

Analisis Efektivitas Robot Pengelasan di PT. ABC menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness*

Kartinasari Ayuhikmatin Sekarjati^{1,*}, Muhammad Syarqim Mahfudz², Grita Supriyanto
Dewi³, Nofitasari Damayanti Karini⁴, Angger Bagus Prasetyo⁵

¹Program Studi Teknolgi Industri, Program Pendidikan Vokasi, Universitas AKPRIND Indonesia,
Jl. Kalisahak, Klitren, Gondokusuman, Yogyakarta, DI Yogyakarta, 55222

^{2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Jl. Kapten Suparman,
Potrobangsari, Magelang Utara, Magelang, Jawa Tengah, 56116

⁵Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Jl. Kapten Suparman,
Potrobangsari, Magelang Utara, Magelang, Jawa Tengah, 56116

*sekar@akprind.ac.id

Diterima: 20 05 2026

Direvisi: 15 07 2026

Disetujui: 31 07 2026

ABSTRAK

PT. ABC merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi peralatan rumah sakit. Dalam kurun waktu tiga tahun, kapasitas produksi perusahaan meningkat dari 20 unit menjadi 60 unit per bulan. Proses produksi menggunakan mesin robot welding yang berperan penting dalam mendukung kelancaran operasi. Namun, selama proses produksi sering terjadi gangguan dan kemacetan pada mesin sehingga menyebabkan penurunan produktivitas dan tidak tercapainya target produksi perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas kinerja mesin robot welding menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif deskriptif menggunakan data operasional mesin selama periode 1–30 November 2023. Perhitungan OEE dilakukan berdasarkan tiga komponen utama, yaitu *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai OEE mesin robot welding sebesar 26%, yang masih jauh di bawah standar internasional sebesar 85%. Rendahnya nilai OEE dipengaruhi oleh rendahnya *availability rate* sebesar 36%, *performance rate* sebesar 79%, dan *quality rate* sebesar 92%. Faktor utama yang menyebabkan rendahnya efektivitas mesin adalah tingginya *downtime*, gangguan operasional, serta belum optimalnya kinerja produksi mesin. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan pada aspek perawatan dan pengendalian operasional mesin untuk meningkatkan efektivitas produksi.

Kata kunci: Robot Pengelasan, *Overall Equipment Effectiveness*, Efektivitas Mesin, Produktivitas Produksi

ABSTRACT

PT. ABC is a manufacturing company engaged in the production of hospital equipment. Within three years, the company's production capacity increased from 20 units to 60 units per month. The production process utilizes a robot welding machine that plays an important role in supporting operational activities. However, production activities are frequently disrupted by machine failures and jams, resulting in decreased productivity and the inability to achieve production targets. This study aims to analyze the effectiveness of the robot welding machine using the *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) method. The research employed a descriptive quantitative approach using machine operational data collected from November 1 to November 30, 2023. The OEE calculation was conducted based on three main components, namely *availability rate*, *performance rate*, and *quality rate*. The results showed that the OEE value of the robot welding machine was 26%, which is considerably below the international standard of 85%. The low OEE value was influenced by the low *availability rate* of 36%, *performance rate* of 79%, and *quality rate* of 92%. The main factors contributing to the low machine effectiveness were high *downtime*, operational disturbances, and suboptimal machine performance during production processes. Therefore, improvements in machine maintenance and operational control are necessary to enhance production effectiveness.

Keywords: Welding Robot, *Overall Equipment Effectiveness*, Machine Effectiveness, Production Productivity

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi mendorong terjadinya peningkatan persaingan antar perusahaan nasional maupun global, oleh sebab itu pentingnya merencanakan strategi bisnis perusahaan untuk menghadapi persaingan tersebut. Sektor industri manufaktur memiliki kontribusi besar terhadap kemajuan ekonomi, sehingga menuntut adanya inovasi berkelanjutan melalui pemanfaatan teknologi produksi yang efektif dan efisien [1]. Pada ekosistem industri manufaktur, kelancaran proses produksi merupakan faktor penentu untuk mencapai target korporasi, di mana mesin dan peralatan produksi menjadi elemen fundamental yang mendukung keberlangsungan operasional [2]. Untuk mempertahankan daya saing, perusahaan harus mengoptimalkan efisiensi dan efektivitas performa mesin agar output yang dihasilkan dapat memenuhi jadwal yang telah ditentukan [3] [4] [5]. Evaluasi terhadap efisiensi pengoperasian mesin secara langsung berkorelasi dengan minimalisasi pemborosan dan peningkatan profitabilitas perusahaan. Salah satu pilar penunjang optimalisasi ini adalah manajemen perawatan (*maintenance*), yang berfungsi menjaga kualitas dan kesiapan operasional peralatan [6][7].

PT. ABC merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi peralatan rumah sakit. Dalam kurun waktu tiga tahun terakhir, perusahaan mengalami lonjakan permintaan yang signifikan, ditandai dengan peningkatan kapasitas produksi dari 20 unit menjadi 60 unit per bulan. Sebagai pusat pengembangan studi teknologi mekanik (*center of excellence*), PT. ABC mengintegrasikan teknologi otomatisasi berupa mesin robot pengelasan (*robot welding*) pada stasiun kerja krusialnya. Namun, peningkatan kapasitas produksi yang agresif ini belum diimbangi dengan keandalan sistem manufaktur yang memadai. Pada stasiun pengelasan, sering kali terjadi hambatan teknis berupa penurunan efisiensi, kerusakan mesin mendadak, dan kemacetan operasional (*jamming*). Masalah utamanya adalah rendahnya efektivitas mesin robot pengelasan ini mengakibatkan tingginya waktu henti (*downtime*) tak terencana, yang secara langsung menyebabkan target produksi bulanan perusahaan gagal tercapai. Oleh karena itu, investigasi mendalam mengenai akar penyebab penurunan performa ini sangat mendesak untuk dilakukan melalui penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode ini mengukur kinerja peralatan secara komprehensif berdasarkan tiga kriteria utama, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality* [7].

Beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pratama pada Tahun 2021 dalam pemanfaatan teknik OEE untuk menganalisis mesin jahit dari bulan Januari-Desember 2020 diperoleh nilai rata-rata OEE sebesar 54,27%, tentunya nilai tersebut masih jauh dari nilai idelanya *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang sebesar 84%, artinya mesin jahit belum dapat memenuhi keefektifan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) karena tidak tercapainya *faktor performance* serta *faktor quality* dikarenakan masih terdapat cacat *defect* pada hasil produksinya [8]. Pada Tahun 2022 Febriyanti dkk. Melakukan penelitian pada mesin pengelasan dengan menggunakan teknik *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan periode pemeriksaan bulan Juni-Desember 2021. Hasil yang diperoleh adalah nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 58,07 dengan rincian nilai akses sebesar 96,56%, nilai eksekusi sebesar 89,27% dan nilai kualitas sebesar 95,65%. Dari nilai yang diperoleh tersebut masih berada di bawah batas normal [9]. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Kirana pada Tahun 2024, menganalisis perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) guna meningkatkan efisiensi mesin Haloong, dari penelitian yang dilakukan pada bulan Agustus 2023- Januari 2024 diperoleh hasil nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 61%, artinya nilai tersebut belum memenuhi kriteria yang dipersyaratkan sebesar 84% [4]. Berdasarkan uraian tersebut dan hasil studi lapangan di PT ABC, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas kinerja robot pengelasan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Penelitian-penelitian terdahulu telah berhasil memetakan nilai efektivitas mesin, namun masih terdapat batasan (*research gap*) di mana sebagian besar studi terdahulu berfokus pada mesin manual atau semi-otomatis dalam kondisi laju produksi yang stabil. Masih sedikit literatur yang mengeksplorasi bagaimana dinamika efektivitas mesin otomatis berbasis robotik (*robot welding*) ketika dihadapkan pada situasi lonjakan kapasitas produksi hingga tiga kali lipat dalam waktu singkat, seperti yang terjadi di PT. ABC. Kondisi transisi kapasitas produksi ini umumnya memicu beban kerja mesin yang ekstrem dan berpotensi mengubah pola *downtime* serta karakteristik

six big losses. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah berupa analisis empiris efektivitas mesin robot pengelasan (*robot welding*) pada sektor industri spesifik peralatan kesehatan yang sedang berada dalam fase ekspansi kapasitas produksi yang pesat. Melalui batasan masalah dan konteks yang spesifik ini, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam tingkat efektivitas kinerja mesin robot pengelasan di PT. ABC menggunakan metode OEE. Analisis difokuskan secara komprehensif berdasarkan kalkulasi dan perbandingan tiga komponen utama, yaitu *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*, guna merumuskan rekomendasi perbaikan dan strategi pengendalian operasional yang presisi bagi perusahaan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Pendekatan ini diterapkan untuk mengukur dan menganalisis kinerja riil dari mesin produksi secara sistematis berdasarkan data angka operasional yang diperoleh dari lapangan.

Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. ABC, sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi peralatan rumah sakit. Objek penelitian ini adalah mesin robot pengelasan (*robot welding*) yang digunakan pada lini proses produksi utama peralatan rumah sakit.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data lapangan dilaksanakan secara komprehensif melalui tiga teknik utama, yaitu observasi langsung terhadap jalannya mesin, wawancara dengan operator serta tim maintenance, dan dokumentasi catatan internal perusahaan. Jenis data yang digunakan adalah data primer yang mencakup parameter operasional mesin selama periode 1–30 November 2023. Data primer tersebut meliputi:

1. Waktu Operasi (*Operational Time*): Total waktu aktual yang digunakan mesin untuk memproses produk.
2. Waktu Henti (*Downtime*): Total waktu kehilangan akibat kerusakan mekanis, penyetelan (*setup*), maupun hambatan teknis lainnya.
3. Jumlah *Output* Produksi: Total volume produk yang dihasilkan, baik produk yang memenuhi standar kualitas maupun produk cacat (*reject*).

Pada penelitian ini analisis data dilakukan dengan menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). metode pengukuran kinerja mesin atau peralatan industri dengan mempertimbangkan berbagai kerugian produksi [10]. Pengukuran ini penting untuk mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan produktivitas dan efisiensi [11]. Menurut Yazdi dkk., waktu operasi (*operating time*) adalah waktu ketika peralatan menghasilkan produk sesuai standar, sedangkan waktu pemuatan (*loading time*) adalah waktu yang tersedia bagi peralatan untuk beroperasi dalam periode tertentu [12]. Menurut Nakajima, nilai standar yang diharapkan adalah *availability* lebih dari 90%, *performance* lebih dari 95%, dan *quality* lebih dari 99% [14]. Dalam praktik industri, pencapaian tertinggi umumnya terdapat pada aspek kualitas, diikuti oleh kinerja dan ketersediaan, sehingga semakin tinggi target kinerja yang ditetapkan, semakin kecil toleransi terhadap penyimpangan, kesalahan, dan gangguan operasional [15].

Untuk memperoleh nilai akumulatif OEE, ketiga komponen tersebut dihitung menggunakan rumus pada Persamaan dibawah ini [13] :

$$OEE = \text{Availability Rate} \times \text{Performance Rate} \times \text{Quality Rate} \quad (1)$$

Kinerja merupakan rasio antara waktu proses dengan waktu produksi yang direncanakan dan mempertimbangkan kerugian ketersediaan, yaitu semua waktu henti yang dihadapi proses selama waktu yang seharusnya berjalan, dan ada pemberhentian yang tidak direncanakan yang mungkin terjadi karena kegagalan peralatan atau kekurangan bahan, dan pemberhentian yang direncanakan yang mungkin disebabkan oleh pergantian, dan kemudian waktu yang tersisa dari seluruh waktu produksi, dikurangi kerugian ketersediaan,

disebut *runtime* [10]. Perhitungan ketersediaan secara matematis dilakukan dengan Persamaan (2) berikut:

$$Availability\ Rate = \frac{Operating\ Time}{Loading\ Time} \quad (2)$$

Adapun jika ketersediaannya 100%, berarti tidak ada waktu henti sama sekali selama keseluruhan waktu produksi [11]. Faktor kedua dari OEE adalah kinerja, yang merupakan rasio waktu proses bersih terhadap waktu proses, dan faktor ini mempertimbangkan segala hal yang dapat mengurangi kecepatan produksi menjadi kurang dari kecepatan maksimum, termasuk penghentian kecil dan siklus lambat [12]. Untuk menghitung kinerja, Persamaan (3) berikut digunakan:

$$Performance\ Rate = \frac{(Ideal\ Cycle\ Time \times Total\ Output)}{Operating\ Time} \quad (3)$$

Jumlah total adalah jumlah total produk yang diproduksi [13]. Faktor ini menyangkut komponen yang diproduksi selama proses produksi dan memperhitungkan kehilangan kualitas, yaitu produk yang tidak memenuhi standar kualitas dan memiliki beberapa cacat, dan yang mungkin memerlukan pengerjaan ulang agar memenuhi standar kualitas [5]. Faktor kualitas mempertimbangkan semua komponen yang diproduksi, baik yang memenuhi standar kualitas atau tidak. Kualitas (4) dihitung dengan persamaan berikut:

$$Quality\ Rate = \frac{Good\ Output}{Total\ Output} \quad (4)$$

Jumlah barang adalah jumlah produk yang diproduksi dan memenuhi standar kualitas, sedangkan jumlah total adalah jumlah seluruh komponen yang diproduksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pada mesin robot *welding* di perusahaan ABC dengan data yang diperoleh pada tanggal 01 November 2023 hingga tanggal 30 November 2023 dengan menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Adapun data-data yang didapatkan dalam jangka waktu penelitian di PT. ABC adalah sebagai berikut:

Aviability rate

Aviability rate merupakan nilai ketersediaan suatu peralatan yang digunakan selama proses produksi berlangsung. Persentase nilai dari *availability rate* merupakan perbandingan antara waktu operasi sebenarnya dan waktu kerja yang direncanakan [14]. Perhitungan nilai persentase dari *availability rate* membutuhkan nilai dari *working time*, *planned downtime*, dan *downtime*. Hasil analisis efektivitas mesin robot *welding* nilai *aviability rate* yang sudah dilakukan di PT. ABC disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan *Availability Rate* Mesin Robot Welding

No	Tanggal	Jam Kerja (menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Failure and repair</i> (menit)	<i>Setup and adjustment</i>	<i>Operational Time</i>	<i>Availability Rate</i>
1	01/11/2023	540	45	495	200	15	280	67%
2	02/11/2023	540	45	495	231	15	249	50%
3	03/11/2023	480	45	435	370	15	50	11%
4	04/11/2023	300	30	270	60	15	195	72%
5	06/11/2023	540	45	495	238	15	242	49%
6	07/11/2023	540	45	495	165	15	315	64%
7	08/11/2023	540	45	495	255	15	225	45%
8	09/11/2023	540	45	495	270	15	210	42%
9	10/11/2023	480	45	435	73	15	347	80%
10	11/11/2023	300	30	270	116	15	139	51%
11	13/11/2023	540	45	495	357	15	123	25%
12	14/11/2023	540	45	495	270	15	210	42%
13	15/11/2023	540	45	495	314	15	166	34%
14	16/11/2023	540	45	495	405	15	75	15%
15	17/11/2023	480	45	435	357	15	63	14%
16	18/11/2023	420	45	375	315	15	45	12%
17	20/11/2023	540	45	495	290	15	190	38%
18	21/11/2023	540	45	495	419	15	61	12%
19	22/11/2023	540	45	495	285	15	195	39%
20	23/11/2023	540	45	495	297	15	183	37%
21	24/11/2023	480	45	435	off	<i>Repair Jig</i>	0	0%
22	25/11/2023	420	45	375	off	<i>Repair Jig</i>	0	0%
23	27/11/2023	540	45	495	290	15	190	38%
24	28/11/2023	540	45	495	386	15	94	19%
25	29/11/2023	540	45	495	390	15	90	28%
26	30/11/2023	540	45	495	285	15	195	39%
<i>Average</i>								36%

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat bahwa nilai *availability rate* mesin robot pengelasan mengalami fluktuasi yang cukup signifikan selama periode satu bulan pengamatan. Nilai *availability rate* terendah tercatat pada tanggal 3 November 2023, yaitu hanya sebesar 11%. Sebaliknya, nilai capaian *availability rate* tertinggi berada pada tanggal 1 November 2023 dengan persentase sebesar 67%. Rata-rata nilai *availability rate* yang mencerminkan tingkat ketersediaan mesin untuk beroperasi adalah sebesar 36%. Capaian rata-rata ini masih sangat jauh di bawah standar ideal global (*World Class Standard*) yang ditetapkan sebesar 90%. Rendahnya tingkat ketersediaan waktu operasi ini dipicu secara dominan oleh tingginya durasi waktu henti tak terencana akibat faktor kerusakan mekanis dan proses perbaikan (*failure and repair*). Masalah ini terlihat sangat jelas pada tanggal 24 dan 25 November 2023, di mana mesin mengalami status off total untuk keperluan perbaikan cetakanudukan komponen (*Repair Jig*). Akibatnya, akumulasi waktu henti membengkak dan memangkas waktu produktif yang tersedia. Kondisi empiris ini selaras dengan temuan Yazdi dkk. (2018) yang menyatakan bahwa keterbatasan sistem mekanis dan munculnya gangguan teknis yang tidak terduga pada lini operasional akan secara langsung menjatuhkan nilai persentase *availability rate* dari suatu aset industri [12].

Performance rate

Performance rate merupakan sebagai waktu standar operasional yang dibutuhkan mesin untuk menghasilkan produk jadi. Nilai *performance rate* diperoleh dengan cara nilai dari waktu standar operasional (*standart operating time*) dibagi dengan waktu aktual operasional mesin (*actual operating time*) tersebut. Nilai *performance rate* memerlukan nilai dari *cycle time*, *actual output*, *actual operating time* [14]. Hasil analisis efektivitas mesin robot *welding* nilai *performance rate* yang sudah dilakukan di PT. ABC disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Performace Rate*

No	Tanggal	Operational Time	Output	Ideal cycle Time	Performance Ratio
1	01/11/2023	280	104	3	111%
2	02/11/2023	249	71	3	86%
3	03/11/2023	50	26	3	156%
4	04/11/2023	195	48	3	74%
5	06/11/2023	242	51	3	63%
6	07/11/2023	315	13	3	12%
7	08/11/2023	225	49	3	65%
8	09/11/2023	210	52	3	74%
9	10/11/2023	347	52	3	45%
10	11/11/2023	139	30	3	65%
11	13/11/2023	123	52	3	127%
12	14/11/2023	210	32	3	46%
13	15/11/2023	166	19	3	34%
14	16/11/2023	75	5	3	20%
15	17/11/2023	63	44	3	210%
16	18/11/2023	45	17	3	113%
17	20/11/2023	190	42	3	66%
18	21/11/2023	61	49	3	241%
19	22/11/2023	195	40	3	62%
20	23/11/2023	183	39	3	64%
21	24/11/2023	0	0	3	0%
22	25/11/2023	0	0	3	0%
23	27/11/2023	190	41	3	65%
24	28/11/2023	94	34	3	109%
25	29/11/2023	90	28	3	93%
26	30/11/2023	195	42	3	65%
				Average	79%

Berdasarkan Tabel 2, nilai *performance rate* mesin *robot welding* mengalami fluktuasi selama periode pengamatan. Nilai terendah terjadi pada 7 November 2023 sebesar 12%, sedangkan nilai tertinggi sebesar 241% terjadi pada 21 November 2023. Rata-rata nilai *performance rate* sebesar 79% masih berada di bawah standar global sebesar 95%. Nilai yang melebihi 100% mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara waktu siklus ideal dan kondisi aktual, yang kemungkinan disebabkan oleh variasi kecepatan produksi atau ketidakakuratan dalam penentuan *cycle time*. Secara umum, rendahnya nilai *performance rate* menunjukkan bahwa mesin belum beroperasi secara optimal dalam menghasilkan output sesuai kapasitas yang direncanakan [12].

Quality Rate

Quality rate merupakan rasio antara jumlah produk yang memenuhi standar kualitas terhadap total produk yang dihasilkan oleh mesin. Total produk terdiri atas produk yang memenuhi standar dan produk yang ditolak (*reject*). Hasil analisis nilai *quality rate* pada mesin robot *welding* di PT ABC disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Quality Rate*

No	Tanggal	Performance Ratio	Output	Reject	Quality Ratio
1	01/11/2023	111%	104	0	100%
2	02/11/2023	86%	71	0	100%
3	03/11/2023	156%	26	0	100%
4	04/11/2023	74%	48	0	100%
5	06/11/2023	63%	51	0	100%
6	07/11/2023	12%	13	0	100%
7	08/11/2023	65%	49	0	100%
8	09/11/2023	74%	52	0	100%
9	10/11/2023	45%	52	0	100%
10	11/11/2023	64%	30	0	100%
11	13/11/2023	127%	52	0	100%
12	14/11/2023	46%	32	0	100%
13	15/11/2023	43%	19	0	100%
14	16/11/2023	20%	5	0	100%
15	17/11/2023	210%	44	0	100%
16	18/11/2023	113%	17	0	100%
17	20/11/2023	66%	42	0	100%
18	21/11/2023	241%	49	0	100%
19	22/11/2023	62%	40	0	100%
20	23/11/2023	64%	39	0	100%
21	24/11/2023	0%	0	0	0%
22	25/11/2023	0%	0	0	0%
23	27/11/2023	65%	41	0	100%
24	28/11/2023	109%	34	0	100%
25	29/11/2023	93%	28	0	100%
26	30/11/2023	65%	42	0	100%
Average					92%

Berdasarkan Tabel 3, nilai rata-rata *quality rate* sebesar 92%, yang masih berada di bawah standar global sebesar 99%. Meskipun sebagian besar nilai *quality rate* menunjukkan angka 100%, terjadi penurunan signifikan pada tanggal 24 dan 25 November 2023 yang disebabkan oleh tidak adanya aktivitas produksi, sehingga nilai *quality rate* menjadi 0% dan berdampak pada penurunan rata-rata secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi kualitas produk secara umum sudah baik, namun masih terdapat kendala operasional yang mempengaruhi stabilitas produksi. Setelah diperoleh nilai *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) menggunakan persamaan:

$$OEE = \text{Availability Rate} \times \text{Performance Rate} \times \text{Quality Rate}$$

$$OEE = 36\% \times 79\% \times 92\%$$

$$OEE = 26\%$$

Nilai OEE sebesar 26% menunjukkan bahwa kinerja mesin robot *welding* masih tergolong rendah dan belum memenuhi standar global sebesar 85%. Rendahnya nilai OEE terutama dipengaruhi oleh rendahnya nilai *availability rate* dan *performance rate*, yang mengindikasikan tingginya waktu henti mesin serta belum optimalnya kecepatan produksi. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan pada aspek pemeliharaan dan efisiensi operasional untuk meningkatkan efektivitas kinerja mesin secara keseluruhan.[4], [15].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh nilai *availability rate* sebesar 36%, *performance rate* sebesar 79%, dan *quality rate* sebesar 92%, sehingga nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *robot welding* di PT. ABC sebesar 26%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa efektivitas kinerja mesin masih rendah dan belum memenuhi standar internasional OEE sebesar 85%. Rendahnya nilai OEE dipengaruhi oleh rendahnya *availability rate* dan *performance rate*, yang menunjukkan tingginya waktu henti mesin serta belum optimalnya proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan pada aspek pemeliharaan dan pengendalian operasional mesin guna meningkatkan efektivitas kinerja mesin *robot welding* di PT. ABC.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Widyantoro dan P. Paduloh, "Analisa Performance Mesin Las Titik Tipe X menggunakan OEE dan Six Big Losses," *J. Mekanova Mek. Inov. dan Teknol.*, vol. 8, no. 1, hal. 1, 2022, doi: 10.35308/jmkn.v8i1.5223.
- [2] Y. Alexander, F. Eko Putra, dan P. Anggun Sari, "Implementation of Total Productive Maintenance on Frame Welding Machine Maintenance Using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) Method at PT Electronics Components Indonesia," *Int. J. Innov. Sci. Res. Technol.*, no. July, hal. 353–362, 2024, doi: 10.38124/ijisrt/ijisrt24jun909.
- [3] E. D. Maharani, D. M. Sumarta, dan A. Nurhayati, "Analisis Efektivitas Mesin CO2 Welder dan Mesin Panasonic Robot Welder dengan Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (Konstruksi Welding PT. Chitose Internasional Tbk)," *Sist. J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek.*, vol. 12, no. 01, hal. 50–63, 2024, doi: <https://doi.org/10.53580/sistemik.v12i1>.
- [4] A. T. Kirana dan W. Widiastih, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk Meningkatkan Efisiensi Mesin Haloong (Studi Kasus: PT Benteng Api Technic, Gresik)," *J. Tekst. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tekst. dan Manaj. Ind.*, vol. 7, no. 1, hal. 59–68, 2024, doi: 10.59432/jute.v7i1.89.
- [5] L. del C. N. Corrales, M. P. Lambán, M. E. H. Korner, dan J. Royo, "applied sciences Overall Equipment Effectiveness : Systematic Literature Review and Overview of Different Approaches," *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 6469, hal. 1–20, 2020, doi: <https://doi.org/10.3390/app10186469>.
- [6] Sudirianto, A. M. Maghfiroh, dan R. Stighfarrinata, "Analysis of the Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Case Study of PT. Pertamina Hulu Rokan Jambi Merang)," *Pertamina Hulu Rokan Jambi Merang JOSSE J. Soc. Sci. Econ.*, vol. 1, no. 1, hal. 111–118, 2022, doi: <https://doi.org/10.37812/josse.v1i1.542>.
- [7] E. Tammya dan D. Herwanto, "Analisis Efektivitas Mesin Debarker Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ Kuningan, Jawa Barat," *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, hal. 20–27, 2021, doi: 10.24014/sitekin.v19i1.14740.
- [8] D. Pratama dan F. Yuamita, "Analisis Efektivitas Mesin Jahit Dengan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Failure Mode And Effect Analys (FMEA) (Study kasus : CV. Cahaya Setia Mulia)," *JIE.UPY J. Ind. Eng. Univ. PGRI Yogyakarta*, vol. 1, no. 1, hal. 23–30, 2021.
- [9] D. Febriyanti dan N. Yanti, "Analisis Efektivitas Mesin Welding di PT XYZ dengan Metode Overall Equipment Effectiveness," *Serambi Eng.*, vol. VII, no. 3, hal. 3365–3374, 2022, doi: <https://doi.org/10.32672/jse.v7i3>.
- [10] J. Kumar, V. Soni, dan G. Agnihotri, "Maintenance performance metrics for manufacturing industry," *Int. J. Res. Eng. Technol.*, vol. 2, no. 2, hal. 136–142, 2013, doi: 10.15623/ijret.2013.0202009.
- [11] P. Dobra dan J. Jósvali, "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.
- [12] P. G. Yazdi, A. Azizi, dan M. Hashemipour, "An empirical investigation of the relationship between overall equipment efficiency (OEE) and manufacturing sustainability in industry 4.0 with time study approach," *Sustain.*, vol. 10, no. 9, 2018, doi: 10.3390/su10093031.
- [13] G. Michalos, S. Makris, N. Papakostas, D. Mourtzis, dan G. Chryssolouris, "Automotive assembly technologies review:

challenges and outlook for a flexible and adaptive approach," *CIRP J. Manuf. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 2, hal. 81–91, 2010.

- [14] C. Y. Wijaya dan A. I. G. Widyadana, "Pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik," *J. Tirta*, vol. 3, no. 1, hal. 41–48, 2015.
- [15] Y. Nazar, G. Y. Astrini, dan A. S. Putri, "Perhitungan dan Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebagai Upaya Meningkatkan Produktivitas Mesin AJL Toyota JAT810," *J. Tekst. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tekst. dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 2, hal. 80–88, 2023, doi: 10.59432/jute.v6i2.67.