



# **Analisis Manajemen *Maintenance* pada Mesin Press Hitachi Zosen 2000 Ton di PT. X dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)***

Zaelan Muhammad Ardhali<sup>1\*</sup> dan Dianta Mustafa Kamal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

---

## **Abstrak**

*PT. X merupakan perusahaan manufaktur otomotif yang bergerak dibidang pembuatan frame chassis dan pressed part. Manajemen perawatan kurang optimal seringkali terjadi Breakdown selama 1652 menit pada bulan maret 2019, dan tingkat efektivitas peralatan keseluruhan sebesar 80,61%, penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai OEE dan menentukan losses yang mempengaruhi efektivitas pada mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton di PT. X. Hasil perhitungan losses yang terjadi dilakukan dengan metode analisis Six Big Losses sebagai dasar saran perbaikan dengan pendekatan 8 pilar TPM untuk meningkatkan efektivitas maintenance dan mesin produksi. Nilai OEE periode 3 bulan berada di bawah nilai 85%, standar JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance). Nilai rata-rata OEE periode 3 bulan mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton adalah 84,38%. Hasil analisis six big losses menunjukkan besar losses yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton adalah reduced speed losses, set up and adjustment losses, idle and minor stoppage, dan breakdown losses. Losses terbesar adalah set up and adjustment losses, set up and adjustment losses merupakan kerugian dari Availability yang menyebabkan rendahnya nilai OEE.*

*Kata kunci: OEE; Six Big Losses; JIPM; 8 Pilar TPM*

## **Abstract**

*PT. X is an automotive manufacturing company engaged in the manufacture of frame chassis and pressed parts. This research was conducted on a 2000 Ton Hitachi Zosen press machine which analyzed maintenance performance with the overall Equipment Effectiveness (OEE) method. The results of calculation of losses that occur occur with the Six Big Losses analysis method as a basis for suggestions for improvement with the 8 pillar TPM approach to improve the effectiveness of maintenance and production machinery. The results obtained in the form of an OEE value of 3 months is below the value of 85%, JIPM standard (Japan Institute of Plant Maintenance). OEE average value of 3 months period Hitachi Zosen press machine 2000 Ton is 84,38%. The results of the analysis of six big losses are known to be losses that affect the low value of OEE Hitachi Zosen press machines 2000 tons are reduced speed losses, set up and adjustment losses, idle and minor stoppage, and breakdown losses. he biggest disadvantages are setting and loss adjustments, adjustments and adjustment losses which are losses from Availability which cause low OEE values.*

*Keywords: OEE; Six Big Losses; JIPM; 8 Pillars of TPM*

---

\* Corresponding author E-mail address: zaelan\_muhammad@yahoo.com

## 1. PENDAHULUAN

PT. X merupakan perusahaan manufaktur otomotif yang bergerak dibidang pembuatan *frame chassis* dan *pressed part* yang berdiri sejak 7 Oktober 1980. Terdapat banyak faktor-faktor yang mendukung untuk tercapainya efektivitas perawatan. Faktor-faktor tersebut yang mendukung antara lain adalah kegagalan mesin, kapasitas produksi, efisiensi waktu untuk menghasilkan produk, waktu siklus ideal, kinerja operator, kenangan kerusakan mesin dan kegagalan proses. Pendekatan yang dapat digunakan untuk faktor-faktor tersebut adalah dengan pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan salah satu aplikasi program Total Productive Maintenance (TPM).

Pada penelitian ini fokus permasalahan yang dikaji adalah mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton. Pada mesin tersebut seringkali terjadi Breakdown selama 1652 menit pada bulan maret 2019, dan tingkat efektivitas peralatan keseluruhan sebesar 80,61% . Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi dan analisis secara lebih terperinci mengenai penyebab utama terjadinya kerugian pada mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton.

Tujuan dari penulisan makalah ini:

1. Untuk menentukan nilai OEE mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.
2. Untuk menentukan losses yang mempengaruhi efektivitas pada mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan untuk mengetahui kinerja mesin mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton dan mengetahui hal-hal yang terkait perhitungan OEE. Menurut Ansori (2013), OEE merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur dalam penerapan TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapus Six Big Losses. OEE bertujuan untuk menghitung efektivitas dan performansi dari suatu mesin atau proses produksi. Perhitungan OEE dapat diketahui 3 komponen penting yang mempengaruhi efektivitas mesin yaitu availability atau ketersediaan mesin, performance rate atau efisiensi produksi, dan Quality rate atau kualitas output mesin. Rumus OEE (Overall Equipment Effectiveness):

$$OEE (\%) = Availability (\%) \times Performance\ efficiency (\%) \times Rate\ of\ Quality\ Product (\%)$$

Menurut Nakajima (1988), terdapat enam kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari mesin dan peralatan. Keenam kerugian tersebut dikenal dengan istilah Six Big Losses yang digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Ketersediaan waktu (availability), terdiri dari kerusakan peralatan (breakdown losses) dan kerugian penyetulan dan penyesuaian (set up and adjustment losses).
2. Kinerja mesin (performance), terdiri dari menganggur dan berhenti sejenak (Idle and Minor Stopages) dan kecepatan operasi rendah (Reduced speed losses).
3. Kualitas produk (Quality), terdiri dari kecacatan produksi (quality defect) dan kerugian hasil rendah (Reduced yield losses).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Hasil OEE

Analisis OEE dibutuhkan data seperti jam kerja produksi, jumlah produksi, jumlah produk cacat dan waktu downtime mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton telah didapat, maka dapat dihitung tingkat efektifitasnya. Menghitung tingkat efektifitas, diperlukan nilai availability, performance dan quality.

Persamaan (1) availability adalah sebagai berikut:

$$Availability = \frac{Operation\ time}{Loading\ time} \times 100\% \quad (1)$$

Perhitungan *availability* dapat dilakukan dengan cara Persamaan (1) seperti diatas untuk bulan Januari 2019 – Maret 2019. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai availability mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton dari bulan Januari 2019 – Maret 2019 mengalami pergerakan yang fluktuatif. Naik turunnya nilai availability mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton disebabkan oleh jumlah waktu produksi yang tersedia pada setiap bulannya tidak sama karena terdapat hari libur (hari besar) yang tidak bisa dihindari oleh perusahaan.

Tabel 1 Perhitungan *Availability* bulan Januari 2019 - Maret 2019

Bulan	<i>Running time</i> (menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Loading time</i> (menit)	<i>Operation time</i> (menit)	<i>Availability</i> (%)
Januari 2019	27905	3470	3096	24435	21339	87,33
Februari 2019	28140	3005	2434	25135	22701	90,32
Maret 2019	31395	3330	3862	28065	24203	86,24
Rata – rata						87,96

Selain itu, faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai *availability* adalah terdapat aktifitas/kegiatan yang seharusnya bisa dilakukan di luar jadwal aktifitas produksi tetapi dilakukan di dalam jadwal aktifitas produksi, sehingga hal tersebut dapat menghambat jalannya proses produksi dan mengakibatkan *downtime*. Persamaan (2) *performance rate* adalah sebagai berikut:

$$Performance\ rate = \frac{Processed\ amount \times Ideal\ cycle\ time}{Operation\ time} \times 100\% \quad (2)$$

Perhitungan *performance rate* dapat dilakukan dengan cara Persamaan (2) seperti diatas untuk bulan Januari 2019 – Maret 2019. Berdasarkan hasil *performance rate* bulan Januari 2019 – Maret 2019 pada Table 2, dapat dilihat bahwa nilai *performance* mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton pada setiap bulannya rendah. Nilai *performance* yang rendah tersebut disebabkan karena perbedaan antara *actual capacity production* dengan *ideal cycle time*. *actual capacity production* yang tidak dapat mendekati *ideal cycle time* pada setiap bulannya dipengaruhi oleh *losses idling and minor stoppages* dan *reduced speed*.

Tabel 2 Perhitungan *Performance Rate* bulan Januari 2019 - Maret 2019

Bulan	<i>Processed amount</i> (unit)	<i>Ideal cycle time</i> (menit/unit)	<i>Operation time</i> (menit)	<i>Performance rate</i> (%)
Januari 2019	110014	0,19	21339	97,95
Februari 2019	115334	0,19	22701	96,53
Maret 2019	118905	0,19	24203	93,34
Rata – rata				95,94

Persamaan (3) *quality rate* adalah sebagai berikut:

$$Quality\ rate = \frac{Processed\ amount - Defect\ amount}{Processed\ amount} \times 100\% \quad (3)$$

Perhitungan *quality rate* dapat dilakukan dengan cara Persamaan (3) seperti diatas untuk bulan Januari 2019 – Maret 2019 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Perhitungan *Quality Rate* bulan Januari 2019 - Maret 2019

Bulan	<i>Processed amount</i> (unit)	<i>Defect amount</i> (unit)	<i>Quality rate</i> (%)
Januari 2019	110014	7	99,99
Februari 2019	115334	6	99,99
Maret 2019	118905	5	100
Rata – rata			99,99

Berdasarkan hasil perhitungan *quality rate* pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai *quality* pada setiap bulannya sangat tinggi, karena setiap bulannya produk yang cacat sangat dikit. Pada *quality rate* sudah memenuhi standar JIPM.

Jika nilai *availability*, *performance rete* dan *quality rate* telah didapatkan, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan OEE. Persamaan (4) OEE adalah sebagai berikut:

$$OEE = (Availability \times Performance\ rate \times Quality\ rate) \times 100\% \quad (4)$$

Perhitungan OEE dapat dilakukan dengan Persamaan (4) diatas untuk bulan Januari 2019 – Maret 2019 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Perhitungan OEE bulan Januari 2019 - Maret 2019

Bulan	Availability (%)	Performance rate (%)	Quality rate (%)	OEE (%)
Januari 2019	87,33	97,95	99,99	85,53
Februari 2019	90,32	96,53	99,99	87,18
Maret 2019	86,24	93,34	100	80,49
Rata – rata	87,96	95,94	99,99	84,38

Berdasarkan hasil perhitungan OEE pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai efektifitas (OEE) mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton bulan Januari 2019 - Maret 2019 adalah 84,38%. Berdasarkan benchmark yang ditetapkan oleh JIPM, belum memenuhi standar 85% sehingga produksi dianggap wajar, tapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk improvement. Yang menyebabkan rendahnya nilai OEE adalah rendahnya nilai *availability*.

### Analisis Six Big Losses

Analisis six big losses digunakan untuk menentukan enam kerugian besar, diperlukan nilai breakdown losses, set up and adjustment losses, idling and minor stoppages losses, reduced speed losses, quality defect and rework losses, dan yield losses.

Persamaan (5) *breakdown losses* adalah sebagai berikut:

$$\text{Breakdown losses} = \frac{\text{Breakdown time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (5)$$

Perhitungan *breakdown losses* dapat dilakukan dengan Persamaan (5) diatas untuk bulan Januari 2019 - Maret 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Perhitungan *breakdown losses* bulan Januari 2019 - Maret 2019

Bulan	Breakdown time (menit)	Loading time (menit)	Breakdown losses (%)
Januari 2019	98	24435	0,40
Februari 2019	693	25135	2,76
Maret 2019	1652	28065	5,89
Rata – rata			3,02

Persamaan (6) *set up and adjustment losses* adalah sebagai berikut:

$$\text{Set up and adjustment losses} = \frac{\text{Set up and adjustment time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (6)$$

Perhitungan *set up and adjustment losses* dapat dilakukan dengan Persamaan (6) diatas untuk bulan Januari 2019 - Maret 2019 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Perhitungan *set up and adjustment losses* bulan Januari 2019 - Maret 2019

Bulan	set up and adjustment time (menit)	Loading time (menit)	set up and adjustment losses (%)
Januari 2019	2998	24435	12,27
Februari 2019	1741	25135	6,93
Maret 2019	2210	28065	7,87
Rata – rata			9,02

Persamaan (7) *idling and minor stoppages losses* adalah sebagai berikut:

$$\text{Idling and minor stoppages losses} = \frac{\text{Non productive time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (7)$$

Perhitungan *idling and minor stoppages losses* dapat dilakukan dengan Persamaan (7) diatas untuk bulan Januari 2019 - Maret 2019 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Perhitungan *idling and minor stoppages losses* bulan Januari 2019 - Maret 2019

Bulan	<i>Non productive time</i> (menit)	<i>Loading time</i> (menit)	<i>idling and minor stoppages losses</i> (%)
Januari 2019	855	24435	3,50
Februari 2019	661	25135	2,63
Maret 2019	2167	28065	7,72
Rata – rata			4,62

Persamaan (8) *reduced speed losses* adalah sebagai berikut:

$$\text{Reduced speed losses} = \frac{\text{Operation time} - (\text{ideal cycle time} \times \text{Processed amount})}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (8)$$

Perhitungan *reduced speed losses* dapat dilakukan dengan Persamaan (8) diatas untuk bulan Januari 2019 - Maret 2019 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Perhitungan *reduced speed losses* bulan Januari 2019 - Maret 2019

Bulan	<i>Ideal cycle time</i> (menit/unit)	<i>Processed amount</i> (unit)	<i>Operation time</i> (menit)	<i>Loading time</i> (menit)	<i>reduced speed losses</i> (%)
Januari 2019	0,19	110014	21339	24435	1,78
Februari 2019	0,19	115334	22701	25135	3,13
Maret 2019	0,19	118905	24203	28065	5,74
Rata – rata					3,55

Persamaan (9) *quality defect and rework losses* adalah sebagai berikut:

$$\text{Quality losses} = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{Defect amount}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (9)$$

Perhitungan *quality defect and rework losses* dapat dilakukan dengan Persamaan (9) diatas untuk bulan Januari 2019 - Maret 2019 dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Perhitungan *quality defect and rework losses* bulan Januari 2019 - Maret 2019

Bulan	<i>Ideal cycle time</i> (menit/unit)	<i>Defect amount</i> (unit)	<i>Loading time</i> (menit)	<i>quality defect and rework losses</i> (%)
Januari 2019	0,19	7	24435	0,00
Februari 2019	0,19	6	25135	0,00
Maret 2019	0,19	5	28065	0,00
Rata – rata				0,00

Six Big losses telah di hitung, kemudian dilakukan analisis kerugian apa yang paling berdampak pada mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton. Kerugian tersebut adalah *breakdown losses, set up and adjustment losses, idling and minor stoppages losses, reduced speed losses, quality defect and rework losses*. Tidak terdapat *yield losses*. Dikarenakan produk yang tidak lolos quality control dikategorikan produk repair atau defect sehingga langsung dilakukan perbaikan. Berikut adalah hasil six big losses untuk bulan Januari 2019 - Maret 2019 dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Hasil *Six Big Losses* bulan Januari 2019 - Maret 2019

Bulan	<i>Breakdown losses</i> (%)	<i>set up and adjustment losses</i> (%)	<i>idling and minor stoppages losses</i> (%)	<i>reduced speed losses</i> (%)	<i>quality defect and rework losses</i> (%)
Januari 2019	0,40	12,27	3,50	1,78	0,00
Februari 2019	2,76	6,93	2,63	3,13	0,00
Maret 2019	5,89	7,87	7,72	5,74	0,00
Rata – rata	3,02	9,02	4,62	3,55	0,00

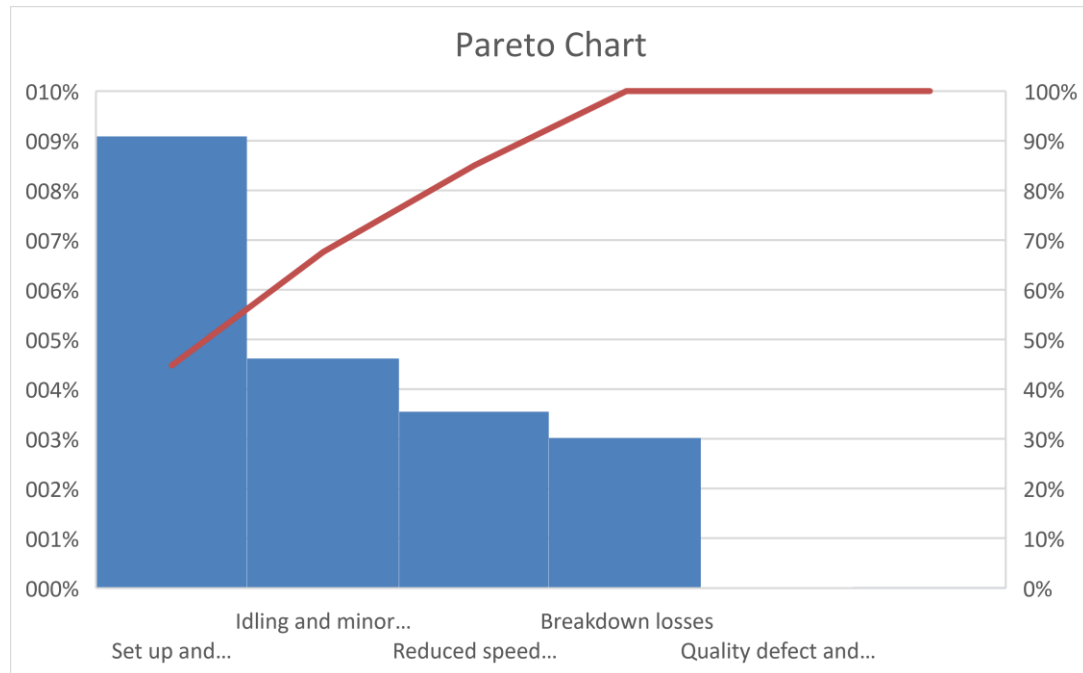
### Analisis Pareto

Analisis pareto dapat digunakan untuk meningkatkan nilai OEE dengan melakukan perbaikan. Berikut adalah data penyebab rendahnya nilai OEE dari persentase *six big losses* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Six Big Losses

Jenis losses	Losses	Persentase	Kumulatif
<i>set up and adjustment losses</i>	9,09%	44,82%	44,82%
<i>idling and minor stoppages losses</i>	4,62%	22,78%	67,60%
<i>reduced speed losses</i>	3,55%	17,50%	85,10%
<i>Breakdown losses</i>	3,02%	14,89%	99,99%
<i>quality defect and rework losses</i>	0,00%	0,01%	100%

Adapun diagram pareto ditunjukkan pada Gambar 1.

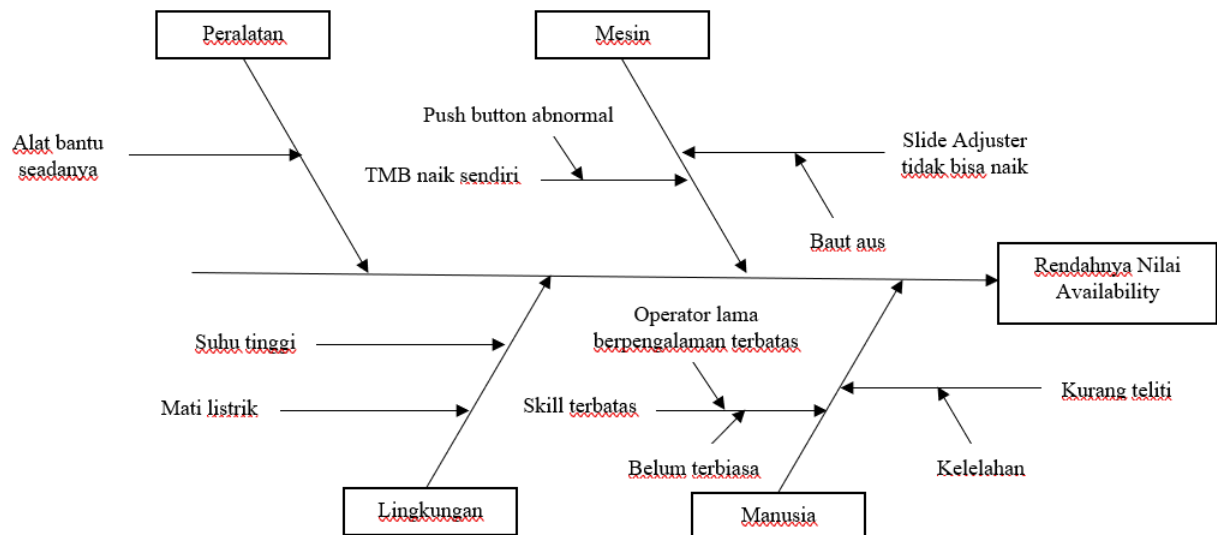


Gambar 1. Diagram pareto

Pada Gambar 1 nampak bahwa kerugian terbesar adalah pada *set up and adjustment losses* yang memerlukan waktu 6949 menit, sebagai persentase pada analisis pareto dengan nilai 9,09% , *set up and adjustment losses* merupakan kerugian dari *availability* . *Availability* disebabkan karena bolster sering macet.

### Analisis Fishbone

Analisis fishbone dapat digunakan untuk menentukan rendahnya nilai *Availability*. Fishbone diagram ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Fishbone diagram

Pada Gambar 2 dapat dilihat penyebab rendahnya nilai *availability* adalah terbatasnya skill operator, slide adjuster tidak bisa naik, kurangnya peralatan yang mendukung dan suhu udara di pabrik panas.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari analisis diatas adalah:

Standar JIPM nilai OEE adalah 85%, sedangkan hasil perhitungan nilai OEE mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton adalah 84,38% . Hal ini berarti bahwa nilai OEE mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton belum memenuhi nilai standar OEE JIPM.

1. Dilihat dari Tabel 4 faktor-faktor perhitungan OEE, faktor *availability* adalah faktor yang paling menyebabkan nilai OEE mesin press Hitachi Zosen 2000 Ton tidak memenuhi standart JIPM.
2. Dari data dan analisis dengan diagram pareto terkait dalam enam kerugian besar menunjukkan bahwa *set up and adjustment losses* merupakan kerugian *availability* harus segera diatasi.

#### REFERENSI

1. Ida N dan Yoko S. *Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Packing untuk Meningkatkan Nilai Availability Mesin*. Jurnal Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta (2014)
2. Triwardani, et al. *Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisi Six Big Losses Pada Mesin Produksi DUAL FILTERS DD07 (Studi kasus : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur)*. Jurnal Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya (2013)
3. Habib and Supriyanto. *Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Pedoman Perbaikan Efektivitas Mesin CNC Cutting*. Jurnal Teknik POMITS (2012)
4. Betrianis and Suhendra. *Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Usaha Perbaikan Proses Manufaktur Pada Lini Produksi (Studi Kasus pada Stamping Production Division Sebuah Industri Otomotif)*. Jurnal Teknik Industri (2004)
5. N. Ansori dan M. Imron Mustajib. *Sistem Perawatan Terpadu*. Graha Ilmu, Yogyakarta (2013)
6. Hermanto. *Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness pada Divisi Painting di PT. AIM*. Jurnal Teknik Industri Universitas Indraprasta PGRI Jakarta (2016)
7. S. Nakajima. "Introduction to Total Productive Maintenance". Productivity Press, Portland (1988)