

ANALISIS TOTAL EFEKTIVITAS MESIN HAITIAN MA8000 PADA PRODUKSI 4 PT SINAR AGUNG SELALU SUKSES

Fana Fitriah¹, Grita Supriyanto Dewi^{2,*}

1. Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, Jl. Siliwangi, Ring Road Barat, Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta 55293 (fanafitrina@gmail.com)

2. Universitas Tidar, Jalan Kapten Suparman No. 39, Potrobangsari, Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah, 56116 (grita@untidar.ac.id)

*corresponding author: grita@untidar.ac.id

ABSTRAK

PT Sinar Agung Selalu Sukses mengalami kendala dalam proses produksi akibat frekuensi gangguan teknis pada mesin injeksi Haitian MA8000. Selama periode Juli hingga Desember 2024, tercatat total *downtime* sebesar 121,75 jam dan 16 kasus retur produk dengan 43,75% di antaranya disebabkan oleh ketidaksesuaian proses produksi. Penelitian ini bertujuan mengukur efektivitas dan tingkat pemanfaatan mesin menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Total Effective Equipment Performance* (TEEP). Analisis dilakukan berdasarkan data aktual produksi dan gangguan mesin. Hasil menunjukkan nilai OEE sebesar 59,20% dan TEEP sebesar 34,54%, yang mencerminkan efektivitas dan utilisasi mesin yang masih rendah. Hasil penelitian ini menjadi dasar rekomendasi optimalisasi teknis serta penjadwalan perawatan guna meminimalkan *downtime* dan meningkatkan efisiensi mesin.

kata kunci: *Downtime, OEE, TEEP, Utilitas*

ABSTRACT

PT Sinar Agung Selalu Sukses has encountered production issues due to the frequent technical disturbances of the Haitian MA8000 injection molding machine. Between July and December 2024, a total downtime of 121.75 hours and 16 product return cases were recorded, 43.75% of which were caused by production process deviations. This study aims to evaluate the machine's effectiveness and utilization level using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Total Effective Equipment Performance (TEEP) methods. The analysis was based on actual production and machine failure data. The results show an OEE value of 59.20% and a TEEP value of 34.54%, indicating low effectiveness and machine utilization. These findings serve as the basis for recommending technical optimization and maintenance scheduling to minimize downtime and improve machine efficiency.

keywords: *Downtime, OEE, TEEP, Utilization*

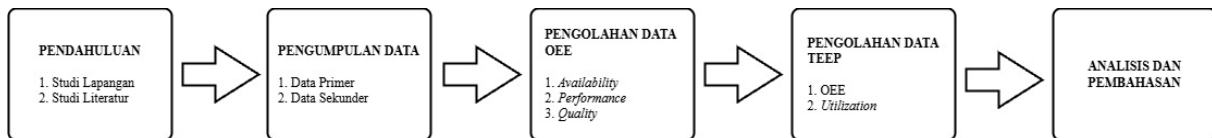
PENDAHULUAN

Efisiensi dan produktivitas merupakan dua aspek utama yang harus dioptimalkan oleh industri manufaktur untuk mempertahankan daya saing di pasar global [1]. PT Sinar Agung Selalu Sukses (SASS) merupakan perusahaan manufaktur komponen otomotif yang dalam proses produksinya, khususnya pada bagian Produksi 4 (*injection & propeller*) mengoperasikan mesin injeksi plastik tipe Haitian MA8000. Mesin tersebut memiliki kapasitas produksi yang besar, tetapi juga menunjukkan frekuensi gangguan teknis yang tinggi. Berdasarkan data periode Juli hingga Desember 2024, tercatat 16 kasus retur produk dengan 43,75% disebabkan oleh ketidaksesuaian proses produksi, yang sebagian besar berasal dari penggunaan mesin MA8000. Total waktu henti (*downtime*) mesin tersebut mencapai 121,75 jam dan berdampak terhadap keterlambatan pengiriman serta peningkatan biaya operasional [2]. Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) banyak digunakan dalam penelitian untuk menilai efektivitas mesin produksi melalui tiga indikator utama yaitu ketersediaan (*availability*), kinerja (*performance*), dan kualitas (*quality*) [3]. Selain itu, OEE juga bermanfaat dalam mengidentifikasi sumber-sumber kehilangan waktu yang berpengaruh terhadap efisiensi operasional mesin. Namun demikian, penggunaan OEE secara tunggal dinilai belum mampu memberikan gambaran pemanfaatan waktu operasional secara menyeluruh. Oleh karena itu, metode *Total Effective Equipment Performance* (TEEP) diperlukan untuk menilai tingkat utilisasi mesin terhadap waktu kerja ideal yang tersedia dengan standar global yaitu 80% [4].

Kesenjangan penelitian terletak pada terbatasnya kajian yang mengintegrasikan OEE dan TEEP secara bersamaan, khususnya pada mesin Haitian MA8000 di sektor industri otomotif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas dan tingkat pemanfaatan mesin Haitian MA8000 menggunakan metode OEE dan TEEP guna memberikan gambaran menyeluruh mengenai kinerja mesin serta mendukung upaya peningkatan efisiensi produksi di PT SASS.

METODOLOGI

Metodologi penelitian ini disusun secara sistematis untuk memperoleh hasil yang objektif dan terukur. Tahapan-tahapan berikut menggambarkan alur kerja dalam pengukuran total efektivitas mesin Haitian MA8000 menggunakan pendekatan *Total Effective Equipment Performance* (TEEP).



Gambar 1. Tahap Penelitian

Pendahuluan

Tahap penelitian ini disusun secara sistematis sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Tahapan pertama adalah pendahuluan, yang diawali dengan studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan untuk memahami kondisi aktual di area produksi, terutama terkait performa mesin Haitian MA8000. Sedangkan studi literatur bertujuan memperoleh dasar teori mengenai pengukuran efektivitas mesin menggunakan pendekatan OEE dan TEEP.

Pengumpulan Data

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data, yang terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari aktivitas operasional mesin di lapangan sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen historis perusahaan. Pada Tabel 1 berikut merupakan kebutuhan data.

Tabel 1. Kebutuhan Data

Jenis Data	Teknik Pengambilan Data	Data yang dibutuhkan
Primer	Observasi dan Wawancara	<i>Shift Length, Planned Downtime, Break Time, Setup Alat, Breakdown Mesin, Ideal Cycle Time, Total Produksi, Actual Production Time, Run Time, Total Operating Time, Units Produced.</i>
Sekunder	Wawancara dan Data Historis Perusahaan	Gambaran umum perusahaan, Proses produksi di produksi 4, data historis kinerja mesin, data perawatan mesin (<i>maintenance</i>), laporan kerusakan mesin (<i>breakdown</i>), laporan produksi, laporan kualitas produk, data <i>Total Defect</i> .

Pengolahan Data

Selanjutnya dilakukan pengolahan data OEE dengan menghitung tiga komponen utama yaitu *availability*, *performance*, dan *quality rate*. Nilai OEE diperoleh dari hasil perhitungan ketiga komponen tersebut dan menjadi dasar untuk melanjutkan ke tahap berikutnya. Berikut untuk rumus perhitungannya [5].

$$Availability = \left[\frac{Operation\ Time}{Loading\ Time} \right] \times 100\% \quad (1)$$

$$Performance = \left[\frac{Total\ Produksi \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operation\ Time} \right] \times 100\% \quad (2)$$

$$Quality = \left[\frac{Total\ Produksi - Total\ Defect}{Total\ Produksi} \right] \times 100\% \quad (3)$$

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

Tahap selanjutnya adalah pengolahan data TEEP yang mengombinasikan nilai OEE dengan faktor *utilization* (pemanfaatan waktu kalender). Tahapan ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas aktual mesin, termasuk waktu yang seharusnya bisa dimanfaatkan secara maksimal. Berikut untuk rumus perhitungannya [6].

$$Utilization = \frac{(Planned\ Production\ Time)}{All\ Available\ Time} \times 100\% \quad (5)$$

$$TEEP = Utilization\ (\%) \times Overall\ Equipment\ Effectiveness\ (\%) \quad (6)$$

Analisis dan Pembahasan

Tahap terakhir adalah analisis dan pembahasan, di mana dilakukan interpretasi hasil pengolahan data OEE dan TEEP, serta pembahasan mengenai faktor-faktor penyebab rendahnya efektivitas mesin. Dari tahapan ini dapat disusun rekomendasi untuk perbaikan strategi perawatan mesin guna meningkatkan efektivitas dan produktivitas mesin Haitian MA8000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Overall Equipment Effectiveness

Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) digunakan untuk mengukur efektivitas mesin injeksi Haitian MA8000 di Produksi 4 PT SASS. Analisis dilakukan berdasarkan data produksi selama 6 bulan (Juli–Desember 2024) dengan sistem kerja 3 shift (24 jam). Komponen OEE yang dihitung meliputi *availability*, *performance*, dan *quality*.

Availability rate diperoleh dari perbandingan *operation time* terhadap *loading time*, dikalikan 100% seperti pada persamaan 1. Nilai yang tinggi menunjukkan mesin tersedia optimal selama proses produksi. Hasil perhitungan *availability rate* Juli–Desember 2024 ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Availability Rate*

<i>Availability Rate</i>				
Bulan	<i>Loading Time</i> (jam)	<i>Downtime</i> (jam)	<i>Operation Time</i> (jam)	<i>Availability Rate</i>
Juli	304	15	289	95,07%
Agustus	288	15,25	272,75	94,70%
September	312	16,25	295,75	94,79%
Oktober	448	15,75	432,25	96,48%
November	438	27,75	410,25	93,66%
Desember	324	18,50	305,50	94,29%

Perhitungan *performance* menggunakan data *ideal cycle time*, total produksi, dan *operation time*. *Ideal cycle time* ditetapkan berdasarkan rata-rata produksi ideal yaitu 60 produk per jam melalui pendekatan *expert judgement* dari operator. *Performance rate* dihitung dengan membagi hasil perkalian *ideal cycle time* dan total produk dengan *operation time*, lalu dikalikan 100% seperti pada persamaan 2. Semakin tinggi nilainya, semakin mendekati kinerja mesin terhadap standar ideal. Hasil perhitungan *performance rate* untuk Juli hingga Desember 2024 ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Performance Rate*

<i>Performance Rate</i>				
Bulan	<i>Operation Time</i> (jam)	Total Produksi (pcs)	<i>Cycle Time</i> (jam)	<i>Performance Rate</i>
Juli	289	9.912	0,016666667	57,16%
Agustus	272,75	11.500	0,016666667	70,27%
September	295,75	12.500	0,016666667	70,44%
Oktober	432,25	13.080	0,016666667	50,43%
November	410,25	17.000	0,016666667	69,06%
Desember	305,50	12.040	0,016666667	65,68%

Perhitungan *quality* menggunakan data total produksi dan jumlah produk *not good* (NG). Produk *good* diperoleh dari selisih total produksi dan produk NG. *Quality rate* menunjukkan persentase produk yang memenuhi standar kualitas dibandingkan total produksi. Nilainya dihitung dengan membagi jumlah produk *good* dengan total produksi lalu dikalikan 100% seperti pada persamaan 3. Semakin tinggi nilainya, semakin baik kualitas hasil produksi. Hasil perhitungan *quality rate* untuk Juli hingga Desember 2024 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Performance Rate*

Quality Rate				
Bulan	Total Produksi (pcs)	Jumlah Produksi Not Good (pcs)	Jumlah Produksi Good (pcs)	Quality Rate
Juli	9.912	215	9.697	97,83%
Agustus	11.500	60	11.440	99,48%
September	12.500	132	12.368	98,94%
Oktober	13.080	90	12.990	99,31%
November	17.000	120	15.780	92,82%
Desember	12.040	90	11.950	99,25%

Setelah diperoleh nilai *availability*, *performance*, dan *quality* langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) menggunakan persamaan 4. Hasil perhitungannya untuk periode Juli hingga Desember 2024 ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan OEE

Overall Equipment Effectiveness				
Bulan	Availability	Performance	Quality	OEE
Juli	95,07%	57,16%	97,83%	53,16%
Agustus	94,70%	70,27%	99,48%	66,20%
September	94,79%	70,44%	98,94%	66,07%
Oktober	96,48%	50,43%	99,31%	48,33%
November	93,66%	69,06%	92,82%	60,05%
Desember	94,29%	65,68%	99,25%	61,47%
Rata-rata	94,83%	63,84%	97,94%	59,21%

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata nilai OEE mesin injeksi Haitian MA8000 selama Juli–Desember 2024 adalah 59,21% tergolong rendah dibandingkan standar ideal yaitu 85%. Menurut benchmark JIPM, rentang 40%–60% menunjukkan efektivitas mesin masih belum optimal. Secara rinci, nilai *availability* sebesar 94,83% dan *quality* 97,94% sudah memenuhi standar, namun nilai *performance* hanya 63,84%, jauh dari standar 95% sehingga menjadi penyebab utama rendahnya OEE. Rendahnya *performance* mengindikasikan kecepatan produksi belum ideal. Faktor penyebabnya antara lain tingginya *downtime* (*setup* dan *breakdown*) serta *cycle time* aktual yang lebih lama dari ideal, pendinginan kurang optimal, parameter proses yang belum tepat, atau respons mesin yang lambat karena kondisi teknis tertentu.

Total Effective Equipment Performance

Berdasarkan Persamaan 6 dan 7, *Total Effective Equipment Performance* (TEEP) dihitung dengan mengalikan nilai *utilization* dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). TEEP digunakan untuk mengukur efektivitas penggunaan peralatan terhadap total waktu kalender yang tersedia. Nilai *utilization* diperoleh dari perbandingan antara hari kalender dan hari aktual produksi seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Nilai *Utilization*

Bulan	Hari Tersedia Kalender (Hari)	Hari Produksi (Hari)	<i>Utilization</i>
Juli	27	13	48,15%
Agustus	26	12	46,15%
September	24	13	54,17%
Oktober	27	19	70,37%
November	26	19	73,08%
Desember	23	14	60,87%

Perhitungan TEEP penting dilakukan mengingat rata-rata OEE mesin Haitian MA8000 selama Juli–Desember 2024 hanya sebesar 59,21%, di bawah standar. Dari ketiga komponen OEE, nilai *performance* menjadi yang terendah, yaitu 63,84%, jauh dari standar ideal 95%, yang menunjukkan bahwa kecepatan produksi masih belum optimal. Berikut merupakan hasil perhitungan dari TEEP yang ditunjukkan Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan TEEP

<i>Total Effective Equipment Performance</i>			
Bulan	<i>Utilization</i>	OEE	TEEP
Juli	48,15%	53,16%	25,60%
Agustus	46,15%	66,20%	30,55%
September	54,17%	66,07%	35,79%
Oktober	70,37%	48,33%	34,01%
November	73,08%	60,05%	43,88%
Desember	60,87%	61,47%	37,42%
Rata-rata	58,80%	59,21%	34,54%

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai *Total Effective Equipment Performance* (TEEP) mesin Injeksi Haitian MA8000 selama Juli–Desember 2024 rata-rata sebesar 34,54%. Artinya, mesin hanya dimanfaatkan sekitar sepertiga dari total waktu kalender produksi. Nilai ini jauh di bawah standar global TEEP sebesar 80% [4]. Hal ini menunjukkan bahwa potensi pemanfaatan mesin yang belum optimal. Rendahnya TEEP ini dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu nilai *performance* OEE yang hanya 63,84% akibat lamanya *cycle time*, frekuensi *setup*, dan *idle time* serta rendahnya nilai *utilization* rata-rata sebesar 58,80% karena sistem produksi *Make to Order* (MTO) yang hanya aktif saat ada pesanan. Meski kondisi ini mencerminkan fluktuasi permintaan, peningkatan efisiensi teknis tetap diperlukan agar waktu produksi yang tersedia dapat dimanfaatkan lebih maksimal.

KESIMPULAN

Nilai OEE mesin Haitian MA8000 sebesar 59,21% dan TEEP sebesar 34,54% pada periode Juli – Desember 2024 mencerminkan efektivitas dan pemanfaatan mesin yang masih rendah. Kinerja mesin banyak dipengaruhi oleh faktor teknis seperti lamanya *cycle time*, waktu *idle*, dan frekuensi *setup*. Selain itu, sistem produksi berbasis *Make to Order* turut menyebabkan rendahnya utilisasi mesin. Optimalisasi dari sisi teknis perlu dilakukan untuk meningkatkan efektivitas mesin. Penelitian selanjutnya disarankan berfokus pada penentuan interval perawatan yang optimal untuk meminimalkan *downtime* dan meningkatkan produktivitas mesin secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. F. Prabowo, H. Hariyono, and E. Rimawan, “Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE),” *J. Ind. Serv.*, vol. 5, no. 2, 2020.
- [2] Nurhaliza, *Manajemen Produksi Dan Operasi (Pendekatan Mendasar Konsep dan Kasus.)*, Cetakan Pe., no. Juni. Pontianak: IAIN Pontianak Press, 2018.
- [3] 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.

- [4] A. Joseph and M. S. Jayamohan, "Evaluation of Overall Equipment Effectiveness and Total Effective Equipment Performance: a Case Study," *Int. J. Adv. Eng. Res. Dev.*, vol. 4, no. 05, pp. 343–346, 2017, doi: 10.21090/ijaerd.53204.
- [5] A. F. N. Syamsi, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk Peningkatan Nilai Efektivitas Mesin Sewing Line 10 Pada PT. PAN Brothers," *Jupiter Publ. Ilmu Keteknikan Ind. Tek. Elektro dan Inform.*, vol. 2, pp. 145–161, 2024, [Online]. Available: <https://journal.aritekin.or.id/index.php/Jupiter/article/view/397/514>
- [6] H. R. Syahputra, F. Rachman, and R. Indrawan, "ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN CNC PUNCH & DRILLING SCM MODEL TPPRD130 MENGGUNAKAN METODE TOTAL EFFECTIVE EQUIPMENT PERFORMANCE (TEEP)," *Proceeding 8 th Conf. Des. Manuf. Eng. its Appl.*, 2023.