

**ANALISIS EFEKTIVITAS BATCHING PLANT MENGGUNAKAN
OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS**

**ANALYSIS OF BATCHING PLANT EFFECTIVENESS USING OVERALL
EQUIPMENT EFFECTIVENESS AND ANALYTICAL HIERARCHY
PROCESS**

Fitria Trisna Sisiliani^{1*}, Indah Apriliana Sari Wulandari², Tedjo Sukmono³, Inggit Marodiyah⁴

¹²³⁴Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
JL. Raya Gelam No. 250, Candi, Sidoarjo.

*Korespondensi Penulis, E-mail: sisiljournaling@gmail.com

Diterima 17 Mei, 2024; Disetujui 30 September, 2024; Dipublikasikan 31 Oktober, 2024

Abstrak

Dalam menghadapi persaingan global yang ketat, perusahaan industri konstruksi seperti PT XYZ memerlukan mesin produksi yang efisien untuk meningkatkan produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas mesin batching plant di PT XYZ menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan mengidentifikasi perbaikan melalui Analytical Hierarchy Process (AHP). Mesin batching plant sering mengalami downtime, terutama di jalur lima, yang menghambat kinerja produksi. Metode OEE digunakan untuk mengukur tiga aspek utama: availability, performance, dan quality, dengan hasil rata-rata OEE sebesar 91,34%, yang menunjukkan kinerja baik tetapi masih di bawah standar internal perusahaan. Analisis fishbone diagram mengidentifikasi faktor penyebab utama downtime, sedangkan AHP digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan. Hasil AHP menunjukkan bahwa pengembangan Standard Operating Procedure (SOP) merupakan strategi terbaik untuk mengurangi downtime, dengan bobot 39,8% dan konsistensi 2%. Penelitian ini menyarankan implementasi SOP untuk meningkatkan efektivitas mesin dan mempertahankan produktivitas optimal di PT XYZ.

Kata kunci: OEE; Downtime; AHP; Expert Choice

Abstract

In the face of fierce global competition, construction industry companies such as PT XYZ require efficient production machinery to increase productivity. This study aims to evaluate the effectiveness of batching plant machines at PT XYZ using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method and identify improvements through Analytical Hierarchy Process (AHP). The batching plant machine often experiences downtime, especially on line five, which hampers production performance. The OEE method was used to measure three main aspects: availability, performance, and quality, with an average OEE result of 91.34%, which indicates good performance but still below the company's internal standards. Fishbone diagram analysis identified the main causal factors of downtime, while AHP was used to prioritize improvements. The AHP results showed that developing a Standard Operating Procedure (SOP) was the best strategy to reduce downtime, with a weight of 39.8% and consistency of 2%. This research suggests the implementation of SOPs to improve machine effectiveness and maintain optimal productivity at PT XYZ.

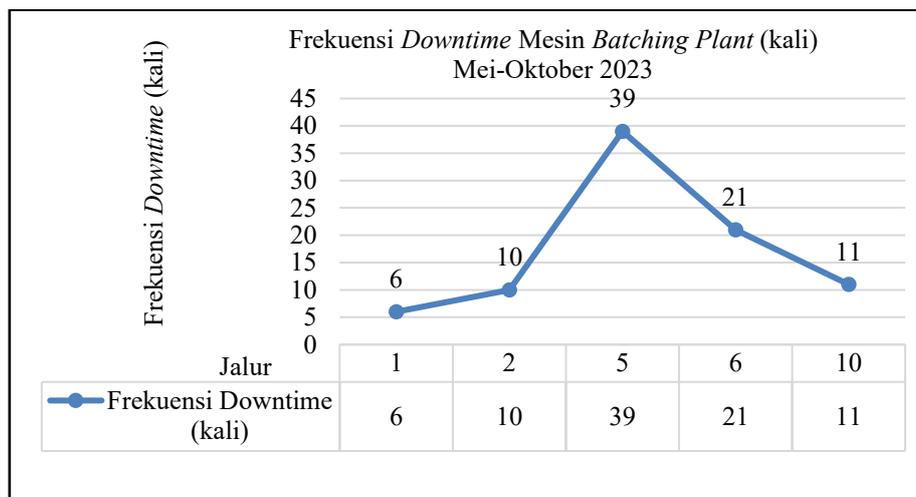
Keywords: OEE; Downtime; AHP; Expert Choice

1. Pendahuluan

Pada era industri modern, produktivitas menjadi kunci dalam menjaga daya saing perusahaan di pasar global yang semakin kompetitif (Aprina, 2019). Salah satu aspek penting dalam upaya meningkatkan efektifitas produksi adalah memahami dan mengukur kinerja mesin produksi. Sehingga

pentingnya efektivitas suatu mesin produksi dalam memproses sebuah produk di suatu perusahaan tidak bisa diabaikan (Puspita & Widjajati, 2021).

PT XYZ yang berfokus di sektor industri kontruksi dengan membuat berbagai macam produk beton di antaranya, yaitu tiang pancang, tiang beton, dan produk beton lainnya. Dalam proses produksinya, PT XYZ sangat bergantung pada efektivitas mesin untuk menghasilkan jumlah *output* yang sesuai dengan rencana dan salah satu mesin utama yang dipergunakan dalam jalannya proses produksi, yaitu mesin *batching plant*. *Batching plant* merupakan mesin yang berperan dalam mencampur bahan beton atau menghasilkan beton siap pakai dalam jumlah yang besar (Abdillah & Najmudin, 2022). Dalam proses produksinya, mesin *batching plant* pada PT XYZ seringkali mengalami *downtime* secara tiba-tiba yang dapat menghambat kinerja mesin tersebut. Berdasarkan data perusahaan, mesin *batching plant* dalam bulan Mei hingga Oktober 2023 telah mengalami *downtime* paling tinggi sebanyak 39 kali di jalur lima sesuai pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Frekuensi *Downtime* Mesin *Batching Plant* per Jalur

Gambar 1 menjelaskan bahwa nilai *downtime* mesin *batching plant* dalam jangka waktu 6 bulan, yakni bulan Mei sampai Oktober 2023 angka tertinggi terletak pada jalur 5 sebanyak 39 kali mengalami *downtime*, yang diikuti oleh jalur 6 sebanyak 21 kali, jalur 10 sebanyak 11 kali, jalur 2 sebanyak 10 kali, dan jalur 1 sebanyak 6 kali. Dari permasalahan tersebut, perlu untuk mengukur nilai efektivitas pada mesin *batching plant* dalam mengevaluasi kinerja mesin serta menentukan perbaikan yang dilakukan. Salah satu pendekatan yang dapat dipergunakan untuk mengevaluasi efektivitas mesin adalah dengan menerapkan pendekatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) (Lestari & Suryadi, 2021). OEE mengintegrasikan tiga faktor kunci, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality* guna memberikan gambaran menyeluruh mengenai sejauh mana mesin berkontribusi terhadap produktivitas (Shafitri et al., 2022).

Pada penelitian ini juga dilakukan pengambilan keputusan dalam penentuan usulan alternatif perbaikan yang melibatkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). AHP adalah salah satu alat pengambilan keputusan yang dapat digunakan untuk mengevaluasi berbagai kriteria dengan mempertimbangkan tingkat kepentingannya (Wahyuni & Wasito, 2021). Dalam proses ini, setiap kriteria diberi bobot relatif berdasarkan hirarki atau struktur yang telah ditentukan. Metode AHP digunakan untuk menentukan prioritas alternatif penyelesaian masalah untuk mesin *batching plant*, yang diolah menggunakan bantuan *software expert choice* 11.

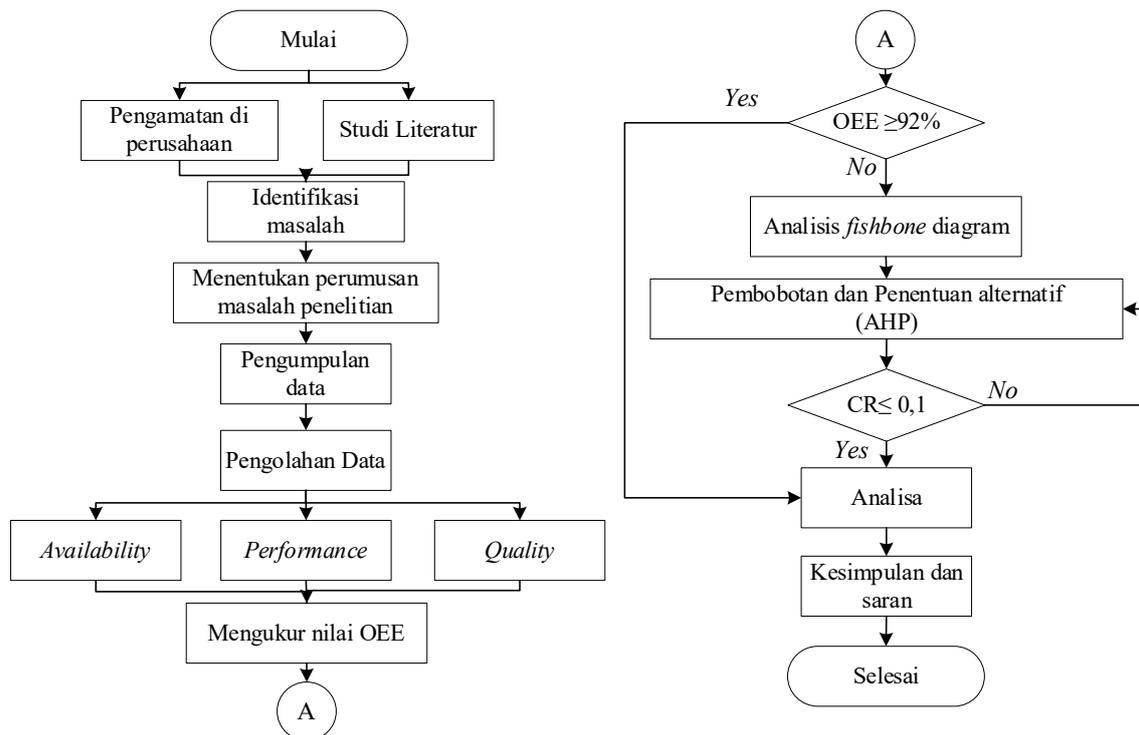
Beberapa penelitian terdahulu, seperti wijaya yaitu penelitian yang membahas tentang efisiensi dan efektivitas pada mesin cetak menggunakan metode OEE serta melakukan analisa pada *six biglosses*, yang diakhiri dengan pengambilan keputusan pada faktor apa yang paling berpengaruh terhadap kegagalan pada mesin cetak menggunakan metode AHP (Wijaya et al., 2022). Selanjutnya penelitian Zulfatri menggunakan metode OEE dan ORE untuk mengevaluasi kinerja mesin PL1250 (Zulfatri et al., 2020). Kemudian terdapat penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sundari menggunakan metode AHP

yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks (Sundari et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengukuran efektivitas mesin menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) serta mengidentifikasi faktor permasalahan dengan menggunakan fishbone diagram dan dapat menentukan usulan alternatif perbaikan sesuai dengan pembobotan tertinggi menggunakan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yang mana usulan dalam penelitian ini diharapkan nantinya dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat bagi perusahaan.

2. Metode Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian dapat diilustrasikan melalui diagram alir pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Diagram Alur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu menggabungkan metode *Overall Equipment Effectiveness*, yang diolah menggunakan *software microsoft excel* dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yang diolah menggunakan bantuan *software Expert Choice 11*. Gambar 2 menampilkan secara jelas langkah – langkah yang diambil dalam proses penelitian ini. Penjelasan Langkah – langkah pada Gambar 2 ialah sebagai berikut:

1. Langkah pertama pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan di perusahaan untuk mengetahui proses produksi beserta peralatan yang terlibat didalamnya dan melakukan studi literatur berupa jurnal terdahulu maupun buku dalam menentukan topik.
2. Kedua, menemukan permasalahan pada peralatan yang digunakan dalam proses produksi.
3. Ketiga, yaitu menentukan rumusan masalah penelitian.
4. Keempat, melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan, yaitu meliputi data waktu operasi mesin, waktu *downtime* mesin, data produksi, penyebab mesin *batching plant* jalur lima seringkali mengalami *downtime*, dan mengumpulkan kuesioner pada pakar.
5. Kelima, melakukan perhitungan pada nilai OEE terlebih dahulu untuk mengetahui nilai efektivitas serta *losses* yang paling mempengaruhi nilai mesin *batching plant*. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) ialah cara untuk menilai seberapa baik mesin bekerja berdasarkan pada

kinerjanya idealnya, yang mana metode ini bermanfaat untuk mengetahui dimana produktivitas atau efektifitas mesin yang perlu untuk ditingkatkan (Ridloi & Jakaria, 2021). Perhitungan OEE dilakukan dengan mengkalikan tiga indikator, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*.

a. *Availability*

Availability merupakan pengukuran seberapa efektif mesin dapat memproduksi *item* produk sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan (Guritno & Sidhi Cahyana, 2021).

$$Availability = \left(\frac{Waktu\ operasi\ aktual}{Waktu\ operasi\ direncanakan} \right) \times 100\% \quad (1)$$

b. *Performance*

Performance ialah perbandingan antara kecepatan suatu kerja mesin dengan kecepatan maksimum yang dapat dicapai (Sukmoro, 2023).

$$Performance = \left(\frac{Processed\ Amount \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operation\ Time} \right) \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

Processed Amount = Total produk yang dihasilkan

Operating Time = Waktu operasi aktual

Ideal Cycle Time = Waktu siklus ideal

c. *Quality*

Quality merupakan jumlah produk yang memenuhi standar kualitas dibandingkan dengan keseluruhan produksi (Sukmoro, 2023).

$$Quality = \left(\frac{Produk\ yang\ memenuhi\ kualitas}{Total\ produk\ yang\ dihasilkan} \right) \times 100\% \quad (3)$$

d. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Kondisi optimal untuk *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* di suatu perusahaan adalah 85% dengan rincian nilai masing-masing tiga faktor tersebut, yaitu (Pranowo, 2019):

- *Availability* > 90%
- *Performance* > 95%
- *Quality* > 99%
- OEE = 85%

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

6. Hasil nilai OEE kemudian dianalisa menggunakan *fishbone* diagram guna mengetahui faktor penyebab tingginya nilai *losses* pada mesin *batching plant* yang terdiri dari faktor manusia, metode, materia, mesin. *Fihbone diagram* dikenal sebagai diagram tulang ikan, yaitu salah satu teknik yang termasuk dalam *seven quality tools* yang berguna untuk mengidentifikasi dan menganalisis akar penyebab dari berbagai masalah yang muncul, dengan menggunakan *fishbone diagram* kita dapat secara sistematis menelusuri berbagai faktor yang berpotensi menjadi penyebab utama dari suatu permasalahan yang dihadapi (Sujarwo & Ratnasari, 2020).
7. Kemudian dilakukan penentuan alternatif perbaikan dengan menggunakan metode AHP pada *losses* yang paling berpengaruh. Penentuan alternatif dengan menggunakan metode AHP, yang mana metode tersebut digunakan untuk menentukan prioritas dalam pengambilan sebuah keputusan (Febryanto & Berlianto, 2022). Beberapa kombinasi dari alternatif digunakan untuk membuat keputusan atau sebuah solusi (Wulandari et al., 2022). Berikut merupakan tahapan pada metode AHP yang diolah menggunakan *software expert choice* 11 (Handrianto & Styani, 2020):
 - a. Menyusun struktur hirarki yang dimulai dengan tujuan utama yang dilanjutkan dengan penentuan kriteria dan alternatif,
 - b. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan pengaruh setiap kriteria terhadap tujuan atau kriteria yang berada pada tingkat hirarki di atasnya, serta membandingkan setiap kriteria yang ada secara berpasangan berupa angka yang memiliki rentang dari 1-9 seperti pada Tabel 1.
 - c. Melakukan perhitungan perbandingan multi partisipan.
 - d. Melakukan pengujian konsistensi pada semua kriteria dengan nilai konsistensi $\leq 10\%$ atau 0,1 ((Supriadi et al., 2018); (Sundari et al., 2024); (Pant et al., 2022)). Jika nilai konsistensi $> 0,1$ maka dilakukan pengambilan kuesioner ulang.

Tabel 1 Skala Saaty

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	A sama pentingnya dengan B
3	A sedikit lebih penting dari pada B
5	A jelas lebih penting dari pada B
7	A sangat jelas lebih penting dari pada B
9	A ekstrim pentingnya dibandingkan B
2, 4, 6, 8	Nilai tengah diantara dua penilaian yang berdekatan
1/(1-9)	Kebalikan nilai tingkat kepentingan dari skala 1-9

Sumber: (Handrianto & Styani, 2020)

8. Selanjutnya, yaitu dilanjutkan pada pengambilan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Pada perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* untuk menghitung efektivitas mesin *batching plant* mencakup perhitungan pada tiga faktor utama, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*.

3.1.1 Perhitungan *Availability*

Dalam perhitungan *availability* membutuhkan data *loading time*, *downtime*, dan *operation time*. Setelah data tersebut di dapat, maka dapat dilakukan perhitungan *availability*. Berikut merupakan hasil perhitungan *availability* mesin *batching plant* periode Mei hingga Oktober 2023, yang disajikan dalam Tabel 2.

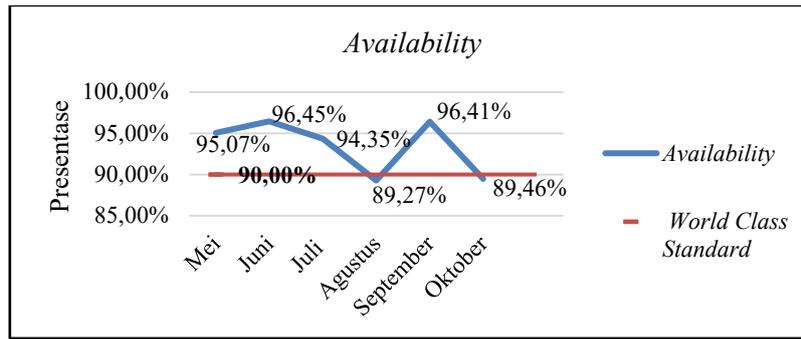
$$\begin{aligned}
 \text{Availability periode Mei} &= \left(\frac{\text{Waktu operasi aktual}}{\text{Waktu operasi direncanakan}} \right) \times 100\% \\
 &= \frac{262,16}{275,75} \times 100\% \\
 &= 95,07\%
 \end{aligned}$$

Tabel 2 Perhitungan Nilai *Availability* Periode Mei – Oktober 2023

Periode	Waktu Operasi Direncanakan (Jam)	Downtime (Jam)	Waktu Operasi Aktual (Jam)	Availability (%)
Mei	275,75	13,59	262,16	95,07%
Juni	344,11	12,20	331,91	96,45%
Juli	238,08	13,45	224,63	94,35%
Agustus	311,46	33,42	278,04	89,27%
September	343,98	12,35	331,63	96,41%
Oktober	143,77	15,15	128,62	89,46%
Total				561,02%
Average				93,50%

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2024

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh pada Tabel 2 diperoleh rata-rata nilai *availability* mesin *batching plant* periode Mei – Oktober 2023 ialah senilai 93,50%. Hasil pengolahan data tersebut memiliki nilai di atas standar internasional yang telah ditetapkan oleh *Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM)*, yaitu senilai 90% (Syarifudin et al., 2022). Dengan memperoleh nilai di atas standar JIPM maka dapat dikatakan bahwa hal tersebut menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam menjaga ketersediaan mesin dalam operasi.



Gambar 3 Grafik Nilai Availability Periode Mei – Oktober 2023

Pada Gambar 3 terlihat bahwa nilai *availability* bervariasi, dengan nilai terendah ialah periode Agustus senilai 89,27% dan nilai tertinggi terdapat pada periode Juni senilai 96,45%. Fluktuasi ini memperlihatkan adanya perbedaan pada ketersediaan mesin serta jumlah nilai *downtime* selama periode waktu yang diamati.

3.1.2 Perhitungan Performance

Berikut merupakan hasil perhitungan *performance* mesin *batching plant* periode Mei hingga Oktober 2023, yang disajikan dalam Tabel 3. Dimana pada perhitungan ini membutuhkan data berupa *processed amount*, *ideal cycle time*, dan *operation time*.

$$\begin{aligned}
 \text{Performance Periode Mei} &= \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{2111,30 \times 0,12}{262,16} \times 100\% \\
 &= 96,64\%
 \end{aligned}$$

Tabel 3 Perhitungan Nilai Performance Periode Mei – Oktober 2023

Periode	Processed Amount (m ³)	Ideal Cycle Time (Jam/m ³)	Operation Time (Jam)	Performance (%)
Mei	2111,30	0,12	262,16	96,64%
Juni	2740,45	0,12	331,91	99,08%
Juli	3231,61	0,07	224,63	96,39%
Agustus	3043,73	0,09	278,04	98,52%
September	2337,37	0,14	331,63	98,67%
Oktober	2263,18	0,06	128,62	96,78%
Total				586,08%
Average				97,68%

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2024

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh pada Tabel 3 diperoleh rata-rata nilai *performance* mesin *batching plant* periode Mei – Oktober 2023 ialah senilai 97,68%. Hasil pengolahan data tersebut memiliki nilai di atas standar internasional yang telah ditetapkan oleh *Japanese Institute of Plant Maintenance* (JIPM), yaitu senilai 95%. Hal tersebut memperlihatkan bahwa mesin *batching plant* jalur 5 mampu beroperasi dalam menghasilkan hasil produksi pada tingkat performa yang sangat baik.



Gambar 4 Grafik Nilai Performance Periode Mei – Oktober 2023

Pada Gambar 4 nilai *performance* yang memiliki nilai terendah ialah periode Juli senilai 96,39% dan nilai tertinggi terdapat pada periode Juni senilai 99,08%. Nilai *performance* di atas menunjukkan bahwa mesin *batching plant* jalur 5 konsisten beroperasi pada tingkat performa yang sangat baik. Tingginya nilai *performance* tiap periode dipengaruhi oleh tingginya nilai hasil produksi yang dihasilkan dan besarnya nilai *ideal cycle time* (Hidayanti et al., 2023).

3.1.3 Perhitungan Quality

Berikut merupakan hasil perhitungan *quality* mesin *batching plant* periode Mei hingga Oktober 2023 pada Tabel 4, yang mana pada perhitungan ini membutuhkan data berupa *process amount* dan *defect amount*.

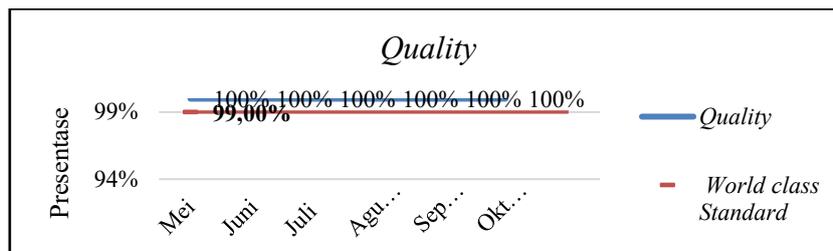
$$\begin{aligned}
 \text{Quality Ratio periode Mei} &= \left(\frac{\text{Produk yang memenuhi kualitas}}{\text{Total produk yang dihasilkan}} \right) \times 100\% \\
 &= \frac{2111,30}{2111,30} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4 Perhitungan Nilai Quality Periode Mei – Oktober 2023

Periode	Produk yang memenuhi kualitas (m ³)	Total Produk yang dihasilkan (m ³)	Quality Ratio (%)
Mei	2111,30	2111,30	100%
Juni	2740,45	2740,45	100%
Juli	3231,61	3231,61	100%
Agustus	3043,73	3043,73	100%
September	2337,37	2337,37	100%
Oktober	2263,18	2263,18	100%
Total			600%
Average			100%

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2024

Pada Tabel 4 diketahui bahwa semua periode pada mesin *batching plant* tidak memiliki *defect amount*, sehingga berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh pada Tabel 4 diperoleh rata – rata nilai *quality* mesin *batching plant* periode Mei – Oktober 2023 ialah senilai 100%.



Gambar 5 Grafik Nilai Quality Periode Mei – Oktober 2023

Hasil pengolahan data yang disajikan pada grafik Gambar 5 tersebut memiliki nilai di atas standar internasional yang telah ditetapkan oleh *Japanese Institute of Plant Maintenance* (JIPM), yaitu senilai 99%.

3.1.4 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Perhitungan pada nilai *overall equipment effectiveness* untuk mesin *batching plant* dapat dilakukan setelah mengetahui nilai *availability*, *performance*, dan *quality*. Berikut merupakan hasil perhitungan OEE mesin *batching plant* periode Mei hingga Oktober 2023 yang disajikan pada Tabel 5.

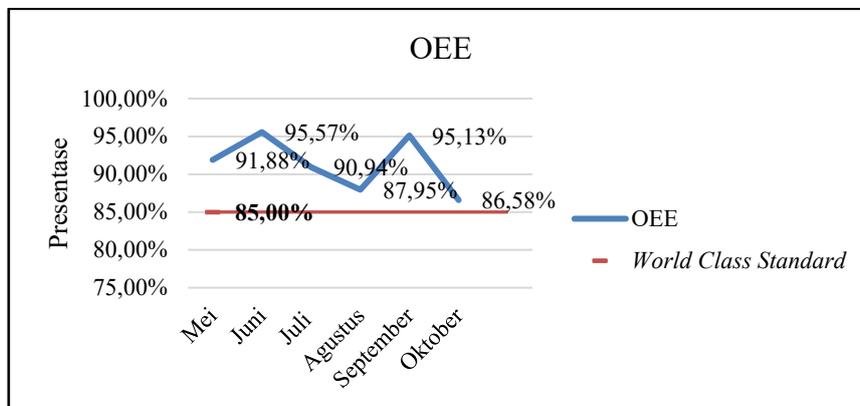
$$\begin{aligned} \text{OEE Periode Mei} &= (A(\%) \times P(\%) \times Q(\%)) \times 100\% \\ &= (95,07\% \times 96,64\% \times 100\%) \times 100\% \\ &= 91,88\% \end{aligned}$$

Tabel 5 Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* Periode Mei – Oktober 2023

Periode	A (%)	P (%)	Q (%)	OEE (%)
Mei	95,07%	96,64%	100%	91,88%
Juni	96,45%	99,08%	100%	95,57%
Juli	94,35%	96,39%	100%	90,94%
Agustus	89,27%	98,52%	100%	87,95%
September	96,41%	98,67%	100%	95,13%
Oktober	89,46%	96,78%	100%	86,58%
Total	561,02%	586,08%	600%	548,05%
Average	93,50%	97,68%	100%	91,34%

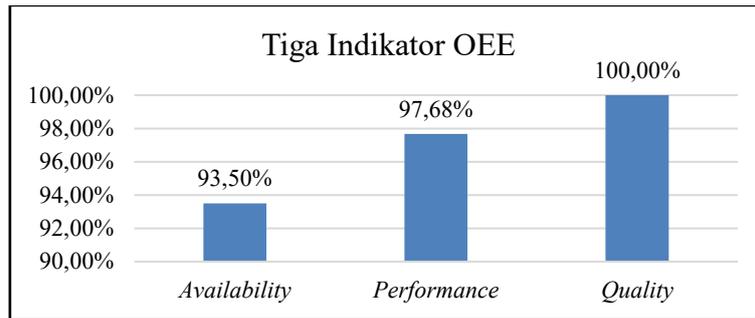
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2024

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh pada Tabel 5 diperoleh rata – rata nilai OEE mesin *batching plant* periode Mei – Oktober 2023 ialah senilai 91,34%. Kinerja ini menunjukkan bahwa mesin *batching plant* jalur 5 berhasil mengoptimalkan ketersediaan, performa, dan kualitas secara efektif.



Gambar 6 Grafik Nilai OEE Periode Mei – Oktober 2023

Hasil pengolahan data pada semua periode yang disajikan pada Gambar 6 memiliki nilai di atas standar internasional yang telah ditetapkan oleh *Japanese Institute of Plant Maintenance* (JIPM), yaitu senilai 85% yang mana hal tersebut dapat dikatakan efektivitas mesin *batching plant* jalur 5 sangatlah baik.

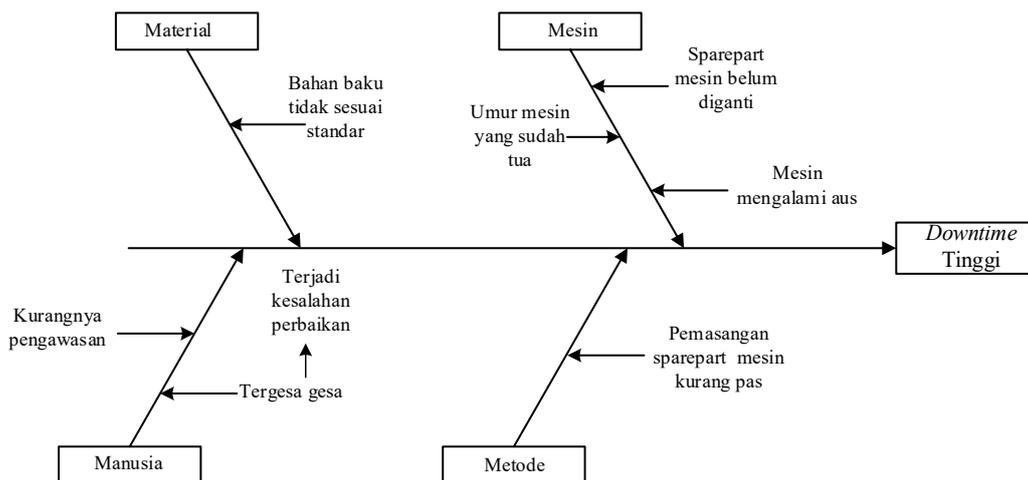


Gambar 7 Grafik Tiga Indikator OEE

Berdasarkan pada Gambar 7 diketahui bahwa dari ketiga indikator OEE, yang memiliki nilai rata-rata terendah adalah pada indikator nilai *availability*, yaitu sebesar 93,50% tetapi nilai tersebut masih di atas standar nilai *availability* internasional 90%. Namun, menganalisis indikator nilai *availability* yang rendah di antara nilai indikator lainnya adalah sebuah hal yang harus dilakukan untuk mengetahui apa saja yang berpengaruh pada nilai *availability* sehingga mendapatkan solusi untuk faktor tersebut. Rendahnya nilai rata – rata *availability* dipengaruhi oleh rendahnya nilai *availability* per setiap periodenya terutama pada periode Agustus dan Oktober yang tidak mencapai nilai pada target *world class JIPM* pada Gambar 3. Rendahnya nilai *availability* pada kedua periode tersebut disebabkan oleh tingginya nilai *downtime* mesin *batching plant* pada Tabel 2. Meskipun hasil perhitungan OEE sudah lebih dari 85%, kemungkinan terjadinya *downtime* yang menyebabkan kerugian perusahaan masih dapat terjadi. Ketidakstabilan OEE pada perusahaan terjadi pada bulan Agustus sebesar 87,95% dan bulan Oktober sebesar 86,58% yang jauh di bawah rata-rata PT XYZ, yaitu sebesar 92%. Untuk mempertahankan kestabilan nilai OEE tiap bulan dan meminimalkan kerugian berupa nilai *downtime* yang tinggi dianalisa menggunakan *fishbone diagram* dan dilanjutkan menggunakan AHP untuk menentukan alternatif dari sebuah permasalahan.

3.2 Analisis Menggunakan Fishbone Diagram

Pemetaan *fishbone* diagram pada permasalahan nilai *downtime* tinggi pada mesin *batching plant* jalur 5 yang menyebabkan nilai *availability* menjadi pengaruh pada nilai OEE ialah pada Gambar 8 berikut.



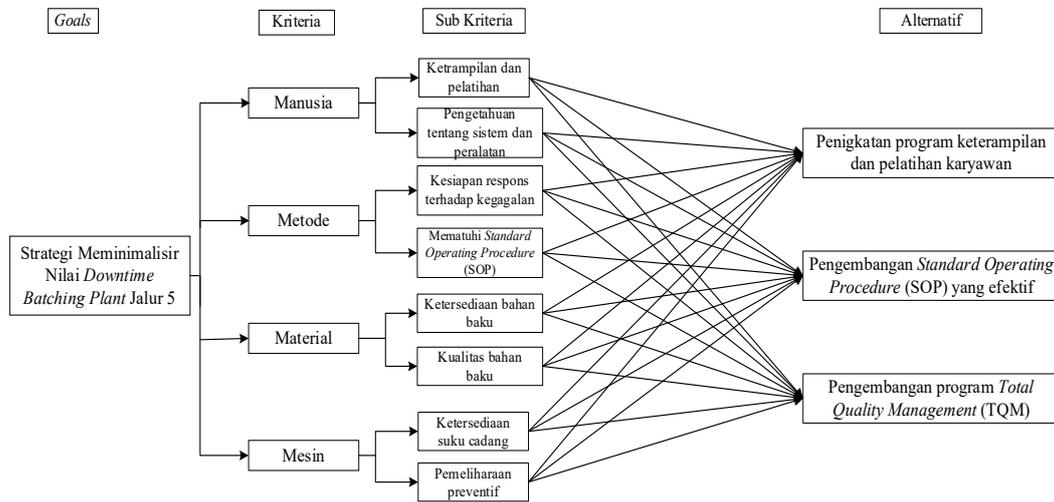
Gambar 8 Fishbone Diagram Downtime Tinggi

Analisa *downtime* tinggi Gambar 8 pada mesin *batching plant* jalur 5 tersebut didapatkan dari hasil wawancara beberapa responden, yaitu kepala bagian peralatan, karyawan peralatan, dan asisten kepala produksi. Analisa ini dilakukan dengan memetakan faktor – faktor yang berpengaruh, yakni meliputi faktor manusia, metode, material, dan mesin. Pemetaan faktor tersebut dilanjutkan dengan

menentukan sub – kriteria dan beberapa opsi alternatif, yang dilanjutkan dengan olah data menggunakan menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* guna mendapatkan usulan alternatif perbaikan dengan bobot tertinggi dalam meminimalisir nilai *downtime* pada mesin *batching plant* jalur 5.

3.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)

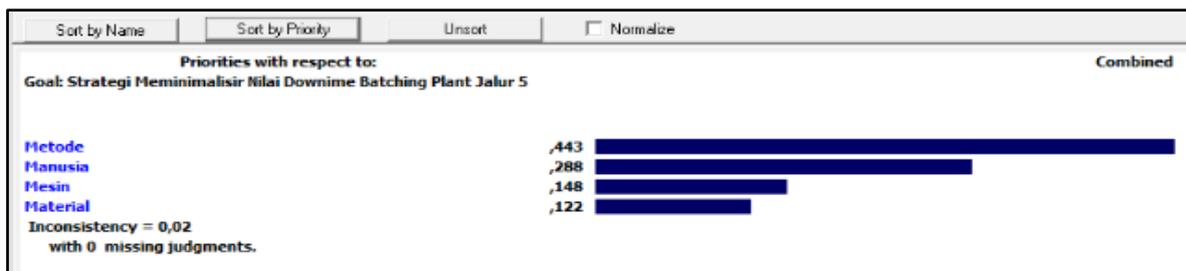
3.3.1 Penyusunan Diagram Hierarki



Gambar 9 Diagram Hierarki Strategi Meminimalisir Nilai Downtime Batching Plant Jalur 5

3.3.2 Hasil Pengolahan Data Menggunakan Software Expert Choice 11

Pada penelitian ini menggunakan 3 reponden *expert*, yaitu kepala bagian peralatan, operator mesin *batching plant*, dan *staff* perencanaan produksi untuk mengisi kuesioner data kriteria serta pemilihan alternatif pada strategi meminimalisir nilai *downtime batching plant* jalur 5. Setelah ketiga responden mengisi kuesioner, maka data tersebut di *input* satu per satu responden hingga dihitung secara bersamaan atau *combined* untuk didapatkan nilai rata – rata pada setiap bagian kriteria maupun alternatif.



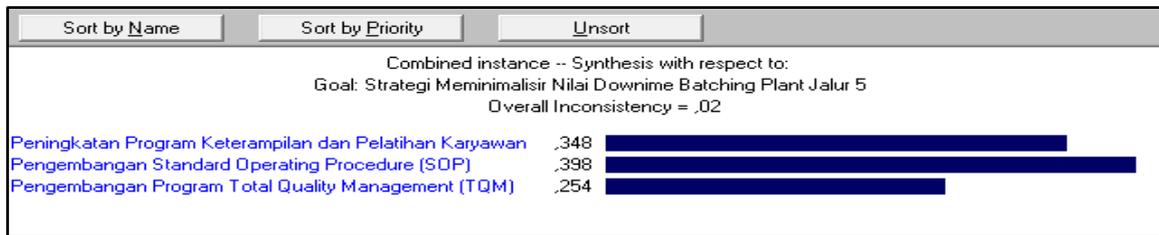
Gambar 10 Rank Kriteria Utama Pemilihan Strategi Meminimalisir Nilai Downtime Batching Plant Jalur 5

Berdasarkan Gambar 10, analisis data kuesioner gabungan dari 3 *expert*, menunjukkan bahwa faktor metode merupakan kriteria utama yang memiliki *rank* tertinggi dengan nilai 44,3%, kemudian rank kedua adalah faktor manusia dengan bobot senilai 28,8%, selanjutnya rank ketiga yaitu faktor mesin dengan bobot nilai 14,8%, dan rank terakhir adalah faktor material dengan nilai 12,2%. Hasil *rank* kriteria utama mendapatkan nilai *inconsistency* sebesar 0,02 atau 2%, yang berarti nilai tersebut valid berada dibawah $\leq 10\%$ batas konsisten nilai AHP dan hal tersebut tidak dilakukan pengujian ulang.

3.3.3 Analisa Hasil dan Evaluasi

Pemilihan alternatif dilakukan dengan tujuan untuk meminimalisir kerugian nilai *downtime* pada mesin *batching plant* jalur 5 di PT XYZ, yang mana sebelumnya penentuan tujuan ini dilakukan analisa

terlebih dahulu terhadap rendahnya nilai *availability* dibandingkan nilai *performance* maupun *quality*. Perangkingan alternatif strategi dilakukan dengan menggabungkan data kuesioner ketiga narasumber, yakni dengan menghubungkan semua sub kriteria pada pilihan alternatif.



Gambar 11 Rank Pemilihan Alternatif Strategi Meminimalisir Nilai Downtime Mesin Batching Plant Jalur 5

Berdasarkan hasil perangkingan pemilihan alternatif strategi pada Gambar 11, diketahui bahwa yang memiliki *rank* pertama ialah pengembangan *Standard Operating Procedure* (SOP) senilai 39,8%. Sementara yang ada pada *rank* kedua ialah peningkatan program keterampilan dan pelatihan karyawan dengan nilai 34,8%, sedangkan pada *rank* ketiga yaitu pengembangan program *Total Quality Management* (TQM) senilai 25,4%. Rasio *inconsistency* yang didapatkan pada pemilihan alternatif strategi ini ialah sebesar 0,02 atau 2% sehingga dalam hal ini perhitungan dapat dikatakan valid atau konsisten di bawah 0,1 atau 10%. Hasil perangkingan tersebut menunjukkan bahwa alternatif strategi prioritas dalam meminimalisir nilai *downtime* mesin *batching plant* jalur 5 di PT XYZ adalah dengan melakukan pengembangan pada *Standard Operating Procedure* (SOP).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data serta analisa yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat nilai efektivitas mesin *batching plant* jalur 5 di PT XYZ ialah mendapatkan nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) selama 6 bulan sebesar 91,34% dan dapat dikatakan nilai efektivitas mesin *batching plant* jalur 5 ialah sangat baik dalam standar internasional, namun dalam standar PT XYZ mesin masih membutuhkan perbaikan untuk mencapai standar 92%. Dalam analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata *availability* lebih rendah dibandingkan dengan indikator *performance* dan *quality* karena tingginya kerugian nilai *downtime* yang mempengaruhi kondisi tersebut. Faktor manusia, metode, *material*, dan mesin dilibatkan pada analisa *fishbone* diagram untuk memetakan beberapa hal yang berpengaruh pada tingginya nilai *downtime*, yang dilanjutkan dengan menentukan alternatif strategi menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan *software expert choice* 11 dan didapatkan alternatif strategi dalam meminimalisir nilai *downtime* mesin *batching plant* jalur 5 dengan nilai perangkingan tertinggi 39,8%, yaitu melakukan pengembangan *Standard Operating Procedure* (SOP) dengan nilai inkonsistensi sebesar 0,02 atau 2% sehingga perhitungan dapat dikatakan *valid*.

Referensi

- Abdillah, S., & Najmudin, F. (2022). Proses pembuatan beton dengan mutu k-350 pada mesin *batching plant* wet mix di PT Prima Peton Nusantara. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(19), 570–580. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7223186>.
- Aprina, B. (2019). Analisa Overall Resource Effectiveness Untuk Meningkatkan Daya Saing Dan Operational Excellence. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.32493/jitmi.v2i1.y2019.p1-10>
- Febryanto, I. D., & Berlianto, R. (2022). Application of the Analytical Hierarchy Process (AHP) Method in Selecting Warehouse Locations for Onlineshop Goods Storage (Case Study : Expedited Shipment of Finished Goods) Pengaplikasian Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Pemilihan L. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 6(2), 120–129.

- Guritno, J., & Sidhi Cahyana, A. (2021). Implementation of Autonomous Maintenance in Total Productive Maintenance. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.914>
- Handrianto, Y., & Styani, E. W. (2020). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Untuk Pemilihan Metode Pembelajaran. *Jurnal Sistem Informasi*, 12(1), 1932–1942.
- Hidayanti, Maksum, A. H., & Rachmat, M. T. (2023). Analisis Efektivitas Mesin Shearing menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness pada PT . Anugrah Damai Mandiri. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2), 5577–5585.
- Lestari, V. I., & Suryadi, J. A. (2021). Analisis Efektivitas Mesin Pada Stasiun Ketel Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Pt. Xyz. *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(2), 36–47. <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v16i2.240>
- Pant, S., Kumar, A., Ram, M., Klochkov, Y., & Sharma, H. K. (2022). Consistency Indices in Analytic Hierarchy Process: A Review. *Mathematics*, 10(8), 1–15. <https://doi.org/10.3390/math10081206>
- Pranowo, I. D. (2019). *Sistem dan Manajemen Pemeliharaan (Maintenance: System and Management) (Ke-1)*. CV Budi Utama.
- Puspita, L. E., & Widjajati, E. P. (2021). Pengukuran Efektivitas Mesin Latexing Pada Produksi Karpet Permadani Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Di Pt. Xyz. *Juminten*, 2(4), 1–12. <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i4.295>
- Ridloi, M., & Jakaria, R. B. (2021). Totalproductive Maintenance (Tpm) Analysis Using the Overall Equipment Effectiveness (Oee) Method and Six Big Losses on an Injection Molding Machine. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.938>
- Shafitri, D. O., Larasati, A., & Hajji, A. M. (2022). Peningkatan Nilai Overall Equipment Effectiveness Mesin Stone Crusher Dengan Menggunakan Pendekatan Total Productive Maintenance (Studi Kasus Pt. Brantas Abipraya). *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 73–87. <https://doi.org/10.36040/industri.v12i2.4007>
- Sujarwo, Y. A., & Ratnasari, A. (2020). Aplikasi Reservasi Parkir Inap Menggunakan Metode Fishbone Diagram dan QR-Code. *Jurnal SISFOKOM*, 09(3), 302–309.
- Sukmoro, W. (2023). *Oee Demistifikasi* (Lia (ed.); Ke-1). PT Mitra Prima Produktivitas.
- Sundari, M., Asnawati, A., & Kanedi, I. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Dosen Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Studi Kasus Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Dehasen Bengkulu Indra Kanedi di FKIP Universitas Dehasen Bengkulu menggunakan metode. *JURITEK*, 4(1), 28–43.
- Supriadi, A., Rustandi, A., Komarlina, D. H., & Ardiani, G. T. (2018). *Analytical Hierarchy Process (AHP) (Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir) (Ke-1)*. CV Budi Utama.
- Syarifudin, A., Hasanah, H., & Permadi, O. T. (2022). Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness Pada Mesin C Og Booster Di Divisi Utility Supply Pt . Krakatau Posco. *JurnalInTent*, 5(1), 120–130.
- Wahyuni, H. C., & Wasito. (2021). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Keputusan Pengambilan Pembiayaan Pada BPD Kal-bar Syariah Cabang Sintang. *JBMP (Jurnal Bisnis, Manajemen Dan Perbankan)*, 6(2), 0–8. <https://doi.org/10.21070/jbmp.v6i2.356>
- Wijaya, Y., Permata, L., Hartanti, S., & Mulyono, J. (2022). Pengukuran Kinerja Mesin Cetak Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Untuk Mengurangi Six Big Losses. *Jurnal Tekno Insentif*, 16(1), 38–53.
- Wulandari, I. A. S., Wahyuni, H. C., Mardiyah, I., & Hanun, N. R. (2022). Environment Performance Index Assessment on Food Production: A Case Study in Indonesia. *Jurnal Teknik Industri*, 23(2), 93–104. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol23.no2.93-104>
- Zulfatri, M. M., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020). Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (ORE) Pada Mesin P11250 Di Pt Xzy. *JISI*, 7(2), 123–131. <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i4.295>