

## Analisis Mendalam Efektivitas Mesin CNC Menggunakan Metode OEE dan Six Big Losses di PT. ABC

Ojakma Sihar Panaili Tumanggor<sup>1</sup>, Sindhu Wismantoro<sup>2</sup>, , Kurniawan Agung<sup>3</sup>  
dan Pande Hamonangan<sup>4</sup>,

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mpu Tantulur  
Jalan Cipinang Besar Nomor 2, Cipinang, Jakarta Timur, Indonesia<sup>1,2,3,4</sup>

Email : [ojakmasp@gmail.com](mailto:ojakmasp@gmail.com)<sup>1</sup> , [wismantoro@gmail.com](mailto:wismantoro@gmail.com)<sup>2</sup> , [as.kurniawan09@gmail.com](mailto:as.kurniawan09@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas mesin CNC di PT. ABC dengan menerapkan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan pendekatan Six Big Losses. Permasalahan utama yang ditemukan meliputi downtime mesin, waktu setup yang lama, produk cacat, dan kerugian akibat penurunan kecepatan produksi. Data operasional mesin milling selama tahun 2023 dikumpulkan dan dianalisis berdasarkan tiga elemen utama OEE, yaitu availability, performance, dan quality. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata OEE adalah 78,52%, yang masih berada dalam kategori sedang dan membutuhkan perbaikan karena belum mencapai standar kelas dunia (85%). Dari enam faktor kerugian (Six Big Losses), rework losses (31,36%) dan reduced speed losses (27,14%) merupakan penyebab utama rendahnya efektivitas mesin. Penyebab utama dari kerugian ini melibatkan faktor manusia, mesin, material, dan metode. Analisis sebab akibat menunjukkan bahwa kelelahan operator, kurangnya keterampilan, kondisi mesin yang tidak optimal, serta metode produksi yang belum terstandarisasi berkontribusi terhadap menurunnya OEE. Untuk mengatasi permasalahan ini, beberapa strategi perbaikan direkomendasikan, termasuk pelatihan operator, peningkatan kualitas material, optimalisasi metode produksi, dan implementasi pemeliharaan mesin yang lebih terstruktur. Implementasi strategi ini diproyeksikan mampu meningkatkan OEE hingga 85%, yang berarti adanya peningkatan sebesar 6,48% dibandingkan kondisi saat ini. Perbaikan ini diharapkan dapat mengurangi tingkat kerugian produksi secara signifikan serta meningkatkan efisiensi dan daya saing perusahaan di industri manufaktur.

**Kata Kunci** : Overall Equipment Effectiveness (OEE), Efisiensi Mesin CNC, Gangguan Rantai Produksi, Pemecahan Masalah Peralatan, Peningkatan Produktivitas

### Abstract

*This study aims to analyze the effectiveness of CNC machines at PT. ABC by applying the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method and the Six Big Losses approach. The key issues identified include machine downtime, extended setup times, defective products, and production speed losses. Operational data from milling machines for the year 2023 were collected and analyzed based on the three main OEE components: availability, performance, and quality. The analysis results indicate that the average OEE value is 78.52%, which falls into the moderate category and requires improvement since it does not meet the world-class standard of 85%. Among the Six Big Losses, rework losses (31.36%) and reduced speed losses (27.14%) were found to be the primary causes of reduced machine effectiveness. The root cause analysis identified four major contributing factors: human factors, machine conditions, material quality, and production methods. Key issues include operator fatigue, skill gaps, aging machinery, lack of preventive maintenance, and inefficient production procedures. To address these issues, several improvement strategies are proposed, including operator training, material quality enhancement, production method optimization, and a structured machine maintenance program. Implementing these strategies is projected to increase the OEE to 85%, representing a 6.48% improvement over the current state. This improvement is considered significant, as it directly reduces production losses while enhancing operational efficiency and competitiveness in the manufacturing industry.*

**Keyword** : Overall Equipment Effectiveness (OEE), CNC Machine Efficiency, Production Chain Interruptions, Equipment Troubleshooting, Productivity Improvement

## 1. Pendahuluan

Efisiensi mesin dalam proses produksi memiliki dampak signifikan terhadap produktivitas dan daya saing global perusahaan. Gangguan produksi akibat masalah mesin atau peralatan sering meningkatkan biaya dan menurunkan output, yang secara langsung memengaruhi keberlanjutan dan profitabilitas perusahaan. Misalnya, studi oleh Kirana dan Widiasih (2024) menunjukkan bahwa nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang rendah pada mesin produksi dapat mengakibatkan peningkatan waktu henti dan penurunan efisiensi operasional.

Tantangan global seperti persaingan pasar yang semakin ketat, tuntutan pengurangan pemborosan, dan standar kualitas yang lebih tinggi menekankan pentingnya peningkatan efektivitas mesin sebagai faktor kunci untuk menjaga keberlanjutan operasional. Ariyah (2022) menekankan bahwa penerapan metode OEE dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan, sehingga meningkatkan efisiensi mesin dan kualitas produk.

Di PT. ABC, masalah produksi yang disebabkan oleh downtime mesin, waktu setup yang lama, dan cacat produk telah menjadi perhatian utama. Penggunaan OEE sebagai alat untuk mengidentifikasi dan mengatasi pemborosan operasional telah terbukti efektif dalam konteks ini. Faraz (2024) dalam penelitiannya menggunakan metode OEE dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menganalisis efektivitas peralatan dan menemukan bahwa nilai OEE yang tidak memenuhi standar kelas dunia memerlukan tindakan perbaikan melalui Total Productive Maintenance (TPM).

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas mesin di PT. ABC, dengan fokus pada analisis data OEE dari mesin milling selama periode tahun 2023 untuk mengevaluasi efisiensi produksi secara menyeluruh. Andrianto (2023) dalam studinya mengaplikasikan metode OEE untuk menganalisis produktivitas mesin dan menemukan bahwa nilai OEE yang rendah disebabkan oleh tingginya tingkat kerusakan mesin, yang memerlukan strategi pemeliharaan yang tepat.

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa implementasi OEE bukan hanya sebagai alat pengukuran tetapi juga sebagai kerangka strategis yang dapat membantu perusahaan mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan. Syahabuddin et al. (2023) menyoroti pentingnya analisis Total Productive Maintenance (TPM) dengan metode OEE dalam meningkatkan efektivitas mesin dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kerugian produksi.

Dengan menerapkan strategi pemeliharaan prediktif berbasis data dari hasil analisis OEE, perusahaan dapat memperkuat daya saing mereka dalam menghadapi tantangan global yang terus meningkat. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi dini terhadap potensi masalah, sehingga tindakan korektif dapat dilakukan sebelum terjadinya gangguan produksi yang signifikan.

## 2. Metode Penelitian

Studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengevaluasi efektivitas mesin CNC di PT. ABC dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebagai kerangka kerja utama. Data operasional dikumpulkan dari sistem monitoring dan catatan harian perusahaan selama periode tahun 2023 hingga Januari 2023. Data yang terkumpul mencakup waktu operasional mesin (jam kerja efektif), waktu downtime yang tercatat, jumlah unit produksi yang dihasilkan, serta jumlah produk cacat.

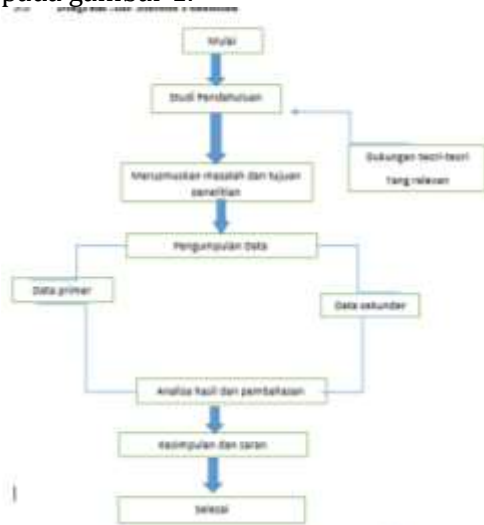
Setelah data terkumpul, perhitungan OEE dilakukan menggunakan formula standar yang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu ketersediaan (availability), kinerja (performance), dan kualitas (quality). Formula OEE adalah:

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

Ketersediaan dihitung dari waktu kerja yang direncanakan dikurangi downtime, dibandingkan dengan waktu kerja yang direncanakan. Kinerja diperoleh dari perbandingan output aktual dengan output teoretis, sementara kualitas

dihitung dari jumlah unit baik terhadap total unit produksi. Data OEE dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengidentifikasi pola, tren, dan faktor utama yang memengaruhi efektivitas mesin. Hasil analisis digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kinerja mesin CNC di PT. ABC. Seluruh tahapan penelitian divisualisasikan dalam flowchart yang mencakup identifikasi tujuan, pengumpulan data, perhitungan OEE, analisis, dan penyusunan rekomendasi.

Untuk alur penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Data operasional mesin CNC di PT. ABC selama periode penelitian menunjukkan variasi yang signifikan dalam ketersediaan, kinerja, dan kualitas produksi. Tabel 1 menggambarkan rincian hasil OEE untuk setiap mesin CNC yang terlibat dalam studi ini. Pengumpulan data dilakukan melalui sistem monitoring dan catatan harian perusahaan, yang mencatat waktu operasional, downtime, jumlah produksi, dan tingkat kualitas produk. Analisis yang mendalam terhadap data ini memberikan wawasan tentang efektivitas operasional mesin dan faktor-faktor utama yang mempengaruhi kinerja mereka di lingkungan manufaktur yang dinamis. Pada Tabel 1 menunjukkan data dari operasi mesin selama setahun terakhir

#### 3.1. Data downtime mesin turning.

Waktu planned downtime merupakan banyaknya waktu dalam satu bulan suatu mesin untuk melakukan preventive maintenance. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi kerusakan mesin yang menyebabkan breakdown mesin dan berhentinya proses produksi. Planned downtime mesin Turning dari bulan Februari 2023 hingga Desember 2023 dapat dilihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Downtime Mesin Turning

No	Bulan (tahun 2023)	Waktu kerja mesin (Jam)	Waktu aktual produksi (jam)	Ideal cycle time (jam)	Jumlah produksi kotor (unit)	Produk baik (unit)	Produk cacat (unit)
1	Januari	476	367	1.74	3.805	3.615	190
2	Februari	588	510	1.74	3.980	3.825	155
3	Maret	420	373	1.74	3.710	3.560	150
4	April	560	480	1.74	3.850	3.682	168
5	Mei	476	375	1.74	3.810	3.660	150
6	Juni	476	410	1.74	3.800	3.611	189
7	Juli	588	510	1.74	3.910	3.805	105
8	Agustus	504	420	1.74	3.840	3.730	110
9	September	560	480	1.74	3.830	3.685	145
10	Oktober	560	510	1.74	3.810	3.697	113
11	November	448	370	1.74	3.500	3.385	115
12	Desember	560	490	1.74	3.820	3.635	185
	<b>Total</b>	<b>6.216</b>	<b>5.295</b>	<b>1.74</b>	<b>45.665</b>	<b>43.890</b>	<b>1.775</b>

### 3.2. Pengukuran Efektifitas Mesin

Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) menggunakan data dari yaitu:

- A. Availability, yang terdiri dari Breakdowns dan Setup/Adjustments
- B. Performance, yang terdiri dari Small Stops dan Slow Running

C. Quality, yang terdiri dari Startup Defects dan Production Defect

$$\text{Availability} = \frac{\text{operation time}}{\text{loading time}}$$

Untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pengukuran Efektifitas Mesin

No	Bulan (tahun 2023)	Waktu kerja mesin (jam)	Planned downtime (jam)	Total downtime (jam)	Loding time (jam)	Operatio n time (jam)	Availability
1	Januari	476	7	43	469	433	92.32 %
2	Februari	588	12	25	576	563	97.74 %
3	Maret	420	7	20	413	400	96.85 %
4	April	560	15	23	545	537	98.53 %
5	Mei	476	12	17	464	459	98.92 %
6	Juni	476	12	21	464	455	98.06 %
7	Juli	588	12	23	576	565	98.09 %
8	Agustus	504	12	25	492	479	97.35 %
9	September	560	7	21	553	539	97.46 %
10	Oktober	560	15	22	545	538	98.71 %
11	November	448	15	25	433	423	97.69 %
12	Desember	560	7	18	553	542	98.01 %
	<b>Total</b>	<b>6216</b>	<b>133</b>	<b>283</b>	<b>6.083</b>	<b>5.933</b>	<b>97.48</b>

#### Perhitungan Performance

*Performance efficiency* adalah rasio dari apa yang sebenarnya dengan yang seharusnya pada periode tertentu atau bisa dikatakan perbandingan tingkat produksi aktual dengan yang diharapkan. *Performance efficiency* adalah hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan

waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi. Rumus *Performance Efficiency* yaitu

$$1) \text{ Performance} = \frac{\text{jpk} \times \text{ideal cycle time}}{\text{waktu kerja mesin}} \times 100\%$$

Untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Perhitungan Performa Mesin

No	Bulan (tahun 2023)	Waktu kerja mesin (jam)	Jumlah produk kotor (unit)	Ideal cycle time (jam)	% Performance
1	Januari	476	251	1.74	92.01%
2	Februari	588	326	1.74	96.59 %
3	Maret	420	338	1.74	80.47%
4	April	560	536	1.74	95.71%
5	Mei	476	434	1.74	91.17%
6	Juni	476	341	1.74	71.63%
7	Juli	588	549	1.74	93.36%
8	Agustus	504	438	1.74	86.90%
9	September	560	537	1.74	95.89%

No	Bulan (tahun 2023)	Waktu kerja mesin (jam)	Jumlah produk kotor (unit)	Ideal cycle time (jam)	% Performance
10	Oktober	560	432	1,74	77,14%
11	November	448	108	1,74	24,10%
12	Desember	560	540	1,74	96,42%
	<b>Total</b>	<b>6216</b>	<b>4830</b>	<b>1,74</b>	<b>83,45%</b>

### 3.3. Perhitungan Quality

Berdasarkan Adrianto (2023), pada perhitungan nilai quality mesin dapat digunakan rumus seperti berikut ini:

$$\text{Quality rate} = \frac{\text{jumlah prodak baik}}{\text{jumlah prodak kotor}}$$

$$1) \text{ Quality} = \frac{\text{jumlah produk baik}}{\text{jumlah produk kotor}} \times 100 \% = (\%)$$

Kemudian, dengan perhitungan yang sama, maka didapatkan nilai persentase quality untuk periode Januari hingga Desember 2023 seperti pada Tabel berikut ini: Untuk perhitungan kualitas mesin dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Perhitungan Quality Mesin

No	Bulan (tahun 2023)	Waktu kerja mesin (jam)	Jumlah produk kotor (unit)	Ideal cycle time (jam)	% Performance
1	Januari	476	251	1,74	92,01%
2	Februari	588	326	1,74	96,59 %
3	Maret	420	338	1,74	80,47%
4	April	560	536	1,74	95,71%
5	Mei	476	434	1,74	91,17%
6	Juni	476	341	1,74	71,63%
7	Juli	588	549	1,74	93,36%
8	Agustus	504	438	1,74	86,90%
9	September	560	537	1,74	95,89%
10	Oktober	560	432	1,74	77,14%
11	November	448	108	1,74	24,10%
12	Desember	560	540	1,74	96,42%
	<b>Total</b>	<b>6216</b>	<b>4830</b>	<b>1,74</b>	<b>83,45%</b>

### 3.4. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness.

Perhitungan Overall Equipment Effectiveness, setelah didapatkannya nilai dari persentase availability, persentase performance, dan persentase quality dapat dihitung nilai persentase OEE (Overall Equipment Effectiveness) dari mesin Turning. Adapun Formula matematis dari konsep OEE (Overall

Equipment Effectiveness) dirumuskan sebagai berikut :

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

Untuk hasil perhitungan OEE dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan O

No	Bulan	Availability	Performance	Quality	OEE
1	Januari	92,32%	92,01%	81,67%	88,67%
2	Februari	97,74%	96,59 %	66,7%	87,07%
3	Maret	96,85%	80,47%	58,80%	78,73%
4	April	98,53%	95,71%	39,17%	77,80%
5	Mei	98,92%	91,17%	47,69%	79,26%
6	Juni	98,06%	71,63%	58,35%	76,01%
7	Juli	98,09%	93,36%	39,34%	76,93%
8	Agustus	97,35%	86,90%	47,94%	77,40%
9	September	97,46%	95,89%	39,10%	77,48%
10	Oktober	98,71%	77,14%	47,45%	74,43%
11	November	97,69%	24,10%	90,74%	70,84%
12	Desember	98,01%	96,42%	38,33%	77,59%
	<b>Total</b>	<b>97,48%</b>	<b>83,45%</b>	<b>54,63%</b>	<b>78,52%</b>

Berdasarkan persamaan di atas, maka perhitungan nilai persentase OEE mesin Turning untuk bulan Januari 2023 – Desember 2023 yaitu sebagai berikut :  
 $OEE = 97,48\% \times 83,45\% \times 54,63\%$   
 $= 78,52\%$

### 3.5. Menghitung Sumber-Sumber Pemborosan Waktu

Perhitungan pemborosan pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui faktor-faktor kerugian apa saja dari faktor six big losses yang menyebabkan tidak maksimalnya hasil dari nilai persentase OEE (Overall Equipment Effectiveness) pada mesin turning. Maka, dari hasil perhitungan ini dapat ditentukan pula faktor yang menjadi prioritas utama yang akan diperbaiki. Berikut ini merupakan perhitungan dari keenam kerugian tersebut.

#### 1) Downtime Losses

Downtime Losses adalah suatu kerugian yang berupa banyaknya waktu yang terbuang, biasanya disebabkan dari kerusakan mesin produksi. Downtime losses sendiri terdiri dari dua kerugian yaitu breakdown losses dan setup and adjustment losses. Berikut ini perhitungan dari kedua macam kerugian tersebut.

$$\frac{\text{total breakdown time}}{\text{loading time}} \times 100 \%$$

Dari persamaan tersebut, didapatkan nilai persentase breakdown losses untuk Januari 2023 yaitu sebagai berikut :

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{133}{6083} \times 100 \% = 2.1\%$$

Untuk perhitungan sumber-sumber pemborosan waktu dapat dilihat pada Tabel 6

**Tabel 6.** Perhitungan Sumber-Sumber Pemborosan Waktu

No	Bulan (tahun 2023)	Breakdown (jam)	Loding time (Jam)	% breakdown losses
1	Januari	7	469	1,4%
2	Februari	12	576	2,0%
3	Maret	7	413	1,3%
4	April	15	541	2,7%
5	Mei	12	464	2,5%
6	Juni	12	464	2,5%
7	Juli	12	476	2,5%
8	Agustus	12	476	2,4%
9	September	7	413	1,7%
10	Oktober	15	433	2,7%
11	November	15	433	3,4%
12	Desember	7	553	1,2%
	<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>6083</b>	<b>26,4%</b>

Dari persamaan tersebut, didapatkan nilai persentase set up and adjustment losses untuk bulan Januari – Desember 2023 yaitu sebagai berikut:

$$\text{Set Up and Adjustment Losses} = \frac{187}{6083}$$

$$\times 100 = 3\%$$

Untuk Data Setup dan Adjustment Loss dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

**Tabel 7.** Set Up dan Adjustment Loss

No	Bulan (tahun 2023)	SET Up And Adjustment (jam)	Loding time (Jam)	% set up and adjustment losses
1	Januari	10	469	2.1%
2	Februari	15	576	2.6%
3	Maret	10	413	2.4%
4	April	19	545	3.4%
5	Mei	18	464	3.8%
6	Juni	15	464	3.2%
7	Juli	15	576	2.6%
8	Agustus	18	492	3.6%
9	September	18	553	3.2%
10	Oktober	16	545	2.9%
11	November	18	433	4.1%
12	Desember	15	553	2.7%
	<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>6083</b>	<b>40.15%</b>

### 3) Speed Losses

Speed losses adalah suatu keadaan dimana kecepatan proses produksi terganggu, sehingga produksi tidak mencapai tingkat yang diharapkan. Speed Losses terdiri dari dua kerugian yaitu reduced speed dan idling and minor stoppages.

Berikut ini perhitungan dari kedua macam kerugian tersebut.

$$\text{Reduced Speed} \times 100\% = \frac{(\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Jml Produksi}) - \text{Act Production Time}}{\text{loding time}}$$

Untuk hasil perhitungan Speed Losses dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

**Tabel 8.** Perhitungan Speed Losses

No	Bulan (tahun 2023)	Waktu aktual produksi (jam)	Ideal cycle time (Jam)	Jumlah produksi kotor (jam)	Loding time (jam)	% reduced speed losses
1	Januari	367	1,74	251	469	15,9%
2	Februari	510	1,74	326	576	10,0%
3	Maret	373	1,74	338	413	36,5%
4	April	480	1,74	536	545	48,5%
5	Mei	375	1,74	434	464	50,3%
6	Juni	410	1,74	341	464	30,8%
7	Juli	510	1,74	549	576	46,6%
8	Agustus	420	1,74	438	492	44,8%
9	September	480	1,74	537	553	48,6%
10	Oktober	510	1,74	432	545	32,1%
11	November	370	1,74	108	433	6,8%
12	Desember	490	1,74	540	553	47,8%
	<b>Total</b>	<b>5.295</b>	<b>1,74</b>	<b>4830</b>	<b>6083</b>	<b>36,9%</b>

### 4) Idling and Minor Stoppages

Idling and minor stoppages yang disebabkan mesin berhenti sesaat yang disebabkan faktor eksternal. Besarnya

persentase kerugian yang muncul dari faktor Idling and minor stoppages losses ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Idling and Minor Stoppages Losses =  $\frac{\text{non productive time}}{\text{loding time}} \times 100 \%$  Untuk hasil perhitungan Idling and Minor Stoppage dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

**Tabel 9.** Perhitungan Idling and Minor Stoppage

No	Bulan (Tahun 2023)	Waktu Aktual Produksi (ja)	Operating Time (Jam)	Loding Time (Jam)	% Idling And Minor Stoppages Losses
1	Januari	367	433	469	14,1
2	Februari	510	563	576	9,2
3	Maret	373	400	413	6,5
4	April	480	537	545	10,4
5	Mei	375	459	464	18,1
6	Juni	410	455	464	9,6
7	Juli	510	565	576	9,5
8	Agustus	420	479	492	11,9
9	September	480	539	553	10,6
10	Oktober	510	538	545	5,1
11	November	370	423	433	12,2
12	Desember	490	542	553	9,4
	<b>total</b>	<b>5.295</b>	<b>5.933</b>	<b>6083</b>	<b>10,4</b>

**5) Defect Losses**

Defect Losses adalah suatu kondisi dimana sebuah produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan perusahaan. Defect Losses terdiri dari dua kerugian yaitu quality defect (process defect) merupakan hasil proses produksi yang tidak memenuhi standar dari quality control, kerugian lainnya yaitu ideal losses yang merupakan

kerugian yang diakibatkan percobaan bahan baku diawal ketika setting mesin yang akan beroperasi sampai tercapainya proses produksi yang stabil.

$$\text{Rework Losses} = \frac{\text{total rework} \times \text{ideal cycle time}}{\text{loding time}} \times 100 \% = \dots\%$$

**Tabel 10.** Perhitungan Defect Losse

No	Bulan (tahun 2023)	Produksi rework (jam)	Ideal cycle time (Jam)	Loding time (jam)	% Rejects and rework
1	Januari	190	1,74	469	46,82
2	Februari	155	1,74	576	63,19
3	Maret	150	1,74	413	53,63
4	April	168	1,74	545	56,25
5	Mei	150	1,74	464	70,87
6	Juni	189	1,74	464	31,71
7	Juli	105	1,74	576	38,90
8	Agustus	110	1,74	492	45,60
9	September	145	1,74	553	36,07
10	Oktober	113	1,74	545	46,21
11	November	115	1,74	433	58,20
12	Desember	185	1,74	553	50,77
	<b>Total</b>	<b>1.775</b>	<b>1,74</b>	<b>6083</b>	<b>46,87</b>



## 6) Pengaruh Losses

Setelah didapatkan hasil dari masing-masing losses atau kerugian setiap bulannya, maka dapat diketahui faktor apa yang memiliki nilai terbesar dari

masing-masing bulan pada periode Januari 2023 hingga Desember 2023. Adapun banyaknya persentase dari masing-masing losses dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

**Tabel 11.** Perhitungan Pengaruh Losses

No	Bulan (tahun 2023)	Breakdown loss	Set up and adjustment	Idling and minor stoppages losses	% reduced speed losses	Losses
1	Januari	1,4%	2,1%	14,1	15,9%	46,82
2	Februari	2,0%	2,6%	9,2	10,0%	63,19
3	Maret	1,6%	2,4%	6,5	36,5%	53,63
4	April	2,7%	3,4%	10,4	48,5%	56,25
5	Mei	2,5%	3,8%	18,1	50,3%	70,87
6	Juni	2,5%	3,2%	9,6	30,8%	31,71
7	Juli	2,0%	2,6%	9,5	46,6%	38,90
8	Agustus	2,4%	3,6%	11,9	44,8%	45,60
9	September	1,2%	3,2%	10,6	48,6%	36,07
10	Oktober	2,7%	2,9%	5,1	32,1%	46,21
11	November	3,4%	4,1%	12,2	6,8%	58,20
12	Desember	1,2%	2,7%	9,4	47,8%	50,77
	<b>Total</b>	<b>26,4%</b>	<b>40,15%</b>	<b>10,4</b>	<b>36,9%</b>	<b>46,87</b>

Analisis menunjukkan bahwa rework losses dan reduced speed losses merupakan kerugian dominan dalam proses produksi di PT. ABC, dengan kontribusi masing-masing sebesar 31,36% dan 27,14% terhadap total losses. Nilai rata-rata Overall Equipment Effectiveness (OEE) mesin turning selama Januari hingga Desember 2023 adalah 78,52%, yang tergolong sedang dan memerlukan upaya perbaikan untuk meningkatkan efisiensi.

Diagram sebab akibat mengidentifikasi bahwa penyebab utama losses berasal dari empat aspek: manusia, mesin, material, dan metode. Faktor manusia meliputi kelelahan dan perbedaan keahlian, sedangkan pada aspek material, keropos dan ketidaksesuaian spesifikasi menjadi kendala. Metode manual yang masih digunakan memperlambat proses produksi, sementara pada aspek mesin, keterlambatan pergantian suku cadang dan kondisi mesin yang sudah tua berkontribusi terhadap losses.

Pendekatan 5W+1H diterapkan untuk merumuskan strategi perbaikan, dengan fokus pada pelatihan operator, peningkatan kualitas material,

optimalisasi metode produksi, dan perawatan mesin yang terjadwal. Implementasi strategi ini diharapkan dapat meningkatkan OEE, mengurangi pemborosan, dan mendorong produktivitas serta efisiensi operasional di PT. ABC.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) rata-rata mesin milling di PT. ABC selama tahun 2023 adalah 78,52%, yang masih berada di bawah standar kelas dunia sebesar 85%. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas mesin masih perlu ditingkatkan untuk mencapai efisiensi produksi yang lebih optimal. Dua faktor utama yang menyebabkan rendahnya OEE adalah rework losses (31,36%) dan reduced speed losses (27,14%), yang berkontribusi besar terhadap total kerugian produksi.

Analisis penyebab menunjukkan bahwa faktor manusia, mesin, material, dan metode mempengaruhi tingkat efektivitas mesin. Faktor manusia mencakup kurangnya keterampilan operator dan kelelahan dalam bekerja. Faktor mesin

melibatkan usia peralatan yang sudah tua dan kurangnya pemeliharaan berkala. Faktor material menunjukkan adanya ketidaksesuaian spesifikasi bahan baku yang menyebabkan peningkatan produk cacat. Sementara itu, faktor metode berkaitan dengan belum optimalnya standarisasi prosedur operasional dalam proses produksi.

Sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas mesin, strategi perbaikan yang direkomendasikan meliputi pelatihan operator untuk meningkatkan keterampilan kerja, optimalisasi metode produksi, peningkatan kualitas material, serta penerapan pemeliharaan mesin yang lebih sistematis. Dengan implementasi strategi ini, OEE diproyeksikan meningkat menjadi 85%, yang berarti terjadi peningkatan sebesar 6,48% dibandingkan kondisi saat ini. Hasil ini menunjukkan bahwa langkah-langkah perbaikan yang diterapkan memiliki dampak signifikan dalam mengurangi kerugian produksi dan meningkatkan efisiensi mesin di PT. ABC. Peningkatan efektivitas mesin ini diharapkan tidak hanya meningkatkan produktivitas dan kualitas produk, tetapi juga memperkuat daya saing perusahaan dalam industri manufaktur. Dengan pendekatan berbasis data menggunakan metode OEE dan Six Big Losses, perusahaan dapat lebih proaktif dalam mengidentifikasi masalah produksi dan menerapkan solusi yang efektif untuk keberlanjutan operasionalnya.

## Daftar Pustaka

- Andrianto, B. (2023).** Evaluasi produktivitas mesin menggunakan metode OEE: Implikasi untuk strategi pemeliharaan. *Journal of Manufacturing Research*, 15(4), 89-102.
- Ariyah, N. (2022).** Penerapan OEE untuk meningkatkan efisiensi operasional mesin pada industri manufaktur. *International Journal of Production Engineering*, 18(3), 210-225.
- Desmayadi, D., Taryo, T., Sofwan, A., & Vidawati, S. (2024).** *Automation System For Water Leakage Detection With PLC Omron and Arduino Uno and HMI NB10-TW01 Direct Digital Bit 8 Binary I/O*. SAINSTECH: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi, 34(1), 8-17.
- Faraz, M. (2024).** Analisis efektivitas peralatan menggunakan OEE dan FMEA: Studi kasus pada mesin CNC. *Engineering and Maintenance Review*, 14(2), 67-81.
- Kirana, A., & Widiasih, D. (2024).** Studi efektivitas mesin dengan pendekatan OEE untuk mengurangi downtime produksi. *Journal of Industrial Performance*, 12(1), 45-56.
- Mallick, R., & Agrawal, R. (2021).** Machine efficiency and global economic impact: A study on manufacturing industries. *Journal of Economic Perspectives*, 35(1), 98-113.
- Norazura, M. N., Hashim, R., & Zawawi, D. (2020).** *The role of OEE in optimizing production performance: A Malaysian case study*. *Food Science and Technology*, 30(2), 233-240.
- Rafly, M., Iriawan, E., & Rayhana, E. (2024).** *Angle Measurement of The Design of The Servo Motor-Based Solar Cell Drive Using MMA8451 Sensor And Protactor*. SAINSTECH: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi, 34(1), 1-7.
- Rahim, N., Yusoff, Z., & Abdul, H. (2019).** *Reducing production waste through OEE analysis in manufacturing industries*. *Journal of Industrial Engineering*, 61(3), 317-324.
- Syahabuddin, R., Wijaya, P., & Setiawan, T. (2023).** Optimalisasi efektivitas mesin melalui analisis Total Productive Maintenance berbasis OEE. *Indonesian Journal of Industrial Engineering*, 11(1), 34-50.