

analisa perawatan mesin *majer* menggunakan metode *overall equipment effectiveness* guna mengurangi *six big losses* di papertech indonesia

overall equipment effectiveness analysis on mayer at pt. papertech indonesia

Iman Setiawan¹, Tarman² & Haris Sandi Yudha³

^{1, 2, 3} Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukancana, Purwakarta

Corresponding Author : [1Setiawaniman050@gmail.com](mailto:Setiawaniman050@gmail.com)

Abstrak. Dalam suatu industri masalah Pemeliharaan fasilitas perusahaan merupakan salah satu upaya dalam menjaga kesiapan dan keandalan perusahaan dalam mencapai efisiensi perusahaan. Perawatan atau pemeliharaan (*maintenance*) adalah konsep dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas fasilitas/mesin agar dapat berfungsi dengan baik seperti kondisi awalnya. Perawatan juga merupakan kegiatan pendukung yang menjamin kelangsungan mesin dan peralatan sehingga pada saat dibutuhkan dapat dipakai sesuai dengan apa yang di harapkan. PT. Papertech Indonesia adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industry kertas. Pada penelitian dilakukan usulan perbaikan perawatan mesin dengan menggunakan metode OEE dan six Big Losses dikarenakan tidak adanya sistem penjadwalan perawatan mesin di perusahaan mengakibatkan produktifitas menjadi kurang efektif dan efisien.

Kata kunci: Pemeliharaan Pencegahan, Efektivitas Peralatan Keseluruhan , Enam Kerugian Besar Abstract. *PT. Papertech Indonesia is a company engaged in the paper industry. Paper cones are the product of PT. Papertech Indonesia. PT. Papertech Indonesia has machines, namely Mayer machines and Tiltex machines. Mayer machine is a machine that is used to make paper cones with the highest technology with a machine working system. Mayer machines are more often damaged due to frequent downtime. The production process and cannot be prevented by the existing maintenance system at PT. Papertech Indonesia which resulted in reduced engine performance. Not optimal machine performance that causes losses for the company is often caused by the use of ineffective and efficient machines contained in six factors called six losses. The types of downtime that often occur are damage to machine components such as changing blades, setting blow on /off, printin repair, bullnose repair, and madril/vacuum cleaning. so that the production process of PT. Papertech Indonesia is wasting a lot of time (downtime). The main factors causing the low value of Overall Equipment Effectiveness are idling and minor stoppage loss, set up and adjustment loss, and Reduce Speed Losses. The first improvement proposal is to provide a more effective program for both new and existing workers.*

Keywords: Preventive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses.

1 Pendahuluan

PT. Papertech Indonesia yang mengakibatkan kinerja mesin berkurang. Tidak maksimalnya kinerja mesin yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin yang tidak efektif dan efisien yang terdapat dalam enam faktor yang disebut enam kerugian besar (*Six Big Losses*). Adapun enam kerugian besar tersebut adalah *downtime* yang terdiri dari *breakdown* (kerusakan mesin). *Setup and adjustment* (kesalahan pemasangan dan penyetelan). *Speed Losses* terdiri dari *Idling and minor stoppage losses* disebabkan oleh kejadian kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin dan *Reduce Speed Losses* yaitu kerugian karena mesin tidak bekerja optimal (penurunan kecepatan operasi). Terjadi jika kecepatan actual operasi mesin lebih kecil dari kecepatan optimal atau kecepatan mesin yang dirancang. *Defect*

Losses, terdiri dari *process defect* yaitu kerugian yang disebabkan material yang tidak terpakai atau sampah bahan baku. sehingga pada penelitian ini metode pengukuran kinerja mesin atau peralatan yang akan digunakan yaitu *Overall equipment Effectiveness* (OEE) untuk memberikan usulan perbaikan kinerja mesin kepada perusahaan dengan melakukan analisis pada perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

2 Kajian Pustaka

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness adalah total pengukuran terhadap *performance* yang berhubungan dengan *availability* dari proses produktifitas dan kualitas.

Six Big Losses

Six big losses adalah faktor-faktor umum yang paling sering menyebabkan mesin/peralatan produksi tidak efisien dalam bekerja pada saat proses produksi.

Diagram Sebab Akibat

Diagram ini disebut juga dengan diagram tulang ikan (*Fishbone Chart*) berguna untuk memperlihatkan faktor utama yang lebih terperinci, dapat kita lihat pada panah-panah yang berbentuk tulang ikan, dampak dari kegagalan akan dituliskan pada bagian kanan dari kepala ikan, sedangkan faktor penyebab kegagalan dapat dituliskan pada bagian tubuh dari ikan. Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, maka orang akan selalu mendapatkan bahwa 4 faktor penyebab utama yang signifikan yang diperhatikan, yaitu:

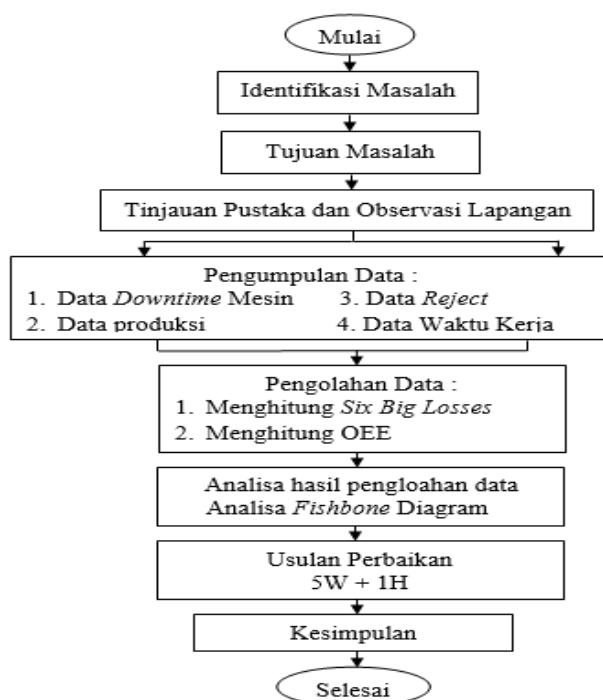
- Manusia (*man*)
- Lingkungan (*environment*)
- Mesin atau peralatan kerja (*machine*)
- Bahan-bahan baku (*raw material*)

Metode 5W+1H

Setelah penyebab dominan diketahui langkah selanjutnya menyusun rencana- rencana perbaikan dan menyusun target. Rencana perbaikan disusun dengan melakukan teknik brainstorming untuk mencari berbagai alternatif rencana yang tepat untuk penyelesaian masalah. Rencana perbaikan dituangkan dalam model matriks berdasarkan prinsip 5W (*Why, What, Where, When dan Who*) dan 1H (*How*), yang dibuat secara jelas dan terinci.

3 Metode

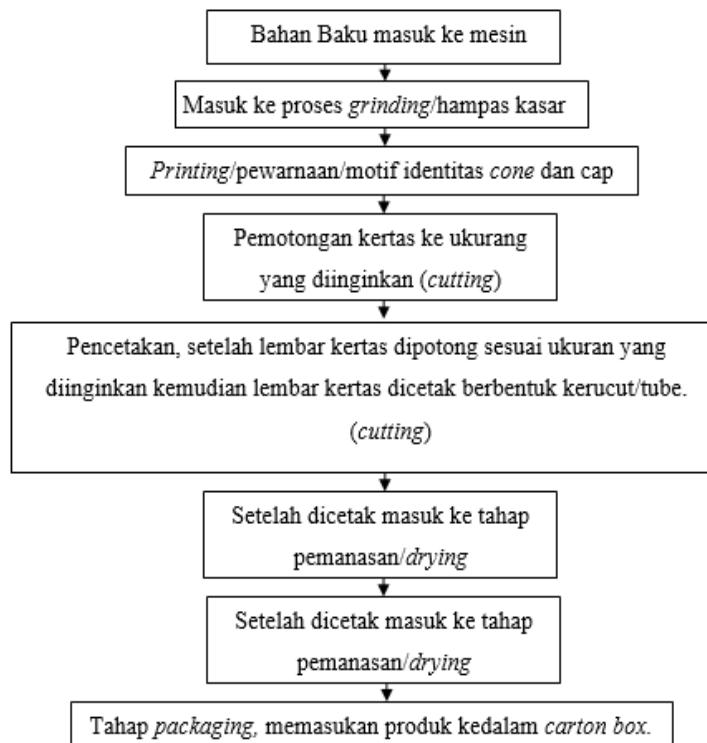
Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

Hasil Produksi

Paper cone merupakan salah satu wadah benang kertas. PT. Papertech Indonesia memproduksi *paper cone/tube* kertas untuk wadah benang. Secara umum, proses produksi *paper cone* adalah sebagai berikut :

**Gambar 2.** Hasil Produksi.

4 Hasil dan Pembahasan

Data ini adalah data hasil produksi pada mesin *mayer* di PT. Papertech Indonesia pada bulan Januari – Mei 2021. Selain itu juga terdapat data produk baik yang didapatkan dari hasil pengurangan jumlah produk yang dihasilkan dari mesin *mayer* dengan total *reject* tiap bulan sehingga akan didapatkan total produk baik.

Tabel 1. Data Hasil Produksi

Bulan	Hari kerja	Jumlah Produksi (pcs)	Target Produksi (pcs)	Jumlah cacat (pcs)
Januari	21	396.900	399.000	946
Februari	16	302.400	304.000	680
Maret	23	434.700	437.000	975
April	22	415.800	418.000	914
Mei	21	396.900	399.000	920

Berdasarkan pengamatan pada proses produksi diperoleh data jumlah produksi 1 line sebagai berikut:

- Line 1 : 18.900 pcs
- Per-Hari : 18.900 pcs
- Per-Bulan
 - : 18.900 x 21 Hari
 - : 396.900 pcs

Jumlah produksi pada bulan Januari : 396.900 pcs

Data waktu Tersedia Available Time

available time adalah data total waktu mesin yang tersedia untuk melakukan proses produksi. *Loading time* adalah waktu yang tersedia dikurangi dengan waktu *downtime* yang telah direncanakan (*planned downtime*). Sedangkan *planned downtime* adalah jumlah waktu *downtime* mesin untuk melakukan jadwal pemeliharaan. Untuk menghitung nilai *operation time* yaitu dengan menggunakan rumus pada bulan januari 2021 sebagai berikut :

$$\text{Operating Time} = \text{Loading Time} - \text{Downtime}$$

$$\text{Operating time} = 8599 - 266 = 8333$$

Tabel 2. Data Waktu Tersedia Available Time

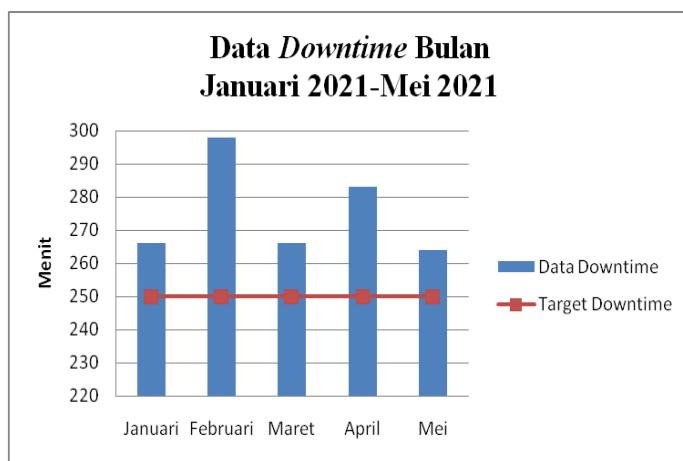
Bulan	Hari Kerja	Available Time (menit)	Set up (Menit)	Planned Downtime (Menit)	Loading Time (Menit)	Ideal Cycle time (Menit)	Operation Time (Menit)
Januari	21	8820	480	221	8599	0.02	8333
Februari	16	6720	480	301	6419	0.02	6121
Maret	23	9660	480	293	9367	0.02	9101
April	22	9240	480	207	9033	0.02	8750
Mei	21	8820	480	355	8465	0.02	8201

Downtime Mesin Mayer

Berikut data *downtime* yang didapatkan pada bulan Januari 2021 – Mei 2021

Tabel 3. Data *Downtime* Bulan Januari 2021 – Mei 2021 :

No	Bulan	Data Downtime
1	Januari	266 Menit
2	Februari	298 Menit
3	Maret	266 Menit
4	April	283 Menit
5	Mei	264 Menit



Gambar 2. Data *Downtime* Bulan Januari 2021-Mei 2021

Equipment failure losses

Berikut adalah hasil perhitungan *equipment failure losses* mesin *mayer* bulan Januari 2021 :

$$\text{Equipment Failure Losses} = \frac{266}{8599} \times 100\% = 3\%$$

Dengan menggunakan rumus yang sama, maka pada tabel dibawah ini dapat diketahui nilai *Equipment Failure Losses* pada Bulan Januari 2021 – Mei 2021

Tabel 4. Perhitungan *Equipment Failure Losses*

No	Bulan	Downtime (Menit)	Loading Time (Menit)	Equipment Failure Losses
1	Januari	266	8599	3%
2	Februari	298	6419	5%
3	Maret	266	9367	3%
4	April	283	9033	3%
5	Mei	264	8465	3%

Set Up And Adjustment Loss

Berikut ini adalah hasil perhitungan *set up & Adjustment Loss* mesin Majer bulan Januari 2021 :

$$\text{Set Up and Adjustment} = \frac{1500}{8599} \times 100\% = 17\%$$

Dengan menggunakan rumus yang sama, maka pada tabel dibawah ini dapat diketahui nilai *Set Up and Adjustment* pada Bulan Januari 2021 – Mei 2021

Tabel 5. Perhitungan *Set Up and Adjustment Loss*

No	Bulan	Set up Time (Menit)	Loading Time (Menit)	Set Up Loss
1	Januari	1500	8599	17%
2	Februari	300	6419	5%
3	Maret	540	9367	6%
4	April	400	9033	4%
5	Mei	700	8465	8%

Reduced Speed Losses

Berikut adalah perhitungan *Actual Cycle Time* pada Bulan Januari 2021 :

$$\text{Actual Cycle Time} = \frac{8333}{396.900} x = 0.02$$

Dengan menggunakan rumus yang sama, maka pada tabel dibawah ini dapat diketahui nilai *Actual Cycle time* pada bulan Januari 2021 – Mei 2021.

Tabel 5. Perhitungan *Actual Cycle Time*

NO	Bulan	Output	Operation Time (Menit)	Actual Cycle Time (Menit)
1	Januari	396.900	8333	0.02
2	Februari	302.400	6121	0.02
3	Maret	434.700	9101	0.02
4	April	415.800	8750	0.02
5	Mei	396.900	8201	0.02

Berikut adalah hasil perhitungan *Reduced speed Losses* pada Bulan Januari 2021

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{(0.02 - 0.02) \times 396.900}{8599} \times 100\% = 6\%$$

Dengan menggunakan rumus yang sama, maka pada tabel dibawah ini dapat diketahui nilai *Reduced speed Losses* pada bulan Januari 2021 – Mei 2021

Tabel 6. Perhitungan *Reduced speed Losses*

No	Bulan	Actual Cycle Time (Menit)	Ideal cycle time (Menit)	Loading Time (Menit)	Total Product (Pcs)	Reduced Speed Losses
1	Januari	0.02	0.02	8599	396.900	6%
2	Februari	0.02	0.02	6419	302.400	1%
3	Maret	0.02	0.02	9367	434.700	1%
4	April	0.02	0.02	9033	415.800	1%
5	Mei	0.02	0.02	8465	396.900	1%

Idling and Minor Stoppage Loss

Dibawah ini adalah hasil perhitungan *non Productive time* adalah sebagai berikut :

$$\text{non Productive time} = 8333 - 6842 = 1491$$

Dengan menggunakan rumus yang sama, maka pada tabel dibawah ini dapat diketahui nilai *non Productive time* pada bulan Januari 2021 – Mei 2021.

Tabel 7. Perhitungan *non Productive time*

No	Bulan	Operation Time (Menit)	Actual Productive Time (Menit)	Non Productive Time (menit)
1	Januari	8333	6842	1491
2	Februari	6121	5592	529
3	Maret	9101	7986	1115
4	April	8750	9473	0
5	Mei	8201	6842	1359

Dibawah ini adalah hasil perhitungan *Idling and Minor Stoppage Loss* pada bulan Desember 2020 :

$$\text{Idling & Minor stoppages loss} = \frac{1045}{8599} \times 100\% = 17\%$$

Dengan menggunakan rumus yang sama, maka pada tabel dibawah ini dapat diketahui nilai *Idling & Minor stoppages loss* pada bulan Januari 2021 – Mei 2021.

Tabel 8. Perhitungan *Idling & Minor Stoppage Loss*

No	Bulan	Non Productive Time (menit)	Loading Time (Menit)	Idling and Minor stoppage
1	Januari	1491	8599	17%
2	Februari	529	6419	8%
3	Maret	1115	9367	11%
4	April	0	9033	0%
5	Mei	1359	8465	16%

Defect Losses

Dibawah ini merupakan hasil perhitungan *defect losses* pada bulan Januari 2021 – Mei 2021:

$$\text{Defect losses} = \frac{0.02 \times 946}{8599} \times 100\% = 2\%$$

Dengan menggunakan rumus yang sama, maka pada tabel dibawah ini dapat diketahui nilai *Defect losses* pada bulan Januari 2021 – Mei 2021

Tabel 9. Perhitungan Defect Losses

No	Bulan	Loading Time (Menit)	Ideal cycle time (Menit)	Defect (pcs)	Defect Loss
1	Januari	8599	0.02	946	2%
2	Februari	6419	0.02	680	2%
3	Maret	9367	0.02	975	2%
4	April	9033	0.02	914	2%
5	Mei	8465	0.02	920	2%

Scrap Losses

Dibawah ini merupakan hasil perhitungan *defect losses* pada bulan Januari 2021 – Mei 2021:

$$\text{Scrap losses} = \frac{0.02 \times 120}{8599} \times 100\% = 2\% \text{ Dengan menggunakan rumus yang sama, maka pada tabel dibawah ini dapat diketahui nilai Scrap losses pada bulan-bulan Januari 2021 – Mei 2021:}$$

Tabel 10. Perhitungan Scrap Losses

No	Bulan	Loading Time (Menit)	Ideal cycle time (Menit)	Scrap (pcs)	Scrap Loss
1	Januari	8599	0.02	120	2%
2	Februari	6419	0.02	90	2%
3	Maret	9367	0.02	80	1%
4	April	9033	0.02	80	1%
5	Mei	8465	0.02	95	2%

Analisis Six Big Losses

Dengan menggunakan rumus yang sama, maka pada tabel dibawah ini dapat diketahui Akumulasi Nilai *Six Big Losses* pada bulan Januari 2021 – Mei 2021.

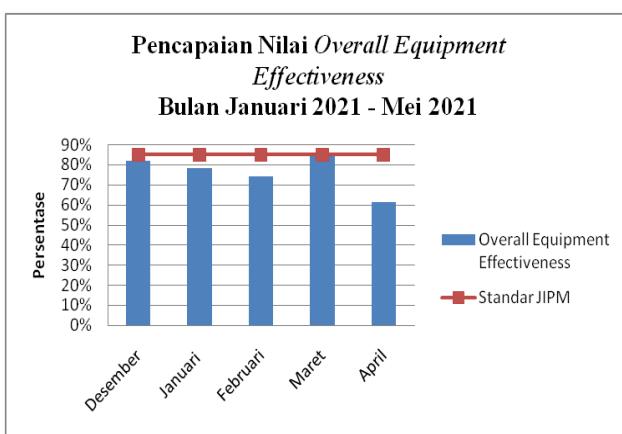
Tabel 11. Akumulasi Nilai *Six Big Losses*

No	Jenis Losses	Total Time Losses (Menit)	Presentase	Presentase Kumulatif
1	<i>Idling and Minor stoppage Loss</i>	52	41%	41%
2	<i>Set Up and Adjusment</i>	29	23%	64%
3	<i>Equipment Failure Losses</i>	17	13%	77%
4	<i>Reduced Speed Losses</i>	10	8%	85%
5	<i>Defect Losses</i>	10	8%	93%
6	<i>Scrap Loss</i>	8	7%	100%
Total		126	100%	

Overall Equipment Effectiveness

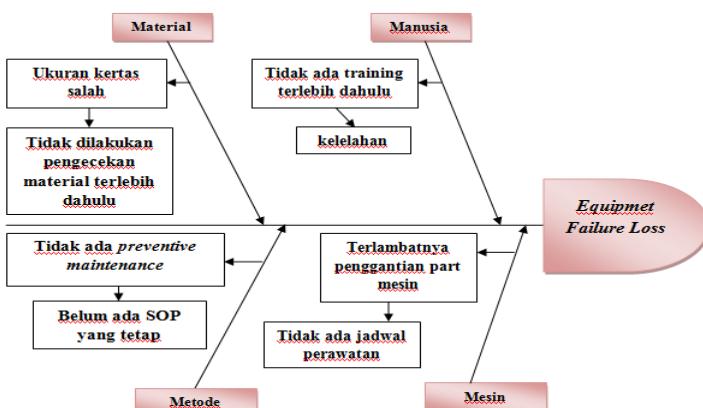
Tabel 12. Perhitungan Overall Equipment effectiveness Bulan Januari 2021 – Mei 2021

No	Bulan	Availability Rate	Perfomance Rate	Quality rate	OEE
1	Januari	85%	98%	98%	82%
2	Februari	95%	84%	98%	78%
3	Maret	93%	93%	97%	84%
4	April	90%	95%	98%	84%
5	Mei	84%	74%	98%	61%



Gambar 4. Grafik Nilai Overall Equipment effectiveness Bulan Januari 2021 – Mei 2021

Diagram Fishbone



Gambar 5. Fishbone diagram Equipment Failure Loss

Metode 5W+1H

Tabel 13. Usulan perbaikan *idling and minor stoppage losses* Analisis 5W+1H

4 M	What	Why	Where	When	who	How

Manusia	Tergesa-gesa dalam <i>setup</i> mesin	Kurang teliti	Mesin Mayer	Pada saat perbaikan mesin	Teknisi mesin	Memberikan pengarahan, peringatan hingga pemberan sanksi kepada pekerja apabila melakukan kesalahan.
Material	Kualitas kertas gampang sobek	Kesalahan dalam posisi menyimpanan keras	Mesin Mayer	Pada saat proses mesin berjalan	Operator	Melakukan pengecekan material
Mesin	Mesin sering Breakdown	Kurangnya pengecekan	Mesin Mayer	Pada saat proses mesin berjalan	Teknisi mesin	Mealukan pengecekan terhadap komponen-komponen mesin.
Metode	Penjadwalan Penggantian komponen belum terjadwal	Menunggu komponen rusak	Mesin Mayer	Pada saat proses mesin berjalan	Teknisi mesin	Meningkatkan perawatan mesin, terdiri dari perawatan harian, mingguan dan bulanan.

5 Kesimpulan

1. Setelah melakukan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* secara keseluruhan pada mesin Mayer dari bulan Januari 2021 – Mei 2021 diproleh nilai rata-rata sebesar 110%. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* mesin *mayer* masih jauh memenuhi nilai standar JIPM yaitu sebesar 85%.
2. Faktor penyebab utama tidak tercapainya nilai OEE pada mesin *Mayer* disebabkan oleh faktor :
 - a. Manusia
Ketidaktauuan operator produksi mesin *mayer* tentang mesin *Mayer*
 - b. Metode
Pemeliharaan mesin tidak sesuai standard
 - c. Mesin
Tidak ada *preventive maintenance*
3. Rekomendasi usulan perbaikan untuk meminimalisir kerugian dari ketiga faktor tersebut diantara lain :
 - a. Manusia
Memberikan program pelatihan yang lebih efektif terhadap pekerja baru maupun pekerja lama.
 - b. Metode
Mengikuti penjadwalan perawatan yang sudah ditetapkan perusahaan.
 - c. Mesin
Melakukan inspeksi, meningkatkan perawatan/*maintenancemesin* yang terdiri dari perawatan harian, perawatan mingguan, dan perawatan bulanan.

Referensi

- Cristian Yoko Wijaya , I. (2015). Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* di PT Astra otoparts Tbk Divisi Adiwira Plastik.
- Delia Fitri Handayani, H.L.(2016). Usulan peningkatan efektifitas mesin Cetak Manual Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness*(OEE).
- Dianra Alvira, H. L. (2016). Usulan Peningkatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan *Six Big Losses*.
- Hery Suliantoro, (2016), N. H. (2015) penerapan Metode *Overall Equipment Effectiveness*(OEE) dan fault Tree Analysis (FTA) Untuk mengukur Efektivitas Mesin Reng.
- Joel BastantaPerangin Angin,Evin Dunan Manurung, Alifian Hamsi Siregar (2017) Penerapan Total *Productive Maintenance* dengan menggunakan metode OEE padaturbin uap Type C5 DS II – GVS
- Nadia Chthia Dewi, D (2014). Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dan *Six Big Losses* Pada Mesin Cavitec Di PT Essentra Surabaya.
- Olyvia Novawanda, S. (2014). Pengukuran Kinerja Mesin Defekator I Dengan Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (Studi Kasus Pada PT. Perkebunan XY).
- Gasperz, Vincent. (1994). Sistem Informasi Manajemen.
- Nursanti, I. (2014) Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin Packing untuk meningkatkan nilai availability mesin. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 96-102.
- Atmaja, V.M (2005). Analisa Pengendalian Kualitas Bagian Finishing Dengan Pareto dan fishbone Pada CV. Teknika Jaya. <Https://Doi.org/Universitas> Sebelas Maret.Susetyo, A. E., Industri, P.T., & Tamansiswa, U.S (2017) Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).