahui pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap kinerja peralatan, metode OEE membantu mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitas mesin produksi. Metode OEE dapat menunjukkan performa sebenarnya dari mesin produksi sehingga bisa memprediksi kapan perlunya perbaikan mesin produksi dan mengurangi biaya perbaikan karena kegagalan mesin.

Untuk memastikan keandalan mesin *Microfeed* dan meminimalisir *downtime*, diperlukan perawatan yang tepat dan menyeluruh. Kinerja mesin *Microfeed* dievaluasi dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, yang mengukur efektivitas keseluruhan mesin dan peralatan. Pengukuran kinerja mesin *Microfeed* dengan metode OEE bertujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai *availability*, *performance*, dan *rate of quality* yang dicapai dan dapat dilakukan langkah-langkah perbaikan untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitas mesin *Microfeed*.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. XYZ pada mesin produksi *Microfeed* pada bulan September 2022–Mei 2024. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *timer* dan *laptop*.

Objek penelitian ini menggunakan sampel mesin *microfeed* beserta data produktivitasnya dan jam kerjanya.

- *Pulverizer*

Spesifikasi Teknik:

Motor: 1480 rpm

Capacity : 3 ton/h

Output: 215 HP 160 kW

Type: AEVFAC

Bearings: NU320 6316

Weight: 890 kg

Temperature: 40°C

- *Extruder Twin Screw*

Spesifikasi Teknik:

Motor : 1500 rpm

Capacity : 60L/min

Power : 250 kW

Type : BME119-SFW-X

Gear Ratio : 1/5.34

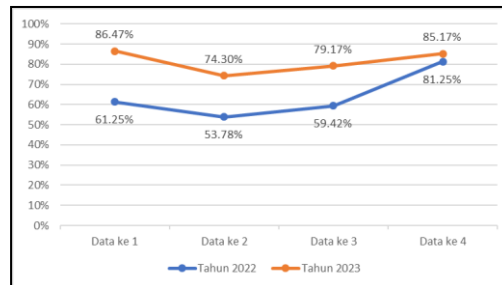
Metode penelitian yang digunakan melalui studi lapangan dan studi pustaka. Peneliti melakukan studi lapangan secara langsung untuk mengamati kegiatan produksi pakan apung. Peneliti juga melakukan wawancara dengan kepala *plant* mengenai penyebab penurunan efektivitas mesin.

Pengumpulan data dilakukan untuk digunakan dalam menghitung OEE. Data yang dikumpulkan berupa data sekunder dan data primer. Data sekunder diantaranya adalah data *machine working time*, *downtime*, *planned downtime*, *total production (finished good)*, dan *reject product*. Data primer diantaranya adalah data hasil wawancara berupa data efek kegagalan, penyebab kegagalan saat proses produksi berlangsung serta data pendukung penghitungan nilai OEE berdasarkan kondisi mesin yang digunakan untuk proses pembuatan pakan apung.

Hasil Dan Pembahasan

Availability

Availability merupakan perbandingan antara waktu operasi mesin aktual dengan waktu operasi mesin yang telah direncanakan. Bisa dikatakan *Availability* mencerminkan seberapa besar waktu *loading time* yang tersedia yang digunakan disamping yang terserap oleh *downtime*. Maka semakin tinggi nilai *availability*-nya maka semakin baik. Standar untuk nilai *availability* adalah 90%.

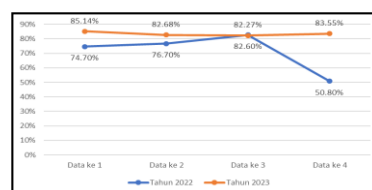


Gambar 1. Grafik perbandingan Availability

Seperti yang ditunjukkan pada grafik diatas, terdapat perbedaan *availability* Tahun 2022 dan Tahun 2023. Tahun 2023 memiliki *availability* lebih baik dibanding Tahun 2022. Dari grafik diatas nilai *availability* tertinggi terjadi pada Tahun 2023 tepatnya data ke 1 yaitu 86,47%. Sedangkan nilai paling rendah terjadi pada Tahun 2022 tepatnya data ke 2 dengan nilai 53,78%. Diketahui pada saat itu memiliki *downtime* paling besar yaitu 17.302 menit.

Performance

Performance merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. *Performance* mempertimbangkan faktor yang menyebabkan berkurangnya kecepatan produksi dari kecepatan sebenarnya yang dapat dilakukan oleh mesin tersebut. Standar untuk nilai *Performance* adalah 95%.



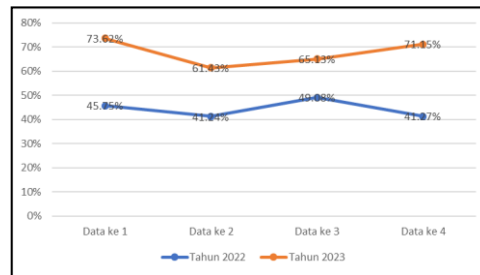
Gambar 2. Grafik Perbandingan Performance

Seperti yang ditunjukkan pada tabel diatas, terdapat perbedaan *performance* Tahun 2022 dan Tahun 2023. Tahun 2023 memiliki *performance* lebih baik dibanding Tahun 2022.

Dari grafik diatas nilai *performance* tertinggi terjadi pada Tahun 2023 data ke 1 yaitu 85,14%. Sedangkan nilai paling rendah terjadi pada Tahun 2022 data ke 4 dengan nilai 50,80%. Nilai rendah ini terjadi karena produksi hanya sedikit sedangkan waktu yang tersedia untuk produksi atau nilai *operating time* berkurang karena jumlah *downtime* yang tinggi.

Overall Equipment effectiveness (OEE)

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan suatu mesin atau suatu *line* produksi. *Overall Equipment Effectiveness* mempertimbangkan waktu, kualitas, dan performa dari *line* produksi[19]–[25].



Gambar 3. Grafik Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Seperti yang ditunjukkan pada tabel diatas, terdapat perbedaan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Tahun 2022 dan Tahun 2023. Tahun 2023 memiliki *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* lebih baik dibanding Tahun 2022.

Dari grafik diatas nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* tertinggi terjadi pada Tahun 2023 tepatnya pada data ke 1 yaitu 73,62%. Sedangkan nilai paling rendah terjadi pada Tahun 2022 data ke 2 dan data ke 4 dengan nilai 41,24% dan 41,27%. Nilai rendah ini terjadi karena pada bulan tersebut rendahnya nilai *Performance* dan *Availability*.

Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu perhitungan dengan *interval* waktu *maintenance* setiap 1 bulan sekali (Januari 2022-April 2022) memiliki rata-rata nilai *Availability* 61,68%, *Performance* 75,50%, *Quality* 100%, dan *Overall Equipment Effectiveness* 45,23%. Perhitungan dengan *interval* waktu *maintenance* setiap 1 minggu sekali (Mei 2023) memiliki rata-rata nilai *Availability* 81,28%, *Performance* 83,41%, *Quality* 100%, dan *Overall Equipment Effectiveness* 67,83%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dengan adanya *interval* waktu *maintenance* 1 minggu terjadi peningkatan *Availability*, *Performance*, dan *Overall Equipment Effectiveness* mesin produksi *microfeed*, hal ini membuat kerja mesin produksi meningkat keefektifannya.

Daftar Pustaka

- [1] D.Diniaty and R.Susanto, "Analisis Total Produktive Maintenance (TPM) Pada Stasiun Kernel Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di Pt. Surya Agrolika Reksa," 2017.
- [2] A.Wahid, "Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan – Pasuruan)," *J. Teknol. Dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–16, 2020, doi: 10.36040/jtmi.v6i1.2624.
- [3] L.Van DeGinste, "The role of equipment flexibility in Overall Equipment Effectiveness (OEE)-driven process improvement," *Procedia CIRP*, vol. 107, pp. 289–294, 2022. doi: 10.1016/j.procir.2022.04.047.
- [4] P.Gibbons, "Introducing OEE as a measure of lean six sigma capability," *Int. J. Lean Six Sigma*, vol. 1, no. 2, pp. 134–156, 2010, doi: 10.1108/20401461011049511.
- [5] V. I.Lestari and J. A.Szs, "Ketel Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (

- OEE) DI PT . XYZ,” vol. 16, no. 02, pp. 36–47, 2021.
- [6] Hidayat, M.Jufriyanto, and A. W.Rizqi, “Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin CNC Cutting Abstract PT PAL Indonesia (Persero),” *jurnal.unej.ac.id*, vol. 13, no. November, pp. 61–66, 2020.
 - [7] N. H.Ummah and S. S.Dahda, “Analisis Efektifitas Kinerja Mesin Cutting Manual Dan Otomatis Menggunakan Metode OEE (Overall Equipment Effectiveness) Di PT. XYZ,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 345–354, 2022.
 - [8] M. I.Hamdy and A.Azizi, “Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Ripple Mill,” *J. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, 2017.
 - [9] I.Doyer, “As easy as OEE: enabling productivity improvement in schools by using overall equipment effectiveness as framework for classroom data analysis,” *Int. J. Lean Six Sigma*, vol. 14, no. 5, pp. 1055–1074, 2023, doi: 10.1108/IJLSS-03-2022-0057.
 - [10] M. H. F.AlHazza, “Performance improvement using analytical hierarchy process and Overall Equipment Effectiveness (OEE): Case study,” *J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 16, no. 3, pp. 2227–2244, 2021, [Online]. Available: https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85109512971
 - [11] P.Dobra, “Overall Equipment Effectiveness (OEE) Life Cycle at the Automotive Semi-Automatic Assembly Lines,” *Acta Polytech. Hungarica*, vol. 19, no. 9, pp. 141–155, 2022, [Online]. Available: https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85139086040
 - [12] P.Dobra, “Assembly Line Overall Equipment Effectiveness (OEE) Prediction from Human Estimation to Supervised Machine Learning,” *J. Manuf. Mater. Process.*, vol. 6, no. 3, 2022, doi: 10.3390/jmmp6030059.
 - [13] T.Haddad, “Improving Overall Equipment Effectiveness (OEE) of Extrusion Machine Using Lean Manufacturing Approach,” *Manuf. Technol.*, vol. 21, no. 1, pp. 56–64, 2021, doi: 10.21062/mft.2021.006.
 - [14] S.Thiede, “Advanced energy data analytics to predict machine overall equipment effectiveness (OEE): a synergetic approach to foster sustainable manufacturing,” *Procedia CIRP*, vol. 116, pp. 438–443, 2023. doi: 10.1016/j.procir.2023.02.074.
 - [15] P.Dobra, “Overall Equipment Effectiveness (OEE) Complexity for Semi-Automatic Automotive Assembly Lines,” *Acta Polytech. Hungarica*, vol. 20, no. 2, pp. 63–82, 2023, doi: 10.12700/APH.20.2.2023.2.4.
 - [16] S. D.Luozzo, “On the relationship between human factor and overall equipment effectiveness (OEE): An analysis through the adoption of analytic hierarchy process and ISO 22400,” *Int. J. Eng. Bus. Manag.*, vol. 15, 2023, doi: 10.1177/18479790231188548.
 - [17] S.Irawan, “Improving the overall equipment effectiveness (OEE) on the chicken bowl printing machine by using the theory of change perspective,” *E3S Web of Conferences*, vol. 348, 2022. doi: 10.1051/e3sconf/202234800040.
 - [18] P.Dobra, “Towards 100% Overall Equipment Effectiveness (OEE) at Semi-automatic Assembly Lines – Case Study,” *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 364, pp. 281–289, 2022. doi: 10.1007/978-3-030-92604-5_25.
 - [19] P.Dobra, “Towards 100% Overall Equipment Effectiveness (OEE) at Semi-automatic Assembly Lines – Case Study,” *Springer Proceedings in Mathematics and Statistics*, vol. 364, pp. 281–289, 2021. doi: 10.1007/978-3-030-92604-5_25.
 - [20] A. A.Mitsel, “Assessment of overall equipment effectiveness according to OEE methodology,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1889, no. 4, 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1889/4/042002.
 - [21] M. R. B. A.Masuri, “Assessment of piling machine operation performance using overall equipment effectiveness (oeo) during piling construction at universiti teknikal malaysia melaka,” *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. pp. 172–182, 2021. doi: 10.1007/978-981-15-7309-5_18.
 - [22] D. A.Kifta, “Analysis and Measurement of Overall Equipment Effectiveness (OEE) Values of the CNC Cutting Machine at PT. XYZ,” *2021 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEM 2021*. pp. 953–958, 2021. doi: 10.1109/IEEM50564.2021.9672603.
 - [23] P.Dobra, “Cumulative and Rolling Horizon Prediction of Overall Equipment Effectiveness (OEE) with Machine Learning,” *Big Data Cogn. Comput.*, vol. 7, no. 3, 2023, doi: 10.3390/bdcc7030138.
 - [24] M.Yuan, “Online Overall Equipment Effectiveness (OEE) Improvement Using Data Analytics Techniques for CNC Machines,” *Intelligent Systems Reference Library*, vol. 202, pp. 201–228, 2021. doi: 10.1007/978-3-030-67270-6_8.
 - [25] P.Dobra, “Predicting the impact of type changes on Overall Equipment Effectiveness (OEE)

through machine learning,” *2022 IEEE 1st International Conference on Internet of Digital Reality, IoD 2022*. pp. 11–16, 2022. doi: 10.1109/IoD55468.2022.9986645.