

PENGUKURAN DAN PERBANDINGAN NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN *SPRING PRESS* UNTUK OPTIMALISASI EFISIENSI PRODUKSI *SHOCK ABSORBER*

M. Adi Saepul Bahri¹, Supriyati², Setiawan³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa
Jl. Inspeksi Kalimantan No.9 17530 Kabupaten Bekasi Jawa Barat,
Email: m.adisaepulbahri@gmail.com

Received: 9 November 2024 | Revised: 17 November 2024 | Accepted: 30 November 2024

ABSTRACT

This research aims to compare the OEE values on the Spring Press Auto machine (B6H) and the Spring Press Manual machine (B65) and will analyze the OEE results of the two machines to see whether they comply with world class OEE standard. Quantitative research methods were used to carry out this research. Production performance analysis is important for companies in ensuring the efficiency and effectiveness of their production operations. One technique for assessing production efficiency is OEE.. This approach is utilized to measure how effectively production machines and equipment work in achieving predetermined production targets. This method measures three main things in production operations, namely availability, performance and quality of production machines and equipment. The OEE values obtained on the Spring Press Auto machine (B6H) and the Spring Press Manual machine (B65) still do not reach the world-class OEE standard. To achieve JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) standards, the Shock Absorber machine must achieve a score of 85%.

Keywords: OEE; Production; Availability; Performance; Quality

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai OEE mesin *spring press auto* (B6H) dibandingkan dengan mesin *spring press Manual* (B65) dan akan menganalisis hasilnya untuk menentukan apakah sudah sesuai dengan standar OEE kelas dunia. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk analisisnya. Menganalisis kinerja produksi sangat penting bagi bisnis untuk memastikan efisien dan efektif dalam proses manufaktur. OEE merupakan metode perhitungan yang menghitung kinerja mesin dalam produksi. Teknik ini mengevaluasi seberapa baik kinerja mesin dan peralatan produksi dalam memenuhi tujuan produksi yang telah ditetapkan. Selain itu Teknik ini menilai tiga aspek utama operasi produksi: ketersediaan, kinerja, dan kualitas mesin dan peralatan produksi. Nilai OEE yang tercatat pada mesin *auto spring press* (B6H) dan mesin manual *spring press* (B65) belum mencapai *benchmark* OEE kelas dunia. Untuk menggapai standar tersebut yaitu sesuai *Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM)*, mesin *Shock Absorber* harus mencapai skor minimal 85%.

Kata Kunci: Overall Equipment Effectiveness; Produksi; Ketersediaan; Kinerja, Kualitas

PENDAHULUAN

Bisnis yang bergerak dalam proses manufaktur untuk menciptakan produk disebut sebagai perusahaan

manufaktur. Tujuan perusahaan ini adalah untuk memperoleh keuntungan atau keuntungan dari produk yang dihasilkan. Perusahaan dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang tinggi, efisiensi mesin yang tinggi, dan faktor lain yang mempengaruhi untuk menghasilkan keuntungan. Perusahaan dapat menggabungkan TPM, industri 4.0, dan *lean manufacturing* untuk mencapai tujuan *profitabilitas* dan daya saing (Romadhon, 2023). Industri manufaktur berkembang pesat dalam berbagai aspek teknologi. Sistem manufaktur di dunia industri dapat didukung dengan pengoperasian mesin-mesin dan peralatan yang optimal. Untuk mengoptimalkan proses produksi, sebuah perusahaan memerlukan alat yang canggih dan karyawan yang terampil (Khasanah et al., 2023).

Ada berbagai cara untuk meningkatkan kualitas, dan kualitas produk dapat ditingkatkan dengan beberapa kombinasi teknik. Produk berkualitas tinggi adalah produk yang dilihat oleh konsumen; jika produk tersebut berkualitas tinggi, konsumen akan menjadi lebih puas. Kualitas bukan hanya terkait dengan produk, tetapi juga kualitas setiap pekerjaan dalam bagian-bagiannya, dan kualitas setiap pekerjaan dapat berdampak pada satu sama lain (Rega Gilang Renaldy & Subchan Asy'ari, 2024). Fasilitas atau peralatan yang efisien sangat penting untuk menghasilkan produk yang diinginkan dalam volume yang signifikan dan tanpa gangguan, sehingga memastikan kelancaran proses produksi. Secara umum, alasan gangguan produksi dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori: faktor manusia, masalah mesin, dan kondisi lingkungan. Efektivitas dan uptime peralatan produksi merupakan elemen kunci dalam kategori ini (Hadi Ariyah, 2022), (Mulyati et al., 2022).

Kualitas produk dan efisiensi mesin memiliki keterkaitan, jika rasio kualitas produk rendah maka efisiensi mesin atau yang biasa disebut dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) juga akan menurun. Selain itu *availability* dan *performance* akan berpengaruh terhadap efisiensi mesin atau OEE (Hadi Ariyah, 2022). Dalam proses manufaktur, memiliki alur kerja yang lancar sangatlah penting. Proses produksi yang lancar memainkan peran penting dalam keberhasilan sektor manufaktur. Kinerja mesin adalah hal yang utama dalam mempengaruhi kegiatan proses produksi, pengoperasian mesin yang efektif mencerminkan alur kerja yang efisien dan produktif. Kinerja mesin dapat menunjukkan proses produksi yang sukses dan efisien selama periode tertentu, beroperasi tanpa gangguan, pada kecepatan yang konsisten, tanpa kegagalan fungsi, dan menghasilkan produk dan output berkualitas tinggi (Ahdiyati & Nugroho, 2022).

Menganalisis kinerja produksi sangat penting bagi bisnis untuk menjaga efisiensi dan efektivitas proses manufaktur mereka (Mulyati et al., 2022). Efektivitas peralatan secara keseluruhan (OEE) adalah teknik yang digunakan untuk menganalisis kinerja produksi, menilai seberapa efisien mesin dalam beroperasi dalam hal ini *planning production* yang telah ditetapkan. OEE mengevaluasi tiga aspek utama aktivitas produksi: ketersediaan, kinerja, dan kualitas (Ramadhani et al., 2022).

Pada dasarnya, OEE dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi masalah yang terjadi pada mesin dan peralatan produksi, sehingga dapat diambil tindakan yang tepat untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional produksi (Iswandi Saputra, 2024). Selain itu, OEE juga dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan waktu dan biaya produksi serta meningkatkan kualitas produk (Mulyati et al., 2022).

Penelitian ini fokus pada divisi mesin *press assembling*, khususnya mengkaji mesin *press auto spring* dan mesin *press spring* manual. Dari kedua mesin tersebut adanya perbedaan jumlah kuantitas target produksi *shock absorber* pada masing-masing mesin, dimana pada target dan hasil produksinya berbeda, Mesin *spring press auto* 225/jam, sedangkan *spring press manual* 250/jam. Selain itu *man power* dari kedua mesin ini berbeda, di mana mesin *spring press auto* dioperasikan oleh 4 orang sedangkan mesin *spring press manual* dioperasikan 6 orang.

Sebagai hasil dari wawancara, kedua mesin tersebut menghasilkan produk *shock absorber* B6H dan B65, dan untuk memenuhi permintaan yang meningkat, dibuat mesin *spring press* auto yang baru. Mesin *spring press* ini sering mengalami *downtime* karena operator perawatan tidak tahu bagaimana menanganinya, yang mengakibatkan waktu produksi terbuang ketika ada masalah dalam proses produksi. *Downtime* ini mengakibatkan hilangnya waktu berharga dalam produksi produk dan tambahan waktu yang dihabiskan untuk memperbaiki kerusakan (San, 2021). Jika ada mesin atau suku cadang yang terganggu maka akan mengakibatkan menurunnya efisiensi perusahaan dalam memproduksi produk. Dengan menilai efisiensi produksi melalui pendekatan OEE, dunia usaha dapat memperoleh wawasan yang tepat mengenai efektivitas mesin dan alat produksi mereka (Ihsan, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode kuantitatif yang digunakan terdiri dari perumusan teori-teori yang berkaitan dengan sifat-sifat dan keterkaitan unsur-unsur kuantitatif topik melalui perhitungan matematis. Investigasi ini dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah spesifik berikut:

Tahap Identifikasi Permasalahan

Pada tahapan ini akan dilakukan evaluasi dengan mempertimbangkan konteks permasalahan yang diketahui. Menilai tingkat produktivitas perusahaan sangat penting untuk inisiatif berkelanjutan yang bertujuan meningkatkan produktivitas dan menyempurnakan proses operasional. Penelitian ini akan fokus pada bagian perakitan mesin press, khususnya mengkaji mesin press pegas otomatis dan manual yang digunakan untuk pengepresan pegas. Peneliti akan membandingkan metrik OEE dari kedua mesin dan menganalisis hasil OEE untuk memastikan apakah keduanya sejalan dengan tolak ukur kelas dunia.

Tahap Studi Lapangan

Pada tahapan ini, peneliti melakukan observasi real-time terhadap kondisi lapangan produksi. Faktor penting yang perlu diperhatikan antara lain kondisi lapangan saat ini, kinerja mesin dan operator, serta kebijakan dan prosedur perusahaan. Data dari elemen-elemen tersebut akan menjadi acuan dalam menghitung nilai OEE.

Tahap Studi Pustaka

Saat ini, tantangan-tantangan yang teridentifikasi diketahui dan kemudian dianalisis dan diungkapkan menggunakan metode ilmiah yang sesuai untuk memvalidasi masalah tersebut. Koleksi literatur tersedia untuk membantu mengatasi tantangan yang dihadapi. Untuk membantu dalam proses pemecahan masalah, kajian pustaka berasal dari referensi dan jurnal penelitian terdahulu.

Tahap Pengumpulan Data

Peneliti saat ini mengumpulkan informasi penting untuk proses perhitungan OEE. Data yang dikumpulkan mencakup statistik produksi spring press Line 5 dari kedua mesin selama satu bulan, khususnya pada bulan Februari 2024. Ini juga mencakup data tentang hasil akhir produksi yang di produksi oleh kedua mesin sepanjang bulan febuari.

Tahap Pengolahan Data

Di tahapan ini, peneliti akan melihat data yang dikumpulkan pada tahap awal untuk mengidentifikasi komponen khusus yang mempengaruhi nilai OEE, yaitu:

1. Menghitung Ketersediaan (*availability*): Rata-rata ketersediaan dihitung dari keseluruhan waktu di mana mesin dijalankan sampai selesai proses produksi kemudian setelah itu dikurangi waktu kerusakan mesin dan waktu persiapan awal produksi di awal shift (Suyatmo et al., 2023); (Romadhon, 2023).
2. Menentukan Kinerja (*Performance*) *performance rate* mengevaluasi perbandingan antara kecepatan operasi aktual peralatan dan kecepatan optimal yang ditentukan oleh kapasitas mesin (Yusuf, Takdir Alisyahbana, 2024) ; (Romadhon, 2023).
3. Menilai Kualitas (*Quality*) tingkat kualitas produk adalah proporsi yang membandingkan jumlah produk yang dapat diterima dengan jumlah keseluruhan produk yang diproses. Tingkat kualitas produk menekankan pada kerugian kualitas dengan mengukur terjadinya produk cacat yang berkaitan dengan peralatan, yang kemudian diterjemahkan ke dalam waktu dengan mengevaluasi jumlah waktu peralatan yang dihabiskan untuk memproduksi produk cacat tersebut (Romadhon, 2023); (Rega Gilang Renaldy & Subchan Asy'ari, 2024).
4. Untuk menghitung OEE, tiga faktor utama mempengaruhi nilai OEE suatu mesin atau peralatan: tingkat ketersediaan, tingkat kinerja, dan tingkat kualitas (Romadhon, 2023).
5. Membandingkan nilai OEE, peneliti menghitung nilai kedua mesin tersebut berdasarkan standar JIPM kelas dunia.

Tahap Kesimpulan dan Saran

Terakhir dalam kesimpulan ini peneliti memberikan kesimpulan tentang apa yang diteliti dan telah dilakukan, dimana hasil penelitian ini di rekomendasikan untuk kemajuan bisnis usaha dan upaya pengembangan ilmu pengetahuan di masa depan (Kurnia, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. X adalah pabrik *shock absorber* terbesar di Indonesia dengan mesin dan sistem yang sangat baik. PT. X adalah bagian dari Astra Otoparts, yang didirikan pada 25 Februari 1976. Produk pertamanya keluar pada tahun 1997. Banyak perusahaan masuk dan berinvestasi di PT X seiring dalam pembuatan dan seberjalannya waktu, kemudian pada tahun 1997, PT X membangun pabrik baru di Kawasan Industri MM2100 Cibitung, yang dibuka untuk produksi *shock absorber* roda dua pada tahun 2003. PT X telah memenuhi berbagai persyaratan untuk mempertahankan kualitasnya dan telah menerima beberapa sertifikat, seperti:

1. I.S.O 14001: 2015 =Sistem Manajemen Lingkungan
2. I.S.O 9001: 2015= Sistem Manajemen Kualitas
3. I.S.O 2018 = Sistem manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Data yang digunakan adalah data produksi Line 5 Spring Press pada kedua mesin selama 1 bulan yaitu pada bulan Februari 2024 dan data tersebut dibuat dalam bentuk tabel agar mudah untuk dipahami. Data produk atau *output* yang dibuat oleh mesin selama satu bulan dapat dilihat tabel 1.

Tabel 1. Data output periode february 2024

Mesin & Model	Reject (Pcs)	Good (Pcs)
Spring Press Auto (B6H)	1346	67.320
Spring Press Manuall (B65)	807	80.960

Selanjutnya, perhitungan dan analisis nilai efektivitas seluruh peralatan (OEE) dilakukan. Analisis ini membantu proses menghitung nilai efektivitas kinerja mesin yang ada pada pengolahan data. Nilai efektivitas seluruh peralatan (OEE) dihitung berdasarkan data yang ada. Jadi, perhitungan untuk itu adalah sebagai berikut (Ebriyani, Alya Farianti, 2024):

Perhitungan Availability

Rumus berikut digunakan untuk menghitung nilai *Availability*: (Khasanah et al., 2023)

$$Availability\ ratio = \frac{Loading\ time - Downtime}{Loading\ time} \times 100\% \quad (1)$$

Nilai *availability* untuk *auto spring press* (B6H) dan manual *spring press* (B65) diperoleh berdasarkan rumus di atas tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Data nilai availability

	B6H	B65
Spring press	(Automatis)	(Manual)
Loading Time (jam)	343	348
Breakdown (jam)	35	29
Dandori (jam)	4	8
Availability (LT- (P+D))		
(LT)	88,7%	89,3%

Keterangan:

LT = Loading Time

P = Breakdown mesin

D = Dandori Mesin

Perhitungan Performance

Rumus ini digunakan untuk menghitung nilai kinerja (Khasanah et al., 2023):

$$Performance\ ratio = \frac{Output}{Capacity\ machine} \times 100\% \quad (2)$$

Berdasarkan rumus di atas, nilai kinerja untuk mesin *press spring* Otomatis (B6H) dan mesin *press spring* manual (B65) yang sudah di hitung tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Data nilai performance

	B6H	B65
<i>Spring press</i>	(Automatis)	(Manual)
Output (pcs)	74.550	99.989
Capacity Machine (pcs)	78.000	105.000
Performance $\frac{Output}{Cap. Machine}$	95,6%	95%

Keterangan:

Output= Barang keluar

Cap. Machine = Kapastitas Mesin

Perhitungan Quality

Proses perhitungan untuk memperoleh nilai kualitas dilakukan dengan menggunakan rumus: (Muchlisin & Janari, 2021).

$$Quality\ ratio = \frac{Output-Reject}{Output} \times 100\% \quad (3)$$

Berdasarkan rumus di atas, nilai kualitas diperoleh untuk mesin *press spring* manual (B65) dan *auto spring press* (B6H) tertera di tabel 4.

Tabel 4. Data nilai quality

	B6H	B65
<i>Spring press</i>	(Automatis)	(Manual)
Output (pcs)	74.550	99.989
Reject (pcs)	1346	807
Quality $\frac{Output-Reject}{Reject}$	98%	99%

Keterangan:

Output= Barang keluar

Reject = Barang NG

Perhitungan Nilai OEE

Untuk mencari perhitungan OEE dapat dihitung dengan mengalikan ketiga rasio utama: ketersediaan, kinerja, juga kualitas. Perhitungannya menggunakan rumus berikut.: (Wiyatno et al., n.d.)

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \quad (4)$$

Hasil perhitungan OEE yang diperoleh dari kedua mesin *spring press* tersebut tertera pada tabel 5.

Tabel 5. Data nilai perhitungan oee

	B6H	B65
<i>Spring press</i>	<i>(Automatis)</i>	<i>(Manual)</i>
<i>Availability</i>	88,7%	89,3%
<i>Performance</i>	95,6%	95%
<i>Quality</i>	98%	99%
OEE (A x P x Q)	83%	83,9%

Keterangan :

OEE= *Overall Equipment Effectiveness*

A = ketersediaan

P = kemampuan

Q = kualitas

Perbandingan OEE

Perbandingan akhir nilai OEE kedua mesin didapatkan ketika kita sudah menghitung nilai ketiganya antara lain nilai *availability*, nilai *performance*, juga *quality* (Khasanah et al., 2023) (San, 2021). Hasil pengolahan datanya terhadap mesin Press Spring Manual (B65) dan *auto spring press* (B6H) dapat dibandingkan dan dilihat tertera di tabel 6.

Tabel 6. Data nilai oee perbandingan

<i>Availability</i>		<i>Performance</i>		<i>Quality</i>		<i>OEE</i>	
SPR	SPR	SPR	SPR	SPR	SPR	SPR	SPR
B6H	B65	B6H	B65	B6H	B65	B6H	B65
88,7 %	89,3 %	95,6%	95 %	98 %	99 %	83%	83,9%

Keterangan:

SPR B6H = *Spring Press B6H*

SPR B65 = Spring Press B65

KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini:

1. Hasil analisis dan perhitungan nilai oee untuk mesin *spring press* auto (B6H) sebesar 83% dan mesin *spring press* manual (B65) sebesar 83,9%.
2. Nilai OEE mesin *Spring Press Manual* (B65) lebih tinggi 0,9% dari pada mesin *mesin spring press auto* (B6H). Dikarenakan rendahnya nilai *availability* pada mesin *spring press auto* (B6H) yang disebabkan oleh *minor stops* dan *idling losses*, seringkali *problem jig* patah dan *supply material* yang terlambat sehingga mengakibatkan nilainya kecil.
3. Nilai mesin *press spring manual* (B65) dan mesin *press spring auto* (B6H) masih belum mencapai standar OEE yang baik dan juga belum mencapai standar *world class OEE* yaitu minimal 85%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiyat, t., & nugroho, y. A. (2022). Analisis kinerja mesin bandsaw menggunakan metode overall equipment effectiveness (oee) dan six big losses pada pt quartindo sejati furnitama. *Jurnal cakrawala ilmiah*, 2(1), 221–234. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i1.3509>
- Ebriyani, alya farianti, s. (2024). Analisis metode plan do check action (pdac) dalam meningkatkan kebiasaan belajar baik pada mahasiswa pendidikan ekonomi. *Jurnal pendidikan tambusai*, 8, 14853–14858.
- Hadi ariyah. (2022). Penerapan metode overall equipment effectiveness (oee) dalam peningkatan efisiensi mesin batching plant (studi kasus : pt. Lutvindo wijaya perkasa). *Jurnal teknologi dan manajemen industri terapan*, 1(2), 70–77. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1iii.10>
- Ihsan, t. (2024). Analisis total productive maintenance (tpm) pada mesin strip menggunakan metode overall equipment effectiveness (oee) pt xyz. 31–41.
- Iswandi saputra, et al. (2024). Analisis penerapan total productive maintenance (tpm) menggunakan metode overall equipment effectiveness (oee) dan six big losses pada mesin raw mill di pt. Semen tonasa. 2, 698–710.
- Khasanah, r., susilawati, i., & sodikin, i. (2023). Evaluasi kinerja mesin bending hidrolik menggunakan metode overall equipment effectiveness (oee), failure mode and effect analysis (fmea), dan fault tree analysis (fta). *Jurnal teknologi*, 16(2), 169–179. <https://doi.org/10.34151/jurtek.v16i2.4557>
- Kurnia, i. (2023). Meningkatkan nilai overall equipment effectiveness (oee) pada mesin cold forging menggunakan metode pdca (studi kasus pt saga hikari teknindo sejati - cikarang). *Industrikrisna*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.61488/industrikrisna.v12i1.228>
- Muchlisin, n., & janari, d. (2021). Analisis total productive maintenance pada needle detector divisi packing. *Industry xplore*, 6(2), 67–74. <https://doi.org/10.36805/teknikindustri.v6i2.1744>
- Mulyati, f. S., septiadi, m. T., & fauzi, m. (2022). Analisis penerapan total productive maintenance (tpm) dengan menggunakan metode overall equipment effectiveness (oee) di pt xyz. *Jurnal bayesian : jurnal ilmiah statistika dan ekonometrika*, 2(1), 75–81. <https://doi.org/10.46306/bay.v2i1.30>
- Ramadhani, a. G., azizah, d. Z., nugraha, f., & fauzi, m. (2022). Analisa penerapan tpm (total productive maintenance) dan oee (overall equipment effectiveness) pada mesin auto cutting di pt xyz. *Jurnal ilmiah teknik dan manajemen industri*, 2(1), 59–69. <https://doi.org/10.46306/tgc.v2i1.25>
- Rega gilang renaldy, & subchan asy'ari. (2024). Analisis produktivitas pada mesin bm 206 d-2 menggunakan metode total productive maintenance (tpm) dengan pendekatan overall equipment effectiveness (oee) di pt. Berlina tbk. *Al-kharaj: jurnal ekonomi, keuangan & bisnis syariah*, 6(9), 7041–7063. <https://doi.org/10.47467/alkharaj.v6i9.4373>
- Romadhon, a. (2023). Analisis total productive maintenance (tpm) dengan menggunakan metode overall equipment effectiveness (oee) pada paper machine di pt . M. 23.
- San, s. (2021). A systematic literature review of total productive maintenance on industries. *Performa: media ilmiah teknik industri*, 20(2), 97. <https://doi.org/10.20961/performa.20.2.50087>
- Suyatmo, r. I. D., melyn, e., arina, h., & shelia, a. O. (2023). Sosialisasi hasil analisis overall equipment

effectiveness (oee) dan six big losses dalam implementasi total productive maintenance (tpm) di pt abc. *Jurnal pengabdian masyarakat bangsa*, 1(10), 2507–2515. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v1i10.542>

Wiyatno, t. N., hadikristanto, w., & rusdianto, i. (n.d.). *Kinerja dengan metode overall equipment*. 23–32.

Yusuf, takdir alisyahbana, n. C. (2024). Analisis implementasi total productive maintenance pada pyro processing pt semen bosowa maros dengan menggunakan metode overall effectiveness equipment (oee) & failure mode and effects analysis (fmea) muh. *Sae technical papers*, 3, 138–148. <https://doi.org/10.4271/982092>