

Analisis produktivitas stasiun kerja endyoke menggunakan metode overall equipment effectiveness

Endyoke work station productivity analysis using the overall equipment effectiveness method

Dimas Daffa Putra Andhyna*, Wahyudin, Jauhari Arifin

*Program Studi Teknik Industri/Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat Indonesia, Jl. Hs. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang 41361, Indonesia

*Email: dimasdaffa77@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Histori Artikel

- Artikel dikirim
15/08/2023
- Artikel diperbaiki
18/09/2023
- Artikel diterima
20/10/2023

PT Hino *Motors Manufacturing* Indonesia adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur perakitan truk dan bus, perakitan komponen dan ekspor suku cadang. Departemen *machining propeller shaft* PT HMMI yang memproduksi produk endyoke mengharapkan agar mesin yang beroperasi dapat menghasilkan produk sesuai dengan target produksi yang diinginkan. Dalam penelitian yang dilakukan ini, mengidentifikasi efektivitas mesin menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE adalah metode yang digunakan untuk melakukan pengukuran performansi suatu mesin atau peralatan agar menjaga mesin atau peralatan tersebut dalam kondisi yang baik. Dengan semakin tinggi nilai OEE maka kualitasnya akan tetap terjaga dan biaya produksi akan lebih rendah. Metode ini menghitung nilai *availability*, *performance efficiency*, dan *quality rate* sebagai indikator tetapi tidak menghitung biaya operasi. Berdasarkan analisis pada *line machining propeller shaft* PT HMMI dengan metode OEE, nilai OEE sebesar 88,11% sudah memenuhi standar JIPM sebesar 85%, karena downtime mesin yang menyebabkan mesin tidak bekerja produktif, dan waktu terbuang membuat perusahaan menginginkan nilai yang bisa dimaksimalkan lagi dalam produksi.

Kata Kunci: OEE; efisiensi kinerja; tingkat kualitas.

ABSTRACT

PT Hino Motors Manufacturing Indonesia is a company engaged in truck and bus assembly manufacturing, component assembly and spare parts export. PT HMMI's propeller shaft machining department, which produces endyoke products, hopes that the operating machines can produce products in accordance with the desired production targets. In this research, machine effectiveness was identified using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method. OEE is a method used to measure the performance of a machine or equipment in order to keep the machine or equipment in good condition. The higher the OEE value, the quality will be maintained and production costs will be lower. This method calculates availability, performance efficiency and quality rate values as indicators but does not calculate operating costs. Based on analysis of the PT HMMI propeller shaft machining line using the OEE method, the OEE value of 88.11% meets the JIPM standard of 85%, because machine downtime causes the machine to not work productively, and wasted

time makes the company want a value that can be maximized further in production.

Keywords: OEE; performance efficiency; quality level

1. PENDAHULUAN

PT Hino Motors Manufacturing Indonesia (HMMI) adalah perusahaan yang memproduksi rakitan dan komponen truk dan bus serta mengeksport suku cadang. Dalam proses produksi, kegagalan pada mesin dan sistem yang digunakan seringkali mengganggu proses produksi. Divisi Pemesinan *Propeller Shaft* PT HMMI yang memproduksi produk end yoke mengharapkan penggerak utama dapat mengerjakan produk sesuai dengan target produksi yang diinginkan. Efisiensi mekanik ditentukan dengan menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) [1]. Keuntungan menggunakan metode OEE untuk menganalisis efisiensi jalur pemrosesan endyoke adalah memungkinkan untuk memahami seberapa efisien jalur pemrosesan poros baling-baling dapat beroperasi dalam pembuatan produk kerangka bagian dalam [2]. Berbekal pengetahuan ini, perusahaan juga dapat melakukan perbaikan dan mencegah kemungkinan kerusakan guna meningkatkan produktivitas dengan strategi pemeliharaan yang tepat [3]. Tujuan utama penggunaan OEE adalah untuk memaksimalkan efisiensi [4] OEE juga digunakan sebagai *key metric* untuk mengukur keberhasilan implementasi program TPM [5]. Untuk mengetahui seberapa baik efisiensi mesin dapat diukur nilai OEE mesin [6].

OEE mengukur efektivitas keseluruhan (lengkap, inklusif, dan keseluruhan) dari efektivitas perangkat dalam tugas yang dimaksudkan dibandingkan dengan ketersediaan aktual, efisiensi energi, dan data kualitas produk [7]. (Nakajima, 1988) menyatakan bahwa tingkat ketersediaan mewakili waktu yang tersedia untuk aktivitas dalam mengoperasikan mesin. Peringkat OEE suatu mesin menurut standar global adalah 90% nilai equipment availability, 95% performance level, 99% quality atau 85% nilai OEE [8]

Perhitungan OEE memberikan nilai ketersediaan, efisiensi, dan kualitas. Ketiga nilai ini digunakan untuk meminimalkan kerugian [9]. Dalam proses produksi sering kali mengalami gangguan pada mesin ataupun peralatan yang digunakan, sehingga mengganggu proses produksi. Membutuhkan waktu dan biaya yang cukup besar untuk melakukan perbaikan pada peralatan atau mesin serta mempengaruhi dalam waktu aktif kerja produksi.

Pada bulan Juni sampai Oktober 2022, jumlah target produksi untuk produk endyoke yang telah ditetapkan perusahaan tidak stabil. Pada bulan Juni, Agustus, Oktober target produksi tidak dapat terpenuhi, sedangkan pada bulan Juli dan September produksi terpenuhi. Maka untuk mengetahui penyebab ketidakstabilan hasil produksi produk endyoke secara pasti dilakukan pengamatan lebih lanjut.

Divisi Permesinan Poros Propeller PT HMMI yang memproduksi endyoke berharap mesinnya mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan tujuan produksi yang diinginkan. Dalam hal ini efisiensi mesin ditentukan dengan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).

Keuntungan analisis yang dilakukan dengan metode OEE adalah perusahaan dapat mengetahui efisiensi kerja mesin pada proses produksi endyoke. Mengetahui hal tersebut, perusahaan dapat melakukan perbaikan yang mungkin dilakukan untuk meningkatkan produktivitas.

2. METODE

Untuk menghasilkan produk yang baik, alat dan mesin yang digunakan harus dalam kondisi baik. Diperlukan strategi perawatan yang baik untuk menjaga kondisi mesin. Pemeliharaan adalah kegiatan memelihara atau memelihara fasilitas dan peralatan serta melakukan perbaikan, penyesuaian, atau penggantian yang diperlukan untuk menjaga agar fasilitas tetap dalam keadaan yang sudah sesuai dengan apa yang telah dirancang [10].

Endyoke adalah salah satu produk yang diproduksi di lini pemrosesan poros baling-baling PT HMMI. Nama sebenarnya dari *end yoke* adalah yoke, universal joint, namun lebih dikenal dengan end yoke di PT HMMI. *Endyoke* adalah bagian dari poros baling-baling. End yokes mengurangi kebisingan dan getaran agar kendaraan Anda tetap berjalan lancar. OEE adalah ukuran komprehensif yang menentukan tingkat produktivitas mesin dan peralatan berdasarkan kinerja teoritisnya [11]. Pada metode OEE, pengukuran efisiensi mekanik dilakukan untuk mengurangi kerugian akibat penggunaan mesin yang tidak efisien dan untuk meningkatkan

efisiensi mesin [12]. Untuk mencapai efisiensi di seluruh perusahaan, komponen OEE harus dihitung.

2.1 Availability

Availability yang mewakili pemanfaatan waktu yang tersedia untuk fungsi operasional mesin. *Availability* dihitung dengan rumus [13].

$$Availability = \frac{Operating\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \quad (1)$$

2.2 Performance Ratio

Efisiensi merupakan gambaran penting yang menggambarkan kemampuan suatu mesin/peralatan untuk menghasilkan suatu produk/komoditas. Efisiensi energi dihitung menggunakan rumus [13].

$$Performance\ Ratio = \frac{Output\ x\ Cycle\ Time}{Operating\ Time} \times 100\% \quad (2)$$

2.3 Quality ratio

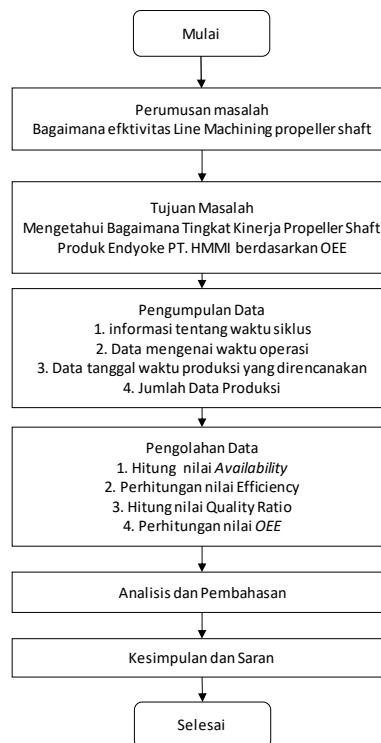
Rasio kualitas adalah proporsi mesin yang menghasilkan produk menurut standar tertentu. Persentase kualitas dihitung menggunakan rumus [13].

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

Efektivitas keseluruhan (OEE) dapat diukur dengan menggunakan tiga faktor di atas. Rumus yang digunakan untuk menghitung OEE adalah: *Availability Ratio* x *Performance Efficiency* x *Quality Ratio*.

2.3 Diagram alur penelitian

Gambar 2 merupakan diagram yang menggambarkan bagaimana penelitian ini dilakukan dari mulai perumusan masalah hingga kesimpulan dan saran yang sebagaimana dijelaskan pada bagian hasil dan pembahasan. Dengan adanya penelitian ini ditujukan untuk mencari dan mengumpulkan informasi untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang situasi dan keadaan di dalam perusahaan [14]. Dua jenis data digunakan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

A. Data primer

Informasi diperoleh langsung dari sumbernya. Informasi tersebut diperoleh melalui wawancara dengan partisipan dalam penelitian ini dan observasi terhadap subjek penelitian [15].

B. Data sekunder

Data sekunder mencakup semua data yang direkam secara eksternal [15]. Data yang digunakan untuk membuat laporan ini adalah data downtime produk end yoke pada *lini machining axle p.s* dari Juni hingga Oktober 2021.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebuah studi yang dilakukan di PT Hino Motors Manufacturing Indonesia memberikan informasi untuk mendukung perhitungan efisiensi *lini machining axle p.s* saat pemesinan lini produk endyoke menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Informasi yang diperlukan untuk melakukan perhitungan OEE.

Tabel 1. Data OEE yang dibutuhkan

Periode	Waktu Operasi (mnt)	Loading time (mnt)	Downtime (mnt)	Ideal Cycle Time (mnt/pcs)	Jumlah produksi (pcs)	Jumlah cacat (psc)
Juni	12000	11206	1242	3,5	2908	0
Juli	6312	6446	717	3,5	1667	0
Agustus	10470	10069	1124	3,5	2598	0
September	8330	8548	991	3,5	2209	0
Oktober	9600	9109	999	3,5	2359	0

Tabel 1 menunjukkan informasi mengenai data-data yang dibutuhkan dalam melakukan perhitungan OEE. Secara khusus, aspek-aspek berikut harus dipertimbangkan saat menghitung efisiensi keseluruhan (OEE):

3.1 Perhitungan *Availability*

Perhitungan tingkat *availability* bulan Juli 2021.

$$\begin{aligned}
 \text{Availability} &= \frac{\text{Operating Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{6312}{6446} \times 100\% \\
 &= 97,92\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan indeks tingkat *availability* bulan Juni hingga Oktober 2021 juga berdasarkan **Tabel 2**. Pada **Tabel 2** menampilkan hasil perhitungan *availability* pada bulan Juni hingga Oktober 2021.

Tabel 2. Hasil perhitungan *availability ratio*

Periode	Waktu Operasi (mnt)	Loading time (mnt)	Downtime (mnt)	<i>Availability Ratio</i> (%)
Juni	12000	11206	1242	96,40%
Juli	6312	6446	717	97,92%
Agustus	10470	10069	1124	95,18%
September	8330	8548	991	97,45%
Oktober	9600	9109	9109	94,97%

3.2 Perhitungan *Performance*

Perhitungan tingkat *Performance* untuk bulan Juli 2021.

$$\begin{aligned}
 \text{Performance efficiency} &= \frac{\text{Output} \times \text{Cycle Time}}{\text{Operating Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{3,5 \times 1667}{6312} \times 100\% \\
 &= 97,92\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan indeks tingkat performance bulan Juni hingga Oktober 2021 juga berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan *performance efficiency*

Periode	Jumlah produksi (pcs)	Ideal Cycle Time (mnt/pcs)	Waktu Operasi (mnt)	Performance Efficiency (%)
Juni	2908	3,5	12000	90,83%
Juli	1667	3,5	6312	92,44%
Agustus	2598	3,5	10470	90,31%
September	2209	3,5	8330	92,82%
Oktober	2359	3,5	9600	90,64%

3.3 Perhitungan *Quality ratio*.

Perhitungan *Quality Ratio* untuk bulan Juli 2021.

$$\begin{aligned}
 \text{Quality ratio} &= \frac{\text{Output} - \text{Prouct Defect}}{\text{Output}} \times 100\% \\
 &= \frac{1667}{1667} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Demikian juga dengan hasil perhitungan indeks *Quality Ratio* pada bulan Juni-Oktober 2021 sesuai Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan *quality ratio*

Periode	Jumlah produksi (pcs)	Jumlah cacat (pcs)	Quality Rate (%)
Juni	2908	0	100%
Juli	1667	0	100%
Agustus	2598	0	100%
September	2209	0	100%
Oktober	2359	0	100%

3.4 Menghitung efektivitas keseluruhan (OEE)

Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk Juli 2021.

Availability x Performance x Quality

$$= 97,92\% \times 92,44\% \times 100\%$$

$$= 90,51\%$$

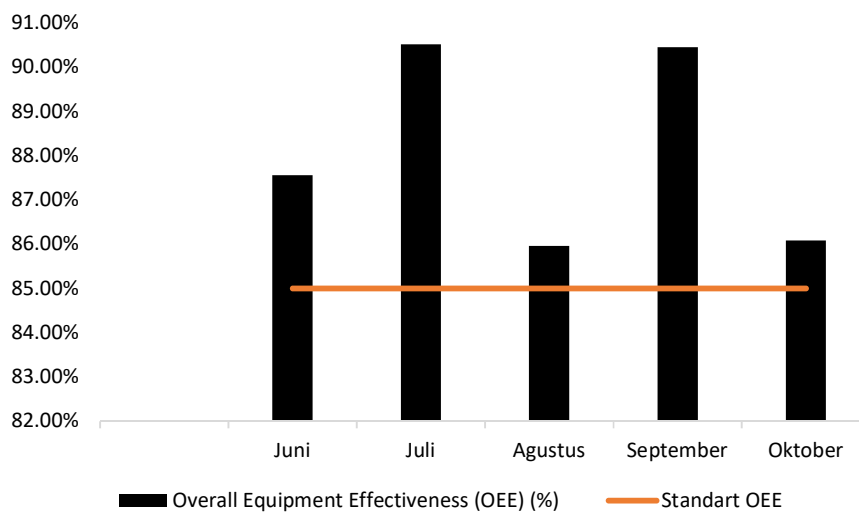
Demikian juga dengan hasil perhitungan indeks *OEE* pada bulan Juni-Oktober 2021 sesuai Tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan efektivitas keseluruhan (*OEE*)

Periode	Availability Ratio (%)	Performance Efficiency (%)	Quality Rate (%)	Overall Equipment Effectiveness (OEE) (%)
Juni	96,40%	90,83%	100%	87,56%

Periode	Availability Ratio (%)	Performance Efficiency (%)	Quality Rate (%)	Overall Equipment Effectiveness (OEE) (%)
Juli	97,92%	92,44%	100%	90,52%
Agustus	95,18%	90,31%	100%	85,96%
September	97,45%	92,82%	100%	90,45%
Oktober	94,97%	90,64%	100%	86,08%
Rata-rata				88,11%

Dari **Tabel 5** merupakan hasil dari perhitungan OEE dimana ketiga variabel yaitu availability performance dan quality dikalikan dan menghasilkan nilai OEE dan dari bulan Juni hingga Oktober 2021 dapat dikatakan nilai rata-rata OEE sebesar 88,11% telah memenuhi standar yang ditetapkan sebesar 85%. Gambar berikut secara grafis menggambarkan pencapaian nilai OEE yang dihitung.



Gambar 2. Grafis OEE untuk *line machining axle p.s part endyoke*.

Gambar 2 menunjukkan *machining axle p.s* dari garis OEE adalah telah memenuhi kriteria dari Juni hingga Oktober 2021 dimana standar yang telah ditetapkan yaitu sebesar 85%. Untuk produksi yang lebih stabil, mungkin perlu memikirkan cara untuk menghasilkan produk secara stabil terhadap target produksi yang diberikan. Dari hasil perhitungan nilai guna pada **Tabel 2** terlihat bahwa nilai yang dicapai pada setiap periode memenuhi standar yang ditetapkan oleh JIPM dan perusahaan yaitu sebesar 90%. Hasil ini sangat disambut baik karena perusahaan sangat tidak mungkin menderita kerugian karena ketersediaan yang rendah. Saat menghitung nilai efisiensi energi yang dinyatakan, kami menemukan bahwa hasil ini masih jauh dari standar 95 persen yang ditetapkan oleh JIPM dan perusahaan. Hal ini dapat dilihat dari nilai kinerja yang ditunjukkan pada **Tabel 3**. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai performa terbaik dari lini proses cardan shaft untuk produk rangka belakang adalah sebesar 92,82% pada periode September. Pengembalian terendah adalah 90,31% pada bulan Agustus. Tingkat kinerja yang buruk ini mungkin disebabkan oleh permintaan konsumen yang tinggi dan produk tidak digunakan dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk meningkatkan kapasitas produksi dan memeriksa jalur pemrosesan *machining axle p.s* untuk memenuhi permintaan konsumen dan mencari tahu mengapa produk sudah lama tidak diproduksi.

Dari hasil perhitungan kualitas produk pada **Tabel 4**, nilai rasio kualitas sesuai dengan JIPM dan standar perusahaan yaitu 99%. Dari hasil perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada **Tabel 5** terlihat bahwa nilai OEE lini *machining axle p.s* untuk produk end yoke memenuhi standar JIPM, demikian juga dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan, yaitu 85,%. Tabel tersebut menunjukkan bahwa periode Juli merupakan periode yang menghasilkan

nilai OEE tertinggi yaitu H.90.52, dan periode Agustus merupakan periode yang menghasilkan nilai OEE terendah yaitu H.85.96%. Rata-rata yang diperoleh dari perhitungan ini adalah 88,11%. Hal ini menandakan bahwa nilai OEE bulan Juni-Oktober 2021 sudah sesuai dengan ketentuan. Alasan untuk nilai OEE yang rendah adalah waktu henti mesin yang lama dan terbuang percuma serta proses *lini machining axle p.s* untuk memproduksi produk *endyoke*.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisa OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada proses produksi produk *endyoke* PT Hino Motors Manufacturing Indonesia, dapat disimpulkan sebagai berikut. Nilai OEE yang diperoleh dari hasil perhitungan sesuai dengan target atau standar JIPM dan standar yang ditetapkan perusahaan atau 85%. Rata-rata yang diperoleh dari perhitungan OEE sebesar 88,1%, namun belum memenuhi standar 90% yang ditetapkan perusahaan. Ketidakstabilan hasil produksi tiapbulan yang didapatkan, dipengaruhi oleh besarnya downtime yang ditimbulkan pada mesin menjadikan tidak dapat bekerja secara produktif dan waktu terbuang karena tidak menghasilkan produk. Berdasarkan hasil penelitian, perusahaan disarankan untuk: Memperbaiki sistem perawatan lini produk *Endyoke* untuk menghindari downtime yang lama dan mengurangi penyebab kerugian yang besar bagi perusahaan. Perkirakan intensitas pemeliharaan saat ini berdasarkan nilai OEE. Pertimbangkan metode OEE sebagai cara untuk mengukur kinerja peralatan manufaktur lain yang dimiliki oleh PT HMMI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada PT. Hino Motor Manufacturing Indonesia (HMMI) dan Universitas Singaperwansa Karawang terlibat dalam penelitian, perizinan, pengumpulan data dan penyusunan artikel ilmiah.

REFERENSI

- [1] H. G. Hedge, N. S. Mahesh, and K. Doss, "Overall Equipment Effectiveness Improvement by TPM and 5S Techniques in a CNC Machine Shop," *SasTech*, vol. 8, no. 2, pp. 25–32, 2009.
- [2] R. K. Mobley, *Maintenance Engineering Handbook*, 7th Edition. New York: Mc Graw Hill, 2008.
- [3] N. C. Dewi and J. Sudharto, "ANALISIS PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) DENGAN PERHITUNGAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN SIX BIG LOSSES MESIN CAVITEC PT. ESSENTRA SURABAYA (STUDI KASUS PT. ESSENTRA)."
- [4] A. S. , S. H. H. Habib and I. MSIE, "Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Pedoman Perbaikan Efektivitas Mesin CNC Cutting,," *Jurnal Teknik Pomits*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2012.
- [5] M. M. Firmansyah, A. Susanty, D. Puspitasari, and P. Korespondensi, "Analisis Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses pada Mesin Pencelupan Benang (Studi Kasus PT. Pismatex Textile Industry)."
- [6] P. Jonsson and M. Lesshammar, "Evaluation and Improvement of Manufacturing Performance Measurement Systems - The Role of OEE",," *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 19, p. 55, 1995.
- [7] R. M. Williamson, "Using Overall Equipment Effectiveness : the Metric and the Measures, Reports of Strategic Work Systems," 2006.
- [8] S. B. Blanchard, "An Enhanced Approach for Implementing Total Productive Maintenance in The Manufacturing Environment," *J Qual Maint Eng*, vol. 3, 1997.
- [9] D. H. Triwardani, A. Rahman, C. Farela, and M. Tantrika, "ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DALAM MEMINIMALISI SIX BIG LOSSES PADA MESIN PRODUKSI DUAL FILTERS DD07 (Studi kasus : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur) ANALYSIS OF OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS TO REDUCE SIX BIG LOSSES ON PRODUCTION OF DUAL FILTER DD07 MACHINE (Case study : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, East Java)."
- [10] S. Assauri, *Manajemen Produksi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1980.

- [11] P. Hamda, "ANALISIS NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA MESIN EXUDER DI PT PRALON," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 23, no. 2, pp. 112–121, 2018, doi: 10.35760/tr.2018.v23i2.2461.
- [12] M. I. Hariadi, "Analisis kinerja mesin HGF C32MT dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan usulan perbaikannya menggunakan fishbone diagram pada pabrik gula Ngadiredjo," Universitas Airlangga, Surabaya, 2012.
- [13] Matthew. P. Stephens, *Productivity and Reliability Based Maintenance Management*. New Jersey: Pearson Education Inc, 2004.
- [14] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2011.
- [15] P. A. Corder, *Teknik Manajemen Pemeliharaan.*, Edisi Indonesia., vol. Cetakan kedua. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama., 1992.