

Analisis *Total Productive Maintenance* Pada Industri Percetakan

Total Productive Maintenance Analysis in the Printing Industry

Farid Marhaban¹, Dwi Indra Prasetya², Fibi Eko Putra³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

¹faridmarhaban4@gmail.com*, ²indra.prasetya@pelitabangsa.ac.id, ³fibi@pelitabangsa.ac.id

Abstract

In the production process there is still a lot of damage suffered on the machine, one of which is the production target that was not achieved due to the defective product. In the production process, one of the machines in the printing industry is the HD Speed Master's machine which often has problems, the HD Speed Master's machine used in the production process serves as a paper printing machine. A common problem with this machine is the high frequency of damage, so that the printing paper suffers from defects such as blurred ink, skewed process results, torn paper and there are parts that are not printed so as to interfere with production process. The purpose of this study was to identify the effectiveness of HD Speed Master's machine using Overall Equipment Effectiveness (OEE) approach. Based on the analysis conducted on the HD Speed Master's machine, the result from the OEE calculation is 81%. Does not meet the company's standard of 85%. The low OEE value is due to the large amount of downtime that occurs in the machine, so the machine does not work effectively and efficiently.

Keywords: *Maintenance, downtime, Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness*

Abstrak

Pada proses produksi masih banyak terjadi kerusakan yang dialami pada mesin, salah satunya yaitu pada target produksi yang tidak tercapai karena produk cacat. Pada proses produksi salah satu mesin pada industri percetakan adalah mesin HD Speed Master sering mengalami masalah, mesin HD Speed Master yang digunakan dalam proses produksi yang berfungsi sebagai mesin printer kertas. Permasalahan yang sering terjadi pada mesin ini adalah tingginya frekuensi *breakdown*, sehingga kertas yang dicetak mengalami cacat seperti tinta yang kabur, hasil proses mengalami kemiringan, kertas mengalami sobek dan terdapat bagian yang tidak tercetak, sehingga mengganggu berjalannya proses produksi. Tujuan penelitian ini melakukan identifikasi efektifitas mesin HD Speed Master melalui pendekatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Berdasarkan analisa yang dilakukan pada mesin HD Speed Master didapat hasil dari perhitungan OEE sebesar 81%. Belum memenuhi standar perusahaan yaitu sebesar 85% Rendahnya nilai OEE disebabkan banyaknya *downtime* yang terjadi pada mesin, sehingga mesin tidak berjalan secara efektif dan efisien.

Kata kunci: *Maintenance, downtime, Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness*

Pendahuluan

Dalam kegiatan proses produksi seringkali mengalami gangguan pada terhentinya lini produksi yang disebabkan adanya masalah pada mesin atau alat saat digunakan, hal ini dapat menghambat proses produksi yang tengah berjalan. Misalnya mesin rusak, waktu set up yang lama, mesin berhenti secara tiba-tiba, hal ini menyebabkan kerugian bagi perusahaan[1]–[6].

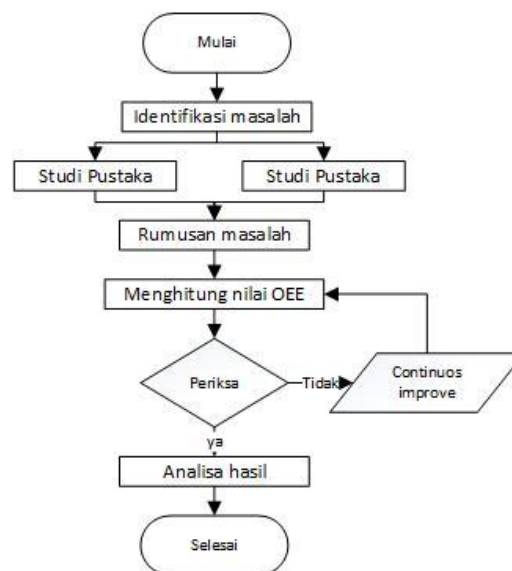
PT. XYZ adalah industri percetakan yang menghasilkan beberapa produk yaitu: dus box dan buku panduan. Bagian yang mencetak kertas adalah bagian printing. Sistem produksi pada industri percetakan biasanya menggunakan berbagai jenis mesin dari yang manual maupun otomatis. Mesin-mesin yang digunakan diantaranya HT Komori, Holand 700, HD Speed Master 52, dan lain sebagainya. Mesin yang paling sering mengalami kerusakan dan perbaikan adalah mesin HD Speed Master 52, yang terjadi adalah menurunnya kecepatan dan performa mesin sehingga menghasilkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang rendah. OEE dapat digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi produk atau bahkan peralatan yang digunakan dalam proses produksi [7]–[13].

Permasalahan yang dihadapi dalam kurun waktu 1 tahun (Januari 2021 – desember 2021) ditemukan indikasi lose disatu bagian, bagian printing yang ditandai dengan adanya mesin yang mengalami downtime yang cukup besar yaitu sebesar 1.125 menit pada mesin HD Speed Master 52. Pendekatan yang sering digunakan untuk mengatasi permasalahan downtime dan produksi yaitu *Total Productive Maintenance* (TPM). OEE merupakan salah satu pilar utama dari sistem TPM [14]. Dalam perusahaan TPM dapat diukur dengan menggunakan metode OEE yang digunakan sebagai alat untuk mengukur kinerja dari sistem produktif [15]. Untuk menganalisa faktor, menemukan faktor yang berpengaruh secara signifikan disamping itu untuk mencari penyebab yang sesungguhnya terjadi dari suatu masalah digunakan diagram sebab-akibat [16].

Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian untuk mengetahui dan menentukan efektivitas penggunaan mesin dan peralatan menggunakan metode OEE pada mesin HD Speed Master serta membandingkan hasil perhitungan nilai OEE dengan standar perusahaan, nilai OEE standar perusahaan sebesar 85%.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada perusahaan yang bergerak di industri percetakan, yang menghasilkan produk buku panduan di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat.



Gambar 1 Flowchart Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan kerja yaitu:

- Observasi awal, dengan melihat frekuensi kerusakan mesin dan jenis cacat produk yang terjadi pada periode Januari 2021 – Desember 2021.
- Melakukan pengumpulan data yang diperlukan seperti frekuensi kerusakan mesin dan jumlah cacat produk, dan data pendukung lainnya. Kemudian dilakukan identifikasi masalah yang ditemukan saat proses produksi berlangsung.
- Pengolahan data untuk menentukan nilai *availability*, *performance*, *quality* dan OEE. Selanjutnya dilakukan analisis akar penyebab frekuensi kerusakan mesin dan jumlah cacat produk yang menyebabkan belum efektif dan efisiennya proses percetakan, sehingga dapat dilakukan perbaikan secara tepat sasaran.

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini diperoleh data-data yang mendukung untuk melakukan perhitungan efektivitas dengan metode OEE. Pengumpulan data dilakukan dengan mensurvei langsung ke pabrik dan juga mengumpulkan data histori dari perusahaan selama satu (1) tahun.

Tabel 1 Frekuensi Kerusakan Mesin

No	Jenis Mesin	Frekuensi	Downtime (Menit)
1	Mesin <i>Cutting</i>	1	60
2	HD Speed Master	13	1.125
3	Komori Lithrone	8	600
4	Stahl Folder	4	540
5	Mesin <i>Glue Paper</i>	5	120
6	Mesin <i>Wrapping</i>	3	120
7	UV Coating Machine	3	210
8	Laminator	2	120
9	Processor Plate	2	150
10	Roland 700	2	420

Berdasarkan tabel di atas, frekuensi mesin HD Speed Master memiliki persentase tertinggi untuk frekuensi kerusakan yaitu sebesar 30,2% dan total *downtime* kerusakan sebesar 59,4% dari total mesin yang digunakan untuk proses produksi. Selanjutnya, dari hasil cacat yang dihasilkan pada proses produksi percetakan buku panduan adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Jumlah Cacat Produk

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase	Kumulatif
1	Kotor	84	60.43%	60.43%
2	Kabur	20	14.39%	74.82%
3	Miring	10	7.19%	82.01%
4	Sobek	15	10.79%	92.81%
5	Terdapat bagian yang tidak tercetak	10	7.19%	100.00%
TOTAL		139		

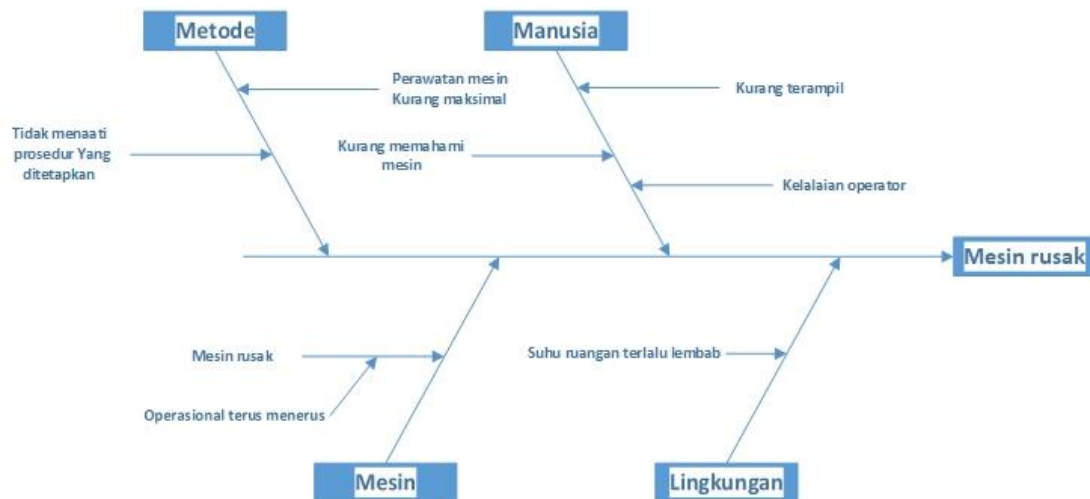
Berdasarkan tabel di atas, cacat kotor memiliki persentase tertinggi untuk jumlah cacat produk yaitu sebesar 60,43% dari total jumlah cacat pada proses produksi percetakan buku panduan. Selanjutnya, berikut adalah data perbaikan mesin HD Speed Master pada periode Januari-Desember 2021.

Tabel 3 Perbaikan mesin HD Speed Master

No	Masalah	Frekuensi	Downtime (Menit)
1	<i>Fan Blower</i> mati	2	90
2	<i>Breket Jouger Delivery</i> tidak bisa beroperasi	1	240
3	<i>Compressor</i> mati	1	45
4	<i>Break Motor</i> mati	2	360
5	<i>Grifer Delivery</i> macet	1	60
6	<i>Seneloid Valve</i> bocor	2	60
7	<i>Roll Osilating</i> tinta sering keluar	4	270
TOTAL		13	1.125

Berdasarkan table di atas, *Roll Osilating* tinta menjadi perbaikan yang sering dilakukan dengan frekuensi perbaikan sebanyak 4 kali dengan *downtime* selama 270 menit diikuti oleh *Break Motor* dengan frekuensi perbaikan sebanyak 2 kali dengan *downtime* selama 360 menit.

Berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh, maka dilakukan proses analisis dari data tersebut dengan menggunakan diagram sebab akibat untuk mengetahui akar permasalahan secara tepat.



Gambar 2 Diagram sebab akibat kerusakan mesin

Dari analisis di atas kita dapat melihat apa saja yang terjadi. Data-data yang dibutuhkan meliputi: *Availability Ratio*, *Performance Efficiency*, *Rate of Quality Product*, *Overall Equipment Effectiveness*.

Tabel 4 *Overall Equipment Effectiveness* Percetakan

No	Periode	Waktu Operasi (Menit)	Loading time (Menit)	Downtime (Menit)	Ideal Cycle Time (Detik/Pcs)	Jumlah Produksi (Pcs)	Jumlah Cacat (Pcs)
1	Januari	9626	9990	480	1.5	5271	78
2	Februari	8006	8415	180	1.5	4590	99
3	Maret	10559	11370	120	1.5	5730	110
4	April	11802	12033	60	1.5	6910	99
5	Mei	11795	12190	90	1.5	6979	100
6	Juni	10900	11505	420	1.5	6170	83
7	Juli	12780	13432	120	1.5	4320	86
8	Agustus	8115	8593	480	1.5	4590	98
9	September	7780	8134	360	1.5	7590	75
10	Oktober	8935	9357	270	1.5	3792	60
11	November	7950	8325	210	1.5	4580	54
12	Desember	7220	7696	120	1.5	3420	45
TOTAL		115468	121040	2910	18	63942	987
RATA-RATA		9622.3	10086.7	242.5	1.5	5328.5	82.3

Hal-hal yang perlu dihitung dalam perhitungan OEE sebagai berikut:

Pengukuran *Availability Ratio*

$$Availability\ rate = (waktu\ operasi)/(loading\ time) \times 100\%$$

Tabel 5. Hasil perhitungan *Availability Ratio*

Periode	Waktu Operasi (Menit)	Loading Time (Menit)	Downtime (Menit)	Availability (%)
Januari	9626	9990	120	96
Februari	8006	8415	180	95
Maret	10559	11370	480	93
April	11802	12033	60	98
Mei	11795	12190	210	97
Juni	10900	11505	120	95
Juli	12780	13432	120	95
Agustus	8115	8593	480	94
September	7780	8134	360	96
Oktober	8935	9357	270	95
November	7950	8325	210	95
Desember	7220	7696	120	94

Pengukuran *Performance Efficiency* untuk bulan Januari 2021 adalah sebagai berikut:

$$Performance\ ratio = (jumlah\ produksi)/(ideal\ cycle\ time \times waktu\ operasi) \times 100\%$$

Tabel 6. Hasil perhitungan *performance efficiency*

Periode	Jumlah Produksi (pcs)	Ideal Cycle Time (detik/pcs)	Waktu Operasi (menit)	Performance Efficiency
Januari	5271	1,5	9626	82%
Februari	4590	1,5	8006	86%
Maret	5730	1,5	10559	81%
April	6910	1,5	11802	88%
Mei	6979	1,5	11795	89%
Juni	6170	1,5	10900	85%
Juli	7590	1,5	12780	89%
Agustus	4590	1,5	8115	85%
September	4590	1,5	7780	88%
Oktober	5192	1,5	8935	87%
November	4580	1,5	7950	86%
Desember	4120	1,5	7220	86%

Pengukuran *Rate of Quality Product*

Pengukuran *Rate of Quality Product* untuk bulan Januari 2021 adalah sebagai berikut:

$$Quality\ rate = (jumlah\ produksi - jumlah\ cacat)/(jumlah\ produksi) \times 100\%$$

Tabel 7. Hasil perhitungan *Rate of Quality Product*

Periode	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Cacat (pcs)	Quality Rate
Januari	5271	78	99%
Februari	4590	99	98%
Maret	5730	110	98%
April	6910	99	99%
Mei	6979	100	99%
Juni	6170	83	99%
Juli	7590	86	99%
Agustus	4590	98	98%
September	4590	75	98%
Oktober	5192	60	99%
November	4580	54	99%
Desember	4120	45	99%

Pengukuran OEE untuk bulan Januari 2021 adalah sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance\ efficiency \times Rate\ of\ Quality$$

Tabel 8. Hasil perhitungan OEE

Periode	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Quality Rate (%)	OEE (%)
Januari	96%	82%	99%	78%
Februari	95%	86%	98%	80%
Maret	93%	81%	98%	74%
April	98%	88%	99%	85%
Mei	97%	89%	99%	85%
Juni	95%	85%	99%	80%
Juli	95%	89%	99%	84%
Agustus	94%	85%	98%	78%
September	96%	88%	98%	83%
Oktober	95%	87%	99%	82%
November	95%	86%	99%	81%
Desember	94%	86%	99%	80%
Rata-rata				81%

Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) hasil yang didapat dari hasil perhitungan belum memenuhi target atau standar yang telah ditentukan oleh perusahaan sebesar 85%, sementara itu rata-rata dari perhitungan OEE hanya sebesar 81%. Rendahnya nilai OEE yang didapat disebabkan tingginya *downtime* yang terjadi setiap bulannya. *Downtime* yang tinggi menyebabkan mesin tidak dapat bekerja secara optimal dan produksi tidak stabil. Dari hasil diagram sebab akibat, 4 faktor (Manusia, Mesin, Metode, dan Lingkungan) menjadi faktor yang perlu ditindaklanjuti untuk mencapai standar yang ditetapkan oleh perusahaan untuk mencapai target produksi. Selain itu perlu dilakukan analisis

terhadap cacat yang terjadi pada produk untuk meningkatkan tingkat efektivitas dan efisiensi proses produksi dalam meminimalisir kegagalan produksi.

Daftar Rujukan

- [1] M. Nur, (2017), “Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness Pada Mesin Packer Di PT. Semen Padang Unit Produksi Dan Pengantongan Dumai,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, p. 110, doi: 10.24014/jti.v3i2.5575.
- [2] A. Ekawati and P. Husni, (2018), “Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Proses Pengemasan Primer Di Industri Farmasi,” *Farmaka*, vol. 16, pp. 213–221.
- [3] D. Wibisono, (2021), “Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Bubut (Studi Kasus di Pabrik Parts PT XYZ),” *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 7–13, doi: 10.30998/joti.v3i1.6130.
- [4] D. Alvira, Y. Helianty, and H. Prassetiyo, (2015), “Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses,” *J. Itenas Bandung*, vol. 03, no. 03, pp. 240–251.
- [5] K. Hafiz and E. Martianis, 2019, “Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Caterpillar Type 3512B,” *SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 13, no. 2, p. 87, doi: 10.24853/sintek.13.2.87-96.
- [6] D. H. Triwardani, A. Rahman, and C. F. M. Tantrika, 2013, “Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Produksi Dual Filters DD07,” *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 379–391.
- [7] A. Suwarno, A. Rusdi Widya, K. A. Winelda, and F. Marhaban, (2021), “PELITA INDUSTRI Meningkatkan Nilai OEE Mesin Cutting Pada Line 6 Finishing Dengan Metode RCA di PT. XYZ,” *Pelita Ind. J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–18.
- [8] J. P. Womack and D. T. Jones, (1997), “Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation,” *J. Oper. Res. Soc.*, vol. 48, no. 11, pp. 1148–1148, doi: 10.1038/sj.jors.2600967.
- [9] T. Satria, (2018), “Perancangan Lean Manufacturing dengan Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) dan VALSAT untuk Meminimumkan Waste (Studi Kasus: PT. XYZ),” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 55, doi: 10.26593/jrsi.v7i1.2828.55-63.
- [10] R. Alfiansyah and N. Kurniati, (2018), “Identifikasi Waste dengan Metode Waste Assessment Model dalam Penerapan Lean Manufacturing untuk Perbaikan Proses Produksi (Studi Kasus pada Proses Produksi Sarung Tangan),” *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, doi: 10.12962/j23373539.v7i1.28858.
- [11] S. Neha, M. G. Singh, K. Simran, and G. Pramod, (2013), “Lean Manufacturing Tool and Techniques in Process Industry,” *Int. J. Sci. Res. Rev.*, vol. 2, no. 1, pp. 54–63 [Online]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/Lean-Manufacturing-Tool-and-Techniques-in-Process-Neha-Singh/e1d73ff360faf6de1cc05ff3bee3005288f890e8>.
- [12] Toyosito, R. E., Ratoko, S. K., & Wiyatno, T. N. (2021). Pengukuran Produktivitas dengan Analisis Manpower Terhadap Hasil Produksi pada Industri Ballpoint. *Jurnal Teknik Industri*, 2(1), 71-80.
- [13] Wulandari, R., & Setyaningrum, R. P. (2021). Does Product Packaging, Product Exhibition, And Consumer Tastes Of Dry Food And Beverages Produced By Msmes Affect Buying Interest, vol. 5 no(2).
- [14] P. Hamda, (2018), “Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Meningkatkan Performa Mesin Exuder Di Pt Pralon,” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 23, no. 2, pp. 112–121, doi: 10.35760/tr.2018.v23i2.2461.
- [15] H. Suliantoro, N. Susanto, H. Prastawa, I. Sihombing, and A. Mustikasari, (2017), “Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Untuk Mengukur Efektifitas Mesin Reng,” *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 2, p. 105, doi: 10.14710/jati.12.2.105-118.
- [16] M. R. Rifaldi, (2020), “Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tandem 03 Di PT. Supernova Flexible Packaging,” *J. Rekayasa Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 67–77, doi: 10.37631/jri.v2i2.180.