

## Analisis Efektifitas Kinerja Mesin *Cutting* Manual Dan Otomatis Menggunakan Metode OEE (Overall Equipment Effectiveness) Di PT. XYZ

Nur Hidayatul Ummah<sup>1</sup>, Said Salim Dahda<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia  
Email: [ummah228@gmail.com](mailto:ummah228@gmail.com) , [saidsalim@umg.ac.id](mailto:saidsalim@umg.ac.id)

### ABSTRAK

Persaingan dalam industri manufaktur saat ini semakin ketat karena perkembangan yang pesat dari waktu ke waktu. Penggunaan alat atau mesin sebagai faktor pendukung berjalannya operasi menjadi suatu yang tidak bisa lepas dalam dunia industri. Oleh karena itu kinerja mesin menjadi faktor yang harus diperhatikan. Seiring berjalannya waktu, kinerja mesin akan menurun karena usia, perawatan maupun sumber daya manusia yang minim pengalaman. Dalam meningkatkan kinerja (efektifitas) untuk memperoleh produktivitas peneliti bisa menghitung tingkat efektifitas kinerja dari mesin *cutting* manual dan *automatic* (CNC). Dengan melakukan pengukuran menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Tahapan dalam pengukuran metode OEE, dilakukan dengan memperhatikan *Availability* (A), *Performance Efficiency* (P) dan *Quality Product* (R). Berdasarkan kelebihan OEE maka dilakukan analisis lanjutan perhitungan *Six big losses*. Dimana diperoleh Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *Cutting Automatic* (CNC) sebesar 73,24 % sedangkan mesin *cutting* manual sebesar 55,32%. Kedua mesin tersebut belum memenuhi nilai kinerja ideal OEE yaitu 85%. Sedangkan hasil perhitungan *Six big losses* didapatkan nilai yang besar dan mempengaruhi efektifitas kedua mesin untuk diminimalisir adalah faktor *Breakdown loss*, *Setup and Adjustment Loss* dan *Proses Defect Loss*. Sehingga diperlukan perbaikan berkesinambungan dan berkala untuk menjaga efektifitas kedua mesin dan meningkatkan produktivitas.

**Kata Kunci:** Kinerja mesin, *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*, produktivitas, mesin *cutting* automatic (CNC) dan mesin *cutting* manual.

### ABSTRACT

*Competition in the manufacturing industry is currently getting tougher due to rapid developments from time to time. The use of tools or machines as a supporting factor for the operation is something that cannot be separated in the industrial world. Therefore, engine performance is a factor that must be considered. Over time, machine performance will decline due to age, maintenance and minimal experience of human resources. In improving performance (effectiveness) to obtain productivity, researchers can calculate the level of performance effectiveness of manual and automatic (CNC) cutting machines. By measuring using the OEE (Overall Equipment Effectiveness) method. The steps in measuring the OEE method are carried out by taking into account Availability (A), Performance Efficiency (P) and Product Quality (R). Based on the advantages of OEE, further analysis of the calculation of Six big losses is carried out. Where the Overall Equipment Effectiveness (OEE) value of the Cutting Automatic (CNC) machine is 73.24% while the manual cutting machine is 55.32%. Both machines have not met the ideal OEE performance value of 85%. While the results of the calculation of Six big losses obtained a large value and affect the effectiveness of the two machines to be minimized is the Breakdown loss factor, Setup and Adjustment Loss and Defect Loss Process. So that continuous and periodic improvements are needed to maintain the effectiveness of both machines and increase productivity.*

**Keywords :** Machine performance, *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*, productivity, automatic (CNC) cutting machines and manual cutting machines.

### Pendahuluan

Persaingan dalam industri manufaktur saat ini semakin ketat karena perkembangan industri manufaktur yang pesat dari waktu ke waktu [1]. Penggunaan alat atau mesin sebagai faktor pendukung berjalannya operasi dalam menghasilkan *output* yang berkualitas tinggi menjadi suatu hal yang tidak bisa dihilangkan disemua industri [2]. Oleh karena itu kinerja mesin menjadi faktor yang harus diperhatikan dalam mencapai berjalan lancarnya suatu aktivitas khususnya di bagian produksi. Seiring berjalannya waktu, kinerja mesin akan menurun karena usia,

perawatan maupun sumber daya manusia yang minim pengalaman, sehingga diperlukan perbaikan yang berkesinambungan dan berkala untuk menjaga efisiensi mesin dan meningkatkan produktivitas.

Perusahaan manufaktur ini merupakan perusahaan dengan sistem *make to order*, sehingga produk plat baja yang akan di produksi harus sesuai dengan keinginan konsumen atau proyek yang masuk. Dengan sistem tersebut biasanya produk yang di produksi memiliki jenis yang banyak, jumlah dan waktu proses yang berbeda-beda setiap jenis produknya. Hal ini menjadi suatu yang menarik untuk diukur dengan menghitung kinerja mesin. Didalam proses produksi, mesin yang sering digunakan dan sebagai mesin yang menyebabkan adanya kecacatan pada plat yaitu mesin *cutting* manual dan *automatic (CNC)*. Diantara cacat pada plat yang disebabkan oleh kedua mesin *cutting* yaitu pemotongan tidak diagonal dan pinggiran tidak rata. Banyaknya produk cacat yang dihasilkan dapat mengganggu keefektifan proses produksi yang kita tahu satu proses dengan proses lainnya saling berkaitan.

Berdasarkan kondisi yang sudah dijelaskan diatas, maka perlu dilakukannya pengukuran efektivitas untuk mengetahui tingkat kinerja fasilitas pada proses produksi plat baja yaitu pada mesin *cutting automatic (CNC)* maupun manual menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. OEE merupakan sebuah alat ukur kinerja peralatan secara keseluruhan, yang menunjukkan seberapa efektif peralatan dapat melakukan apa yang seharusnya dilakukan [3] atau bisa dikatakan sebagai nilai dari besarnya efektivitas yang dimiliki oleh sebuah peralatan atau mesin [4].

Disamping penggunaan metode OEE, analisis lebih lanjut (*six big losses*) juga dilakukan untuk menemukan hubungan antara nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* terhadap *losses* mesin. Dalam upaya meningkatkan produksi untuk memenuhi standar kualitas terkait dengan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* [5]. Pengertian *six big losses* sendiri merupakan hal yang dapat menyebabkan kerugian akibat penggunaan mesin atau peralatan yang tidak efisien, seperti *downtime losses* (kerusakan peralatan dan *setup*), *speed losses* (mengganggu dan kecepatan berkurang), dan *defects losses* (produk cacat dalam proses dan produksi menurun) [6]. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai OEE pada mesin *cutting* manual dan *automatic (CNC)* serta menganalisisnya, kemudian menghitung faktor-faktor yang mengurangi nilai keefektifan dari kinerja kedua jenis mesin *cutting* plat.

Ukuran ketidakefektifan tersebut dapat digambarkan sebagai kerugian dalam faktor yang terkait OEE. Ukuran tersebut telah dijabarkan oleh [7] dalam *six big losses* untuk diminimalisir faktor yang nilai hitungannya tinggi. Kemudian mengidentifikasi dan menganalisis faktor apa yang memiliki pengaruh besar terhadap efektivitas mesin *cutting* untuk memberikan usulan-usulan perbaikan dalam meningkatkan efektivitas mesin *cutting*. Analisis hasil perhitungan nilai OEE ini dilakukan sebagai bentuk evaluasi kinerja pada mesin *cutting automatic (CNC)* dan manual.

Penelitian [2] ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas fasilitas produksi, dengan hasil pencapaian nilai OEE produksi sebesar 67.07% dan 85% untuk produksi dioclyle phtalate dan diisononyl phtalate. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlunya *improve* untuk produksi dioclyle sedangkan kinerja produksi diisononyl dikatakan baik karena sudah memenuhi standar 85%. Permasalahan utama pada produksi dioclyle menyebabkan rendahnya nilai *availability* sebesar 76,99% yang diakibatkan *planned downtime* dan *trouble quality*.

Penelitian [8] ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin kemas primer. Dimana rata-rata nilai OEE sebesar 70.46% dengan nilai *availability* sebesar 73,50% belum memenuhi standar OEE dunia 90%), sedangkan nilai *performance* dan nilai *Quality* sudah memenuhi standar OEE dunia. Namun untuk selanjutnya masih perlu dilakukan perbaikan- perbaikan untuk mencapai angka standar dunia yaitu > 85%. Studi [9] bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin stasiun katel. Dari hasil pengolahan data dan analisis. Nilai OEE yang didapat sebesar 78,21% untuk mesin boiler KCC, boiler FCB sebesar 79,72%, bagasse carrier IV sebesar 83,06%, dan bagasse carrier I sebesar 84,51%. Semua nilai OEE dari keempat mesin belum memenuhi nilai OEE ideal 85%. Adapun faktor penyebab yang berpengaruh signifikan terhadap rendahnya nilai OEE yaitu faktor *idling and minor stoppages losses* dengan presentase antara 36,42-55,30% dan *reduced speed losses* dengan presentase antara 23,86-40,00%. Apabila nilai aktual OEE kurang maka akan dilakukan melakukan brainstorming untuk menentukan langkah-langkah perbaikan/*improve*[10]. Dimana didapat Nilai *Overall Equipment Effectiveness* saat ini dari 6 unit alat berat excavator PC 400-7 bervariasi dari 25,9% - 49,1%. Sedangkan dimensi OEE dipengaruhi oleh *availability*, *utilization*, *productivity index* dengan kisaran nilainya adalah: nilai *availability* 69,4% - 97%, nilai *utilization* 33% - 60,4% dan nilai *productivity index* 81,2% - 91,2%. Seluruh peralatan memiliki nilai OEE yang rendah. Untuk meningkatkan nilai OEE, dapat menggunakan perhitungan *six big losses* dengan cara menekan pemborosan yang ada. Pemborosan tertinggi terjadi karena peralatan mengganggu dan penurunan kecepatan[6].

Untuk mencari nilai OEE dapat menggunakan hasil dari 3 ratio utama yaitu perhitungan *Availability*, *Performance* dan *Quality rate* [11] dengan rumus berikut ini :

$$OEE (\%) = Availability \times Performance \times Quality \text{ rate} \times 100\% \quad (1)$$

Dalam metode OEE terdapat nilai *ideal* kinerja OEE yang dijadikan acuan oleh peneliti yang tidak hanya memiliki tujuan untuk jarak jauh. Dimana semua perusahaan yang memenangkan hadiah PM mempunyai efektivitas peralatan lebih dari 85% [7], [12]–[15]. Oleh karena itu acuan nilai ideal kinerja OEE yang peneliti gunakan yaitu 85%. Berikut rinciannya:

**Tabel 1.** Nilai ideal kinerja OEE

OEE Factor	OEE Procented (world class)
<i>Avalibility</i>	90,00%
<i>Performance Efficiency</i>	95,00%
<i>Rate Of Quality Product</i>	99,00%
<i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	85,00%

(Nakajima, 1988)

**Adapun komponen OEE diantaranya :**

**A. Availability**

*Availability* adalah suatu rasio yang digunakan untuk mengetahui waktu actual yang tersedia dalam kegiatan operasional mesin yang dibandingkan dengan waktu yang sudah ditentukan [16]. Rumus *availability* adalah berikut ini :

$$Avaibility = \frac{Operation\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \tag{2}$$

Agar memperoleh nilai *availability* maka dibutuhkan data *loading time*, *downtime* dan *operating time* [18]. *Loading time* merupakan waktu yang tersedia per hari atau bulan dikurangi waktu *downtime* mesin yang dijadwalkan. *Operation time* merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan waktu *downtime* mesin (*non-operation time*). Dengan rumus berikut ini :

- *Loading time* = *Machine Working Times* — *Planned downtime*
- *Downtime* = *Breakdown time* + *Setup and Adjustment*
- *Operation time* = *Loading time* – *Downtime*

**B. Performance Efficiency**

*Performance Efficiency* yaitu rasio yang digunakan untuk menunjukkan kualitas *output* produksi actual lalu dikali dengan waktu siklus ideal terhadap waktu yang ada dalam melakukan produksi (*Operation Time*) [19]. Dengan rumus berikut ini :

$$Performance\ Efficiency = \frac{Processed\ Amount \times Ideal\ Cycle\ time}{Operating\ Time} \times 100\% \tag{3}$$

*Processed amount* merupakan jumlah total yang diproses sedangkan *ideal cycle time* merupakan waktu siklus ideal yang diperlukan untuk memproses suatu produk. Dengan rumus berikut ini :

$$Ideal\ Cycle\ Time = Cycle\ Time \times presentase\ jam\ kerja\ efektif \tag{4}$$

Untuk mencari *cycle time* dan presentase jam kerja efektif digunakan rumus :

$$Cycle\ Time = \frac{Loading\ time}{jumlah\ produk} \tag{5}$$

$$Presentase\ Jam\ Kerja = 1 - \frac{Downtime}{Machine\ Working\ Times} \times 100\% \tag{6}$$

**C. Rate Of Quality Product**

*Quality rate* merupakan rasio yang digunakan untuk melihat tingkat kemampuan mesin dalam menghasilkan produk berkualitas sesuai spesifikasi dibandingkan dengan tingkat produksi actual [22], Adapun kerugian kualitas karena produksi yang sedang berlangsung dan penolakan [23]. Dengan rumus berikut ini:



$$Rate\ Of\ Quality\ Product = \frac{Process\ Amount - Defect\ Process}{Process\ Amount} \times 100\% \tag{7}$$

*Processed amount* adalah jumlah atau total yang diproses sedangkan *defect process* adalah jumlah produk cacat atau gagal diproses.

**Rumus perhitungan Six Big Losses**

Berikut beberapa faktor *six big losses* beserta penjelasannya, yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini [24], [25]:

**Tabel 2. Six big losses**

<i>Six big losses</i>	Pengertian
<i>Breakdown loss</i>	Kerugian karena kerusakan peralatan. Yang mengakibatkan <i>time losses</i> dan <i>quantity losses</i> .
<i>Setup and Adjustment loss</i>	Kerugian karena kemacetan sistem kerja mengalami perubahan seperti pada saat beroperasi, perubahan produk dan peralatan.
<i>Reduced Speed Loss</i>	Kerugian karena rendahnya kecepatan operasi <i>actual</i> dibanding kecepatan operasi ideal.
<i>idling and minor stoppage loss</i>	Kerugian karena penghentian kecil ketika proses produksi karena terganggu oleh kerusakan sementara atau ketika mesin dalam keadaan idle.
<i>Proses Defect Loss</i>	Kerugian waktu karena cacat dan <i>Process</i> pengerjaan ulang, turunnya kualitas produk yang menyebabkan keuangan rugi dan perbaikan produk cacat yang menyebabkan terbuangnya waktu karena tidak berfungsinya alat produksi.
<i>Reduced Yield Loss</i>	Kerugian material terkait dengan input berat bahan dan berat dari produk berkualitas yang kurang.

**Breakdown Losses**

$$Breakdown\ loss = \frac{Total\ Breakdown\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \tag{8}$$

**Setup and adjustment loss**

$$Setup\ and\ adjustment\ loss = \frac{Set\ up\ and\ adjustment\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \tag{9}$$

**Reduce Speed Loss**

$$Reduce\ Speed\ Loss = \frac{Operation\ Time - (Ideal\ Cycle\ Time \times Processed\ Amount)}{Loading\ Time} \times 100\% \tag{10}$$

**Idlling and Minor Stoppages Losses**

$$idling\ and\ minor\ stoppage\ loss = \frac{Non\ Productive\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \tag{11}$$

**Proses Defect Loss**

$$Proses\ Defect\ Loss = \frac{Ideal\ Cycle\ Time \times Defect}{Loading\ Time} \times 100\% \tag{12}$$

**Reduce Yield Loss**

$$Reduce\ Yield\ Loss = \frac{Ideal\ Cycle\ Time \times Scrap}{Loading\ Time} \times 100\% \tag{13}$$

**Metode Penelitian**

Objek penelitian ini adalah mesin *Cutting Automatic (CNC) & Manual*. Data yang diambil hanya data 3 bulan terakhir yaitu bulan januari-maret 2022 kemudian peneliti memilih salah satu bulan yang memiliki *defect* paling banyak untuk dilakukan perhitungan OEE dimana terjadi pada bulan maret 2022, Segala data bersumber dari data tertulis dari beberapa responden yaitu Operator Mesin *Cutting Automatic (CNC)* dan Manual, Kepala Produksi, Kepala QA/QC *Engginer*, dan Pengelola *Maintenance* di PT.XYZ. Penelitian yang bertujuan meningkatkan efektifitas untuk memperoleh produktivitas peneliti bisa menghitung tingkat efektifitas kinerja dari mesin *cutting* manual dan *automatic (CNC)*. Untuk mengetahui tingkat kinerja mesin dilakukan pengukuran menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dan juga melakukan perhitungan *six big losses* untuk mengurangi hasil nilai yang besar dari *six big losses*.

Ada beberapa kerugian yang menyebabkan kinerja peralatan menurun, menurut (Nakajima, 1998) yaitu: kerugian akibat kerusakan peralatan (*Equipment Failure*), Kerugian penyetulan dan penyesuaian (*Setup and Adjustment Losses*), Kerugian karena menganggur dan perhentian (*Idle and Minor Stoppage*), kerugian rendahnya



kecepatan operasi (*Reduced Speed*), kerugian kegagalan produk dalam proses (*Defect in process*), kerugian karena *output* rendah (*Reduced Yield*). Keenam kerugian tersebut disebut sebagai *Six big losses*.

Data yang dibutuhkan yaitu data waktu kerja mesin, data *downtime* mesin, data *planned downtime* mesin, data hasil produksi, data cacat produk, data *availability*, data *performance efficiency*, data *rate of quality product* dan *six big losses*. Setelah semua data terkumpul selanjutnya yaitu :

- Menghitung Nilai *Availability*
- Menghitung Nilai *Performance Efficiency*
- Menghitung Nilai *Rate of Quality* dan
- Menghitung Nilai *Six big losses*

Rumusnya dapat dilihat dari rumus 1-13 yang sudah dipaparkan sebelumnya dimana hasil yang akan didapatkan yaitu hasil nilai OEE dan nilai masing-masing faktor *six big losses* yang nantinya dianalisis sebagai bahan pengambilan keputusan. Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini.

### Hasil Dan Pembahasan

#### Perhitungan OEE Mesin *Cutting Automatic (CNC)*

##### Perhitungan *Availability*

Tabel 3. Perhitungan *availability* mesin *cutting automatic (CNC)* bulan maret 2022

No	Perhitungan	<i>Cutting Automatic CNC</i>
1	<i>Loading time</i>	41 jam - 3 jam = 38 jam
2	<i>Downtime</i>	5 jam + 3 jam = 8 jam
3	<i>Operation time</i>	38 jam - 8 jam = 30 jam
4	<i>Avaibility</i>	$\frac{30}{38} \times 100\% = 78,94\%$

Dimana nilai *availability* belum memenuhi nilai ideal *availability* OEE yaitu sebesar 90,00% dengan kekurangannya sebesar 11,06%.

##### Perhitungan *Performance Efficiency*

$$\text{Presentase Jam Kerja} = 1 - \frac{9}{41} \times 100\% = 78\%$$

$$\text{Cycle Time} = \frac{38}{123} = 0,308$$

$$\text{Ideal Cycle Time} = 0,308 \times 78\% = 0,240$$

Tabel 4. Perhitungan *performance efficiency* mesin *cutting automatic (CNC)* bulan maret 2022

No	Perhitungan	<i>Cutting CNC</i>
1	<i>Performance Efficiency</i>	$\frac{123}{30} \times 0,240 \times 100\% = 98,40\%$

Dimana nilai *performance efficiency* telah memenuhi nilai ideal *performance efficiency* OEE yaitu sebesar 95,00%.

##### Perhitungan *Rate of Quality Product*

Tabel 5. Perhitungan *rate of quality product* mesin *cutting automatic (CNC)* bulan maret 2022

No	Perhitungan	<i>Cutting CNC</i>
1	<i>Rate Of Quality Product</i>	$\frac{123-7}{123} \times 100\% = 94,30\%$

Dimana nilai *Rate Of Quality* belum memenuhi nilai ideal *Rate Of Quality* OEE yaitu sebesar 99,00% dengan kekurangannya 4,70%.

**Perhitungan OEE**

**Tabel 6.** Perhitungan OEE mesin *cutting automatic (CNC)* bulan maret 2022

No	Perhitungan	Cutting CNC
1	Nilai OEE (%)	$78,94\% \times 98,40\% \times 94,30\% = 73,24\%$

**Perhitungan OEE Mesin Cutting Manual**

**Perhitungan Availability**

**Tabel 7.** Perhitungan *availability* mesin *cutting manual* bulan maret 2022

No	Perhitungan	Cutting Manual
1	<i>Loading time</i>	41 jam – 5 jam = 36 jam
2	<i>Downtime</i>	6 jam + 4 jam = 10 jam
3	<i>Operation time</i>	36 jam - 10 jam = 26 jam
4	<i>Avaibility</i>	$\frac{26}{36} \times 100\% = 72,22\%$

Jadi nilai *availability* yang diperoleh yaitu sebesar 72,22%. Dimana belum memenuhi nilai ideal *availability* OEE yaitu sebesar 90,00% dengan kekurangannya sebesar 17,78%.

**Perhitungan Performance Efficiency**

$Presentase\ Jam\ Kerja = 1 - \frac{10}{41} \times 100\% = 75\%$

$Cycle\ Time = \frac{36}{108} = 0,33$

$Ideal\ Cycle\ Time = 0,33 \times 75\% = 0,24$

**Tabel 8.** Perhitungan *performance efficiency* mesin *cutting manual* bulan maret 2022

No	Perhitungan	Cutting Manual
1	<i>Performance Efficiency</i>	$\frac{108}{26} \times 0,24 \times 100\% = 99,69\%$

Jadi nilai *performance efficiency* yang diperoleh yaitu sebesar 99,69% dimana telah memenuhi nilai ideal *performance efficiency* OEE yaitu sebesar 95,00%.

**Perhitungan Rate of Quality Product**

**Tabel 9.** Perhitungan *rate of quality product* mesin *cutting manual* bulan maret 2022

No	Perhitungan	Cutting Manual
1	<i>Rate Of Quality Product</i>	$\frac{108-25}{108} \times 100\% = 76,85\%$

Jadi nilai *Rate Of Quality* yang diperoleh yaitu sebesar 76,85% dimana belum memenuhi nilai ideal *Rate Of Quality* OEE yaitu sebesar 99,00% dengan kekurangannya 22,15%.

**Perhitungan OEE**

**Tabel 10.** Perhitungan OEE mesin *cutting manual* bulan maret 2022

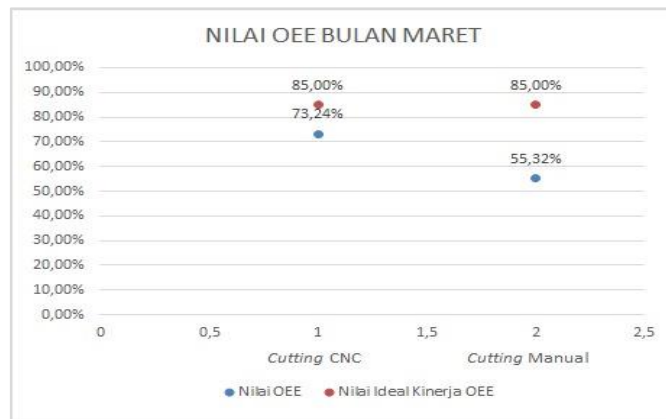
No	Perhitungan	Cutting Manual
1	Nilai OEE (%)	$72,22\% \times 99,69\% \times 76,85\% = 55,32\%$



**Perhitungan Six Big Losses Mesin Cutting Manual**

**Tabel 11.** Nilai presentase faktor six big losses

Six Big Losses	Presentase (%)		Presentase Kumulatif (%)	
	Cutting CNC	Cutting Manual	Cutting CNC	Cutting Manual
Breakdown loss	13,16%	16,67%	49,20%	37,32%
Setup and Adjustment Loss	7,90%	11,11%	29,53%	24,87%
Reduce Speed Loss	1,27%	0,22%	4,75%	0,49%
Idling and Minor Stoppage Loss	0%	0%	0,00%	0,00%
Proses Defect Loss	4,42%	16,67%	16,52%	37,32%
Reduce Yield Loss	0%	0%	0,00%	0,00%
Total	26,75%	44,67%	100,00%	100,00%

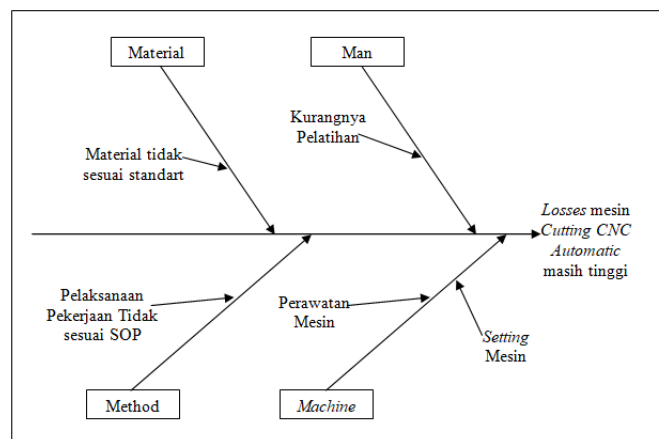


**Gambar 1.** Grafik nilai OEE mesin cutting cnc & cutting manual

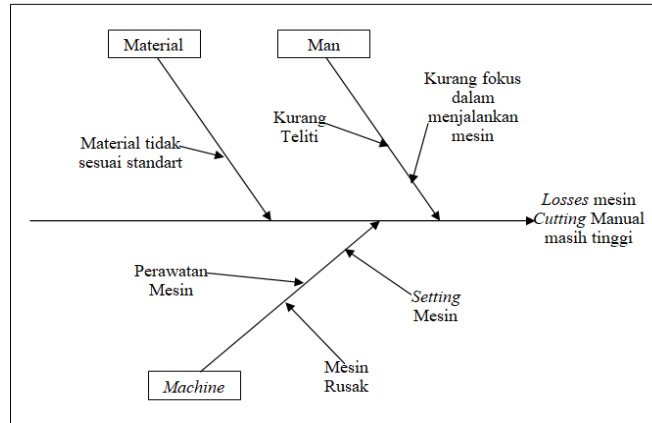
Gambar di atas menunjukkan hasil nilai OEE kedua mesin cutting belum memenuhi standar nilai ideal kinerja OEE yaitu 85%.

**Fishbone Diagram (Diagram Sebab Akibat)**

Didalam diagram sebab akibat terdapat lima faktor penyebab utama yang mempengaruhi kualitas yang perlu diperhatikan, yaitu: manusia, metode, mesin, material dan lingkungan [27]. Namun dari hasil observasi lapangan hanya ada 4 faktor penyebab Losses. Dalam melihat beberapa factor Losses di setiap mesin dapat dilihat pada gambar berikut ini :

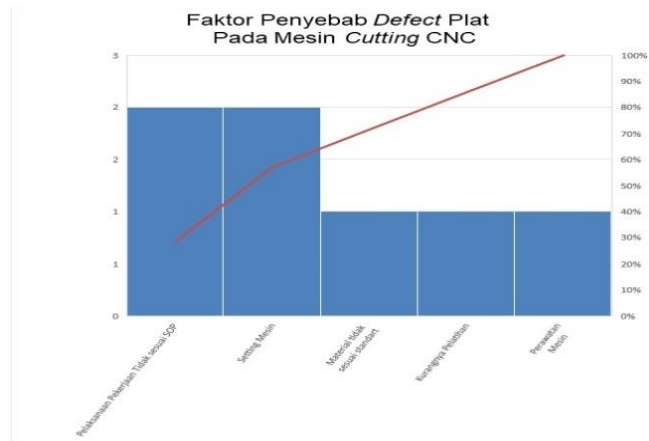


**Gambar 2.** Diagram sebab akibat defect plat yang dialami mesin cutting automatice (CNC)

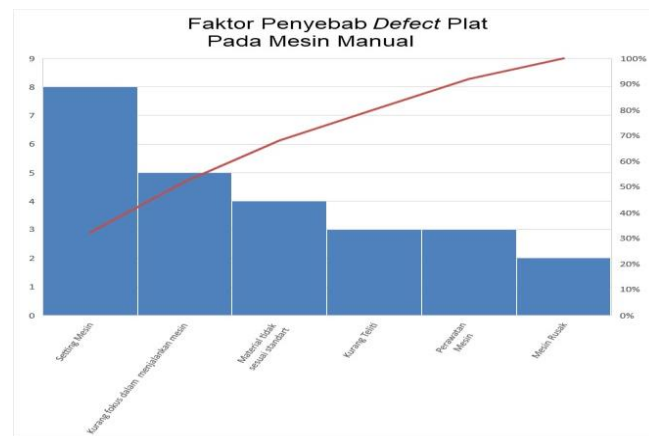


Gambar 3. Diagram sebab akibat defect plat yang dialami mesin cutting manual

Berikut tingkat pengaruh yang diberikan setiap faktor kedua mesin dengan menunjukkan berapa kali faktor tersebut terjadi yang menyebabkan defect plat pada bulan maret 2022 yang dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4. Diagram tingkat pengaruh setiap faktor pada mesin cutting automatic (CNC) bulan maret 2022



Gambar 5. Diagram tingkat pengaruh setiap faktor pada mesin cutting manual bulan maret 2022

### Simpulan

Berdasarkan perolehan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa nilai *availability rate* dan *quality rate* untuk mesin cutting CNC sebesar 78,94% dan 94,30% sedangkan mesin cutting manual sebesar 72,22% dan 76,85%.



Dimana kedua nilai tersebut masih belum memenuhi nilai idealnya sebesar 90,00% dan 99,00%. Untuk nilai *performance rate* mesin *cutting* CNC sebesar 98,40% sedangkan mesin *cutting* manual sebesar 99,69% dimana telah memenuhi nilai idealnya yaitu sebesar 95,00%. Dengan hasil akhir nilai OEE mesin *cutting* CNC sebesar 73,24 % dan untuk mesin *cutting* manual sebesar 55,32%. Nilai OEE keduanya belum memenuhi nilai kinerja ideal OEE yaitu 85%. Sehingga dapat dikatakan bahwa kedua mesin *cutting* masih belum efektif dan efisien. Dilihat pada tabel 23 diatas didapatkan bahwa terdapat 3 faktor losses yang memiliki pengaruh terhadap kinerja mesin yaitu loss, Setup and Adjustment Loss dan Proses Defect Loss. Sedangkan untuk faktor yang memiliki pengaruh tinggi terhadap terjadinya *defect* plat pada mesin *cutting* manual yaitu *setting* mesin dan kurang fokus dalam menjalankan mesin sedangkan pada mesin *cutting* CNC yaitu *setting* mesin dan pelaksanaan pekerjaan tidak sesuai SOP. Oleh karena itu perlu dilakukan *improve* agar kinerja mesin meningkat dengan meminimalisir nilai *losses* dan meningkatkan nilai *Availability, performance dan quality* serta meminimalisir faktor penyebab terjadinya *defect* plat.

Perbaikan atau *improve* yang dapat diterapkan agar kinerja mesin meningkat yaitu melakukan pengecekan mesin setiap ganti *project* sebelum *setting project* yang baru, melakukan pemeliharaan secara berkala, memberitahu atau memberikan pemahaman kepada operator untuk berhati-hati dalam menggunakan mesin sehingga mesin selalu dalam keadaan siap pakai untuk melaksanakan kegiatan produksi. Untuk penggunaan kedua mesin tidak bisa dibandingkan pasti akan lebih efektif menggunakan mesin *automatic (CNC)*. Namun dilihat dari kecepatan waktu operasi dan keakuratan saat pemotongan plat, mesin *cutting automatic* lebih efektif dari pada mesin *cutting manual*. Sedangkan dilihat dari biaya, mesin *cutting manual* terbilang lebih murah. Dimana hal tersebut dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan.

#### Daftar Pustaka

- [1] H. Hidayat, M. Jufriyanto, and A. W. Rizqi, "Analisis Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Cnc Cutting," *Rotor*, vol. 13, no. 2, p. 61, 2020, doi: 10.19184/rotor.v13i2.20674.
- [2] K. Amilia, S. S. Dahda, and E. Ismiyah, "Analisis Kinerja Fasilitas Produksi Dioctyle Phtalate Dan Diisononyl Phthalate Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness DI PT. Petronika," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 1, no. 2, pp. 164–186, 2021.
- [3] H. Fauzi, J. Alhilman, and F. T. Atmaji, "Analisis Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Dalam Mengevaluasi Efektivitas Mesin Cnc Millac Di Pt Dirgantara Indonesia," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 2, pp. 2107–2114, 2021.
- [4] H. Ariyah, "Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness ( OEE ) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant ( Studi Kasus : PT . Lutvindo Wijaya Perkasa )," *J. Teknol. Dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 70–77, 2022.
- [5] M. U. Mukasafah and B. A. Hasyim, "Analisis Efektivitas Mesin Produksi Filter Rokok Ks02 Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness ( OEE ) DI PT . Essentra Indonesia Muhimatul Ulya Mukasafah Budihardjo Achmadi Hasyim Abstrak," *J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 07, pp. 50–58, 2018.
- [6] N. R. Nurwulan and D. K. Fikri, "Analisis Produktivitas dengan Metode OEE dan Six Big Losses: Studi Kasus di Tambang Batu Bara," *J. IKRA-ITH Ekon.*, vol. 3, no. 3, pp. 30–35, 2020.
- [7] S. Nakajima, "Introduction to TPM." pp. 1–158, 1988.
- [8] M. J. Syaputra, U. Utomo, and E. Rimawan, "Analisa Kinerja Mesin Kemas Primer, Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Sebuah Industri Farmasi," *J. Ind. Serv.*, vol. 5, no. 2, pp. 143–146, 2020, doi: 10.36055/jiss.v5i2.8003.
- [9] V. I. Lestari and J. A. Suryadi, "Analisis Efektivitas Mesin Pada Stasiun Ketel Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Pt. Xyz," *Tekmapro J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 16, no. 2, pp. 36–47, 2021, doi: 10.33005/tekmapro.v16i2.240.
- [10] A. Nuryono, "Analisis Efektifitas Kinerja Excavator Pada Aktifitas Ob Removal Penambangan Batubara Menggunakan Metode OEE," *J. Ind. Manuf.*, vol. 3, no. 2, pp. 79–88, 2018.
- [11] A. E. Susetyo, "Analisis Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Menentukan Efektifitas Mesin Sonna Web," *Sci. Tech J. Ilmu Pengetah. dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 93–102, 2017, doi: 10.30738/jst.v3i2.1622.
- [12] Y. B. Ismaya and S. Suseno, "Analisis Pengendalian Bahan Baku Ubi Jalar Jalar Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Dan H-Sin Rau PT. Galih Estetika Indonesia," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 123–130, 2022.
- [13] D. Dewianawati, M. Efendi, and S. R. Oksaputri, "Pengaruh Kecerdasan Emosional, Kompetensi, Komunikasi dan Displin Kerja Terhadap Kineja Karyawan," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 223–230, 2022.

- [14] L. M. Ramdani and A. Z. Al Faritsy, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produksi Base Plate R-54 Menggunakan Metode Statistical Quality Control Dan 5S," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 85–97, 2022.
- [15] H. Ariyah, "Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus: PT. Lutvindo Wijaya Perkasa)," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 70–77, 2022.
- [16] A. Wahid, "Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan – Pasuruan)," *J. Teknol. Dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–16, 2020, doi: 10.36040/jtmi.v6i1.2624.
- [17] O. Rabiatussyifa, F. N. Azizah, and A. D. Ardhani, "Analisis Produktivitas Mesin Buffing Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ Cikarang, Jawa Barat," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 3, pp. 95–102, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6301691.
- [18] S. D. Cahyono and N. Budiharti, "Implementasi Total Productive Maintenance Pada Mesin Press Dryer Di Pt. Tri Tunggal Laksana," *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 2, pp. 75–81, 2020, doi: 10.36040/industri.v10i2.2827.
- [19] K. Hafiz and E. Martianis, "Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Caterpillar Type 3512B," *SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 13, no. 2, p. 87, 2019, doi: 10.24853/sintek.13.2.87-96.
- [20] L. R. Sari, "E-ISSN : 2746-0835 Volume 2 No 3 ( 2021 ) JUSTI ( Jurnal Sistem Dan Teknik Industri ) Analisis Efektivitas Fasilitas Produksi Jerigen Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Program Studi Teknik Industri , Fakultas Teknik , Universitas Muhamma," vol. 2, no. 3, pp. 354–361, 2021.
- [21] G. Kurniawati, H. Putri, R. D. Astuti, and B. Suhardi, "Perhitungan Tingkat Efektivitas Mesin Tsudakoma dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness ( OEE ) ( Study kasus PT . XYZ )," *Semin. Nas. Tek. Ind. Univ. Gadjah Mada 2017*, no. November, pp. 50–59, 2017.
- [22] L. U. Maknunah, F. Achmadi, and R. Astuti, "Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Mengevaluasi Kinerja Mesin-Mesin Di Stasiun Giling Pabrik Gula Krebet Ii Malang," *J. Agroindustrial Technol.*, vol. 26, no. 2, pp. 189–198, 2017.
- [23] S. Nallusamy, V. Kumar, V. Yadav, U. K. Prasad, and S. K. Suman, "Implementation of total productive maintenance to enhance the overall equipment effectiveness in medium scale industries," *Int. J. Mech. Prod. Eng. Res. Dev.*, vol. 8, no. 1, pp. 1027–1038, 2018, doi: 10.24247/ijmperdfeb2018123.
- [24] P. Muchiri and L. Pintelon, "Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): Literature review and practical application discussion," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 46, no. 13, pp. 3517–3535, 2008, doi: 10.1080/00207540601142645.
- [25] H. Adiyatna, "Pengukuran Efektivitas Mesin Molding Menggunakan Pendekatan Nilai Overall Equipment Effectiveness ( OEE ) DI PT XYZ Pengukuran Efektivitas Mesin Molding Menggunakan Pendekatan Nilai Overall Equipment Effectiveness ( Oee ) Di Pt Xyz," vol. XVIII, pp. 58–73, 2021.
- [26] M. D. Susanto, D. Andesta, and M. Jufriyanto, "Analisis Efektivitas Mesin Injection Moulding Menggunakan Metode OEE dan FMEA (Studi Kasus di PT. Cahaya Bintang Plastindo)," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 2, no. 3, p. 411, 2022, doi: 10.30587/justicb.v2i3.3685.
- [27] C. Bakti and H. Kartika, "Perawatan Mesin Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness ( Oee )," *J. Ilmu Tek. dan Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–38, 2019.