
Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk Meningkatkan Efisiensi Mesin Haloong (Studi Kasus: PT Benteng Api Technic, Gresik)

Amanda Tasya Kirana^{1*}, Wiwin Widiasih²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945, Jl.Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec.Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118
amandatasya142@gmail.com^{1*}, wiwin_w@untag-sby.ac.id²

ABSTRAK

PT Benteng Api Technic merupakan perusahaan yang memproduksi Batu Bata dan Semen Tahan Api dan *Material Refractory*. Produk utamanya adalah Batu Tahan Api, *HA Brick*, *Refractory Mortar*, *Gunning Castable*, dan lain - lain. Pada proses produksi Bata Tahan Api SK-34 menggunakan dua jenis mesin yaitu Mesin Manual Press dan Mesin Otomatis Haloong. Permasalahan pada perusahaan ini yaitu Mesin Haloong sering melakukan perbaikan pada saat proses produksi dan hasil yang dicapai belum memenuhi target Perusahaan sebesar 2500 pcs bata perhari. Oleh karena itu, tujuan dilakukan pengamatan ini yaitu menerapkan metode *Overall Equipment Effectiveness*(OEE) dan menganalisis faktor paling tinggi yang terjadi dengan menggunakan *Six Big Losses*. Nilai OEE dapat dihitung dengan mengukur nilai *availability*, *performance*, dan *quality* pada sebuah mesin. Apabila nilai OEE kurang dari 85% maka perlu diadakan perbaikan karena tidak sesuai dengan standar nilai internasional OEE. Setelah dilakukan penelitian, dapat diketahui bahwa hasil nilai rata – rata pada perhitungan OEE pada bulan Agustus 2023 – Januari 2024 yaitu 61% dimana nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang tetapi butuh perbaikan dengan total *losses* 5598 menit oleh *Idling and Minor Stoppages*.

Kata Kunci: *Overall Equipment Effectiveness*, *Six Big Losses*, Efisiensi Mesin, *Maintenance*, *Downtime*

ABSTRACT

PT Benteng Api Technic is a company that manufactures Fire Brick, Fire Cement and Refractory Materials. Its main products are Fire Stones, High Alumina Bricks, Refractive Mortars, Castable Refractors, Gunning Castables, etc. In the production process of the SK-34 Fire-resistant Bata, two types of machines are used: Manual Press Machine and Haloong Automatic Machine. The problem with this company is that the Haloong Machine often performs improvements at the time of production and the results achieved have not met the Company's target of 2500 pieces of bricks one day. The application of the Overall Equipment Effectiveness method can be calculated by measuring the values of availability, performance, and quality of a machine and also analyze the highest factor that occurs using Six Big Losses. If the OEE value is less than 85% then a repair is needed because it does not meet the international OEE standard. After doing this research, the result of the average value on the calculation on OEE in the month of August 2023 – January 2024 is 62% where the value belongs to the medium category but needs to be improved. The highest loss in a 6 month period was caused by Idling and Minor Stoppages with a total time 5598 minutes.

Keywords: *Overall Equipment Effectiveness*, *Six Big Losses*, *Efficiency Machine*, *Maintenance*, *Downtime*

1. Pendahuluan

Peningkatan pesaing antar industri mendorong perusahaan memperbarui mesin produksi mereka secara teratur. Untuk mendukung dan mencapai target perusahaan, kelancaran proses produksi sangat berpengaruh, ada aspek yang perlu diperhatikan selama proses produksi salah satunya yaitu dengan memastikan bahwa sebuah peralatan produksi dan mesin produksi bisa bertahan dengan baik. Perusahaan harus meningkatkan kinerja mesin yang akan digunakan untuk mencapai target produksi perusahaan dan menghasilkan produk yang lebih baik. Pilihan pelanggan sebelum membeli produk akan dipengaruhi oleh kualitas produk. Produk

berkualitas tinggi mempunyai nilai yang lebih tinggi. Oleh karena itu, kualitas produk dapat didefinisikan sebagai kemampuan produk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang sesuai (Learns & Nainggolan, 2021).

Bata Tahan Api SK-34 merupakan tipe bata yang paling banyak diproduksi di PT Benteng Api Technic. Pada saat proses produksi, diperlukan mesin yang baik agar produksi tidak terhambat. Penggunaan secara terus menerus setiap hari selama 7 jam, membuat mesin Haloong sering mengalami perbaikan ditengah proses produksi dan membutuhkan perawatan yang teratur agar proses produksi tidak terhambat. Dengan menggunakan metode *OEE*, kinerja peralatan diukur secara menyeluruh dalam hal *availability*, *performance*, dan *quality* terhadap produk yang telah dihasilkan. Untuk mencapai *OEE*, maka langkah utama yang harus dilakukan adalah menghilangkan *Six Big Losses*. (Rahmadhani et al., 2014).

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung agar mengetahui situasi yang sebenarnya serta studi pustaka sebagai referensi untuk mendapatkan materi dan informasi yang sesuai dengan metode yang akan digunakan. Setelah mengumpulkan data yang dibutuhkan, langkah selanjutnya yaitu pengolahan data dengan melakukan perhitungan nilai *OEE*, menganalisa faktor losses dengan menggunakan *Six Big Losses*, kemudian usulan perbaikan dengan menganalisa diagram *fishbone*.

2.1. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE merupakan pengukuran untuk mengetahui produktivitas secara menyeluruh. (Gunawan, 2022). Terdapat tiga komponen untuk mengukur nilai *OEE* yaitu:

a. Availability

Availability merupakan nilai ketersediaan suatu peralatan. Rumus untuk menghitung nilai ketersediaan yaitu:

$$Availability = \frac{Operating Time}{Loading Time} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

a) Operating Time

Waktu yang diperlukan untuk menjalankan atau menyelesaikan perawatan tertentu pada peralatan. Rumus *Operating Time*:

$$Operation Time = Loading Time - Downtime \quad (2)$$

b) Loading Time

Waktu yang diperlukan untuk proses produksi. Rumus *Loading Time*:

$$Loading Time = Available Time - Unschedule \quad (3)$$

b. Performance Efficiency

Performance merupakan kinerja sejauh mana peralatan beroperasi pada tingkat kecepatan yang maksimal sesuai dengan standar. Rumus untuk menghitung nilai kinerja yaitu:

$$Performance = \frac{Processed Amount \times Cycle Time}{Operation Time} \times 100\% \quad (4)$$

c. Quality Rate

Pengukur hasil produksi pada saat proses produksi. Ini merupakan indikator yang mengukur presentase produk sesuai standar. Rumus untuk menghitung nilai kualitas yaitu:

$$Quality = \frac{Processed Amount - Defect Amount}{Processed Amount} \times 100\% \quad (5)$$

Nilai *OEE* didapat dengan mengalikan ketiga komponen tersebut, sesuai formula yaitu:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \quad (6)$$

Jika hasilnya memenuhi kriteria seperti pada Gambar 1 berikut ini, maka dianggap memenuhi standar dunia (Ariyah, 2022). Dalam menentukan nilai *OEE* perusahaan sudah dalam keadaan baik atau tidak, dapat menggunakan standar penilaian *OEE* yang telah ditentukan sebelumnya oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM).

Nilai <i>OEE</i>	Kategori
40 % - 59 %	Rendah
60 % - 84 %	Sedang
85 % - 99 %	Kelas Dunia
100 %	Sempurna

Gambar 1. Penilaian *OEE*
(Sumber: Ariyah, 2022)

2.2. Six Big Losses

Terdapat 6 kerugian yang menyebabkan turunnya efektifitas mesin. Perhitungan ini bertujuan untuk untuk menentukan nilai keseluruhan pada *OEE*. Nilai *OEE* dapat menjadi pertimbangan bagi perusahaan untuk melakukan perbaikan atau tetap mempertahankan nilai tersebut (Chang et al., 2023).

1. Downtime Losses

a) Breakdown Losses

Kerugian akibat peralatan yang mendadak rusak dan menghambat proses produksi serta menghentikan mesin sehingga tidak menghasilkan output.

$$\text{Equipment Failure} = \frac{\text{Total Breakdown time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (7)$$

b) Set-up and Adjustment Losses

Kerugian akibat proses pemasangan dan penyetelan.

$$\text{Setup and Adjustment Loss} = \frac{\text{Total setup and Adjustment}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (8)$$

2. Speed Losses

a) Idling and Minor Stoppage Losses

Kerugian akibat peralatan menganggur, kemacetan mesin, gangguan kecil dan waktu menunggu lainnya.

$$\text{Idle and Minor Stoppage} = \frac{\text{Non productive time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (9)$$

b) Reduce Speed Losses

Kerugian akibat menurunnya kecepatan mesin sehingga mengakibatkan tidak optimal.

$$\text{Reduce Speed Loss} = \frac{\text{Operation time} - (\text{cycle time} \times \text{processed amount})}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (10)$$

3. Defect Losses, yang terdiri dari:

a) Process Defect Losses

Terjadi karena hasil produksi cacat, Produk dengan hasil cacat akan merugikan karena mengurangi jumlah produksi.

$$\text{Process Defect Loss} = \frac{\text{Cycle time} \times \text{Total defect amount}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (11)$$

b) Reduced Yield Losses

Kerugian karena terbuangnya bahan baku.

$$\text{Reduce Yield Loss} = \frac{\text{Ideal Cycle time} \times \text{Scrap}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (12)$$

2.3. Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan tools atau histogram yang disusun dari frekuensi tertinggi hingga yang paling rendah serta dihitung nilai kumulatifnya dimulai dari kiri ke kanan. (Aunillah et al., 2022) Diagram pareto yaitu alat untuk mengukur penurunan produktivitas sebuah mesin. Dengan menggunakan diagram pareto, maka akan diketahui akar dari penyebab suatu masalah sehingga menyebabkan turunnya produktivitas

2.4. Diagram Sebab Akibat

Metode untuk menganalisa faktor penyebab akar dari suatu masalah yang diciptakan oleh Dr. Kaoru Ishikawa sejak tahun 1943. Terdapat 6 faktor utama pada diagram sebab akibat yaitu:

- a) Manusia (*Man*)
Faktor manusia berpengaruh pada proses produksi atau pada kualitas pada produk, karena pada saat proses produksi manusia dapat mengalami kelelahan kerja, kurangnya pelatihan pada operator dan kurangnya motivasi kerja.
- b) Metode Kerja (*Work Method*)
Metode kerja dapat menjadi penyebab apabila prosedur kerja tidak jelas dan tidak konsisten.
- c) Mesin (*Machine*)
Mesin bisa menjadi faktor menurunnya kualitas pada produk yang dihasilkan karena kurangnya perawatan pada mesin dan kerusakan pada mesin.
- d) Bahan Baku (*Raw Material*)
Bahan baku berpengaruh pada hasil jadi karena mempengaruhi ketidakstabilan hasil produksi.
- e) Lingkungan Kerja (*Work Environment*)
Lingkungan kerja dapat menjadi penyebab karena apabila suhu pada lingkungan kerja lembab atau kurang baik maka akan berpengaruh pada produk yang dihasilkan.
- f) Pengukuran (*Measurement*)
Pengukuran dapat menjadi penyebab menurunnya kualitas apabila pengukuran yang dilakukan tidak tepat atau tidak akurat.

2.5. Maintenance

Maintenance merupakan kegiatan mempertahankan kualitas pada mesin agar dapat berjalan dengan optimal pada saat proses produksi (Assauri, 2004). Semua jenis tindakan yang dilakukan untuk menjaga peralatan dalam kondisi baik dikenal sebagai kegiatan pemeliharaan, jadi apabila ada kerusakan dapat dikendalikan (Sehwarat dan Narang, 2021). Terdapat 2 jenis pendekatan pemeliharaan yaitu:

- a. *Planned Maintenance*
 - a) *Preventive Maintenance*
Perbaikan yang direncanakan untuk mengantisipasi dan meningkatkan kinerja mesin (Akbar & Widiasih, 2022).
 - b) *Corrective Maintenance*
Perbaikan yang dilaksanakan ketika mesin sudah mengalami kerusakan.
- b. *Unplanned Maintenance*
 - a) *Mean Time Between Failures (MTBF)*
MTBF diterapkan pada alat yang berpotensi dapat diperbaiki setelah mengalami kerusakan. (Fatma et al., 2020). Perusahaan dapat menggunakan *MTBF* untuk mengetahui ketersediaan peralatan. Kemudian dapat dihitung frekuensi inspeksi yang diperlukan untuk penggantian sebagai upaya untuk pencegahan perawatan pada aset yang dimiliki
 - b) *Mean Time to Repair (MTTR)*
MTTR diterapkan ketika alat mengalami kerusakan hingga dapat berfungsi kembali. Semakin lama waktu untuk repair maka semakin lama downtime pada alat sehingga produktivitas perusahaan menurun.

2.6. Pengukuran waktu normal dan standart

- a. Waktu Normal
Perhitungan dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian (Sekarningsih & Hadining, 2022).
Rumus menghitung waktu normal:

$$Wn = Ws \times \frac{\text{Performance rating}}{100\%} \tag{13}$$

b. Waktu Standar / Waktu Baku

Waktu yang mempertimbangkan *allowance* dari pekerjaan yang diselesaikan. Rumus menghitung waktu standar:

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - \text{Aloowance}} \tag{14}$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Hasil perhitungan *Availability* dapat dilihat pada Tabel 1. Rata – rata nilai *Availability* sebesar 74% dan belum mencapai *standart world class OEE* dimana seharusnya nilai *availability* lebih dari 90%.

Tabel 1. Perhitungan nilai *availability*

Bulan	Waktu Tersedia (menit)	Unschedule (menit)	Loading time (menit)	Downtime (menit)	Operation Time (menit)	Availability (%)
Agustus	10920	420	10500	2152,73	8347,27	79%
September	10500	5460	5040	1107,9	3932,1	78%
Oktober	10920	7560	3360	1233,75	2126,25	63%
November	10920	420	10500	790	9710	92%
Desember	10920	7140	3780	1582,5	2197,5	58%
Januari	12600	8820	3780	1137,5	2642,5	70%
Rata - rata						74%

Hasil perhitungan *Performance* dapat dilihat pada Tabel 2. Rata – rata nilai *Performance* sebesar 85% dan belum mencapai *standart world class OEE* dimana seharusnya nilai *Performance* lebih dari 95%.

Tabel 2. Perhitungan nilai *performance*

Bulan	Waktu Tersedia (menit)	Operation Time (menit)	CT (menit)	Output (pcs)	Performance (%)
Agustus	10920	8347,73	0,15	51709	93%
September	10500	3932,1	0,15	22716	87%
Oktober	10920	2126,25	0,15	12150	86%
November	10920	9710	0,15	53950	83%
Desember	10920	2197,5	0,15	10900	74%
Januari	12600	2642,5	0,15	15300	87%
Rata - rata					85%

Hasil perhitungan *Quality* dapat dilihat pada Tabel 3. Rata – rata nilai *Quality* sebesar 98% dan belum mencapai *standart world class OEE* dimana seharusnya nilai *Quality* lebih dari 99%.

Tabel 3. Perhitungan nilai *quality*

Bulan	Waktu Tersedia (menit)	Reject (pcs)	Output (pcs)	Quality (%)
Agustus	10920	570	51709	99%
September	10500	437	22716	98%
Oktober	10920	305	12150	97%
November	10920	550	53950	99%
Desember	10920	312	10900	97%
Januari	12600	306	15300	98%
Rata - rata				98%

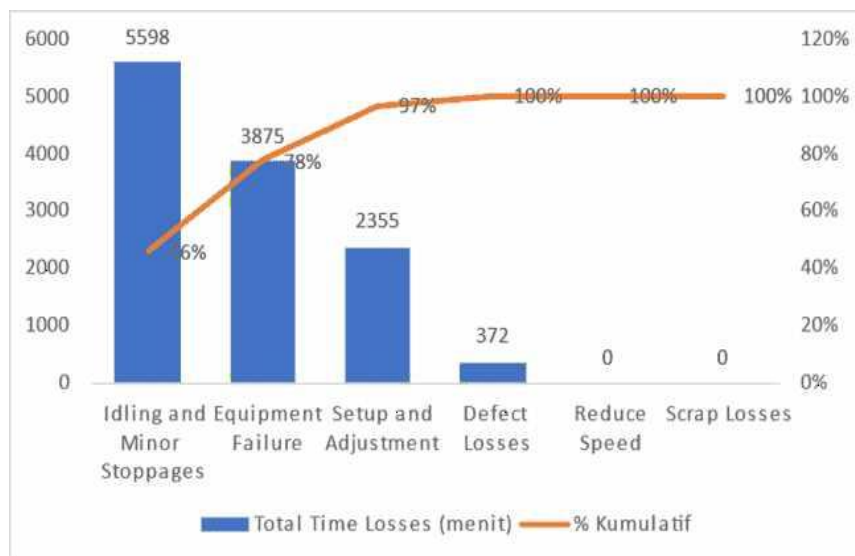
Hasil perhitungan *OEE* dapat dilihat pada Tabel 4. Rata – rata nilai *OEE* sebesar 61% dimana nilai masuk kategori sedang namun membutuhkan *improvement*. Nilai rata – rata *OEE* belum mencapai *standart world class OEE* dimana seharusnya nilai *Quality* lebih dari 85%.

Tabel 4. Perhitungan nilai *OEE*

Bulan	Waktu Tersedia (menit)	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	<i>OEE</i> (%)
Agustus	10920	80%	93%	99%	73%
September	10500	78%	87%	98%	66%
Oktober	10920	63%	86%	97%	53%
November	10920	92%	83%	99%	76%
Desember	10920	58%	74%	97%	42%
Januari	12600	70%	87%	98%	60%
Rata - rata		74%	85%	98%	61%

3.2. Six Big Losses

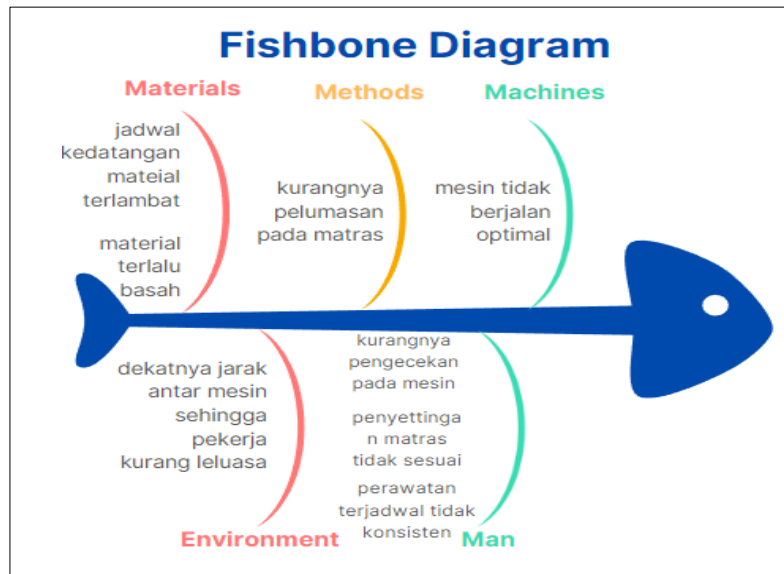
Dapat diketahui bahwa kerugian paling besar dalam total waktu 6 bulan (Agustus 2023 – Januari 2024) disebabkan oleh *Idling and Minor Stoppages* dengan total 5598 menit disebabkan oleh perbaikan terjadwal dan sementara seperti pembersihan matras dan mopok. Penyebab kedua disebabkan oleh *Equipment Failure* dengan total 3875 menit karena terdapat perbaikan yang bersifat mendadak pada mesin misalnya pergantian inner dan trouble, penyebab ketiga disebabkan oleh *Setup and Adjustment* dengan total 2355 menit karena terdapat waktu delay pada mesin sebelum proses produksi, penyebab keempat disebabkan oleh *Defect Losses* dengan total 372 menit disebabkan oleh produk defect atau cacat sehingga harus dikerjakan ulang. Terdapat 2 jenis losses yang bernilai 0 yaitu pada *Reduce Speed* dan *Scrap Losses* dikarenakan *cycle time* di PT Benteng Api Technic bersifat konstan atau tidak berubah dan semua produk yang dihasilkan masih bisa dikerjakan ulang.



Gambar 2. Diagram Pareto perhitungan *six big losses*

3.3. Diagram Fishbone

Diagram fishbone untuk permasalahan ini dapat dilihat pada Gambar 3 dan analisis diagram lebih detail pada Tabel 5 berikut.



Gambar 3. Fishbone diagram

Tabel 5. Analisis diagram fishbone

Faktor Penyebab Losses	Penyebab	Tindakan
Manusia	Kurangnya pengecekan pada mesin.	Peranan atasan ditingkatkan agar operator mesin memiliki kesadaran diri yang tinggi terhadap tanggung jawab.
	Penyettingan matras tidak sesuai.	Penempatan operator kepada bidang yang sesuai dan yang dikuasai.
	Perawatan terjadwal tidak dilakukan.	Peranan kedisiplinan untuk operator ditingkatkan lagi dalam penerapan perawatan terjadwal pada mesin Haloong.
Metode	Kurangnya pelumasan pada matras.	Seharusnya terdapat penjadwalan pelumasan pada matras sehingga tidak terjadi kekurangan pelumasan.
Mesin	Mesin tidak berjalan secara optimal.	Melakukan perawatan sesuai dengan waktu yang sudah dijadwalkan.
Material	Material terlalu basah.	Operator mixing material lebih memperhatikan mal malan mase agar tidak kelebihan kadar air.
	Jadwal kedatangan material terlambat	Mengecek stok material agar proses produksi tidak delay.
Lingkungan	Dekatnya jarak antar mesin sehingga pekerja kurang leluasa.	Perusahaan mengadakan evaluasi terkait layout tata letak.

3.4. Perhitungan MTTR dan MTTF

1) Mean Time Between Failure (MTBF)

Rata – rata mesin sebelum dilakukan perbaikan hingga terdapat kerusakan kembali. Berikut ini merupakan perhitungan MTBF:

$$MTBF = \frac{\text{Total Operation time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} \quad (15)$$

Tabel 6. Frekuensi *breakdown* bulan Agustus 2023 – Januari 2024

Bulan	Frekuensi Breakdown
Agustus	4
September	3
Oktober	3
November	5
Desember	4
Januari	4
Total	23

$$MTBF = \frac{616 \text{ JAM}}{23}$$

2) *Mean Time to Repair (MTTR)*

Indikator dari maintenance dalam menangani kerusakan. Berikut ini merupakan perhitungan *MTTR*:

$$MTTR = \frac{\text{Breakdown time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} \quad (16)$$

Tabel 7. Total waktu *breakdown* bulan Agustus 2023 – Januari 2024

Bulan	Total Waktu Breakdown
Agustus	540
September	450
Oktober	930
November	790
Desember	540
Januari	540
Total	3790

$$\begin{aligned} MTTR &= \frac{3790 \text{ menit}}{23} \\ &= 164,78 \text{ menit} \\ &= \frac{164,78 \text{ menit}}{60} \\ &= 2,75 \text{ jam} \end{aligned}$$

3.5. Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar

1) Waktu Siklus

$$\begin{aligned} W_s &= \frac{\sum x_j}{N} \\ &= \frac{140}{5} \\ &= 28 \text{ detik} \end{aligned}$$

2) Waktu Normal

$$W_n = W_s \times \frac{\text{Performance Rating}}{100\%}$$

Tabel 8. Perhitungan waktu normal

Pengukuran ke-					Mean	Performance Rating	Wn
1	2	3	4	5			
28	28	28	28	28	28	1	28

$$\begin{aligned}
 Wn &= 28 \times \frac{1}{100\%} \\
 &= 28 \text{ detik} \\
 &= \frac{28}{3600} \\
 &= 0,0077 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

3) Waktu Baku/Waktu Standar

$$\begin{aligned}
 Wn &= Wn \times \frac{100\%}{100\% - Allowance} \\
 &= \frac{28 \times 100\%}{100\% - 0,11} \\
 &= 31,46 \text{ detik/proses} \\
 &= \frac{31,46}{3} \\
 &= 10,4 \text{ detik} \\
 &= \frac{10,4}{3600} \\
 &= 0,0028 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

4) Output Standar

Rumus menghitung output standar sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Output Standar} &= \frac{1}{\text{waktu standar}} \text{ unit per jam} \\
 \text{Output Standar} &= \frac{1}{0,0028} \text{ unit per jam}
 \end{aligned}$$

$$\text{Output Standart} = 357,14 \text{ unit per jam}$$

Satu hari kerja terdapat 7 jam kerja, maka output standart dalam 1 hari yaitu:

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jam Kerja} \times \text{Output Standart} \\
 &= 7 \text{ jam} \times 357,14 \\
 &= 2499 \text{ per hari}
 \end{aligned}$$

4. Kesimpulan

Kinerja pada mesin Haloong belum memenuhi *world class* sesuai dengan *Japan Institue of Plant Maintenance* (JIPM) 85%. Hasil perhitungan rata – rata yang didapatkan pada periode Agustus 2023 – Januari 2024 pada mesin Haloong yaitu nilai *Availability* 74%, nilai *Performance* 85%, nilai *Quality* 98% dan nilai *Overall Equipment Effectiveness* 61%. Dimana nilai tersebut dalam kategori sedang dan membutuhkan perbaikan. Kemudian menganalisis untuk mengetahui penyebab paling tinggi yang menjadikan kerugian yaitu pada jenis losses *Idling and Minor Stoppages* dengan total waktu 5598 menit. Waktu rata – rata *breakdown* dengan *breakdown* selanjutnya yaitu 26,78 jam dalam periode 6 bulan yaitu bulan Agustus 2023 – Januari

2024. Waktu rata – rata yang digunakan untuk perbaikan atau *maintenance* pada mesin Haloong yaitu 2,75 jam. Pada perhitungan waktu normal dan standar dapat diketahui bahwa hasil perhitungan waktu normal 0,0077 jam dengan waktu siklus 28 detik, hasil perhitungan waktu baku atau waktu standar 31,46 detik per proses produksi, 10,4 detik per pcs karena setiap proses produksi berjalan mesin Haloong menghasilkan 3 pcs bata. Kemudian pada hasil output standart dapat diketahui bahwa mesin Haloong seharusnya dapat menghasilkan 2499 pcs bata per hari. Usulan untuk mengatasi hal tersebut yaitu melakukan *preventive maintenance* sesuai dengan jadwal dan konsisten, melakukan pengawasan kepada operator mesin agar lebih disiplin dalam waktu kerja, misalnya pada jam istirahat, jam hadir, jam pulang, jam kerja dan jam masuk setelah istirahat serta mengecek stok material agar tidak sampai kehabisan bahan baku.

6. Daftar Pustaka

- Akbar, M. R., & Widiasih, W. (2022). Analisis Perawatan Mesin Bubut dengan Metode Preventive Maintenance Guna Menghindari Kerusakan Secara Mendadak dan Untuk Menghitung Biaya Perawatan. *Jurnal SENOPATI : Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 4(1), 32–45. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2022.v4i1.3086>
- Assauri, S. (2004). Tujuan Pemeliharaan Mesin
- Chang, M. J., Kosasih, W., & Ahmad. (2023). Analisis Six Big Losses Pada Mesin High Speed Blender Di Perusahaan Produksi Tepung. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.24912/jmti.v2i1.25518>
- Fatma, N. F., Ponda, H., & Kuswara, R. A. (2020). Analisis Preventive Maintenance Dengan Metode Menghitung Mean Time Between Failure (Mtbf) Dan Mean Time To Repair (Mtrr) (Studi Kasus Pt. Gajah Tunggal Tbk). *Heuristic*, 17(2), 87–94. <https://doi.org/10.30996/heuristic.v17i2.4648>
- Gunawan. (2022). Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Dasar Optimasi Produktivitas (Studi Kasus di PT. Sweet Candy Indonesia). *Scientific Journal of Industrial Engineering*, 3(2), 74.
- Ariyah H. (2022). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus : PT. Lutvindo Wijaya Perkasa). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 70–77. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.10>
- Learns, M., & Nainggolan, N. P. (2021). Pengaruh Kualitas Produk, Kelengkapan Produk Dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Pada Pt International Hardware Indo Di Kota Batam.
- M.S Sehwarat dan J.S Narang. (2021). Manfaat Perlunya Manajemen Perawatan. *Buletin Utama Teknik*, 3814, 248–252.
- Rahmadhani, D. F., Taroeprajekta, H., & Fitria, L. (2014). Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus Di Perusahaan Kerupuk TTN). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 2(4), 156–165.
- Sekarningsih, P. E., & Hadining, A. F. (2022). Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Baku Pada Operator Mesin Broaching Dengan Metode Pengukuran Waktu Jam Henti (Studi Kasus: PT XYZ). *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), 175. <https://doi.org/10.24014/jti.v8i2.19936>
- Syifa Aunillah, M. W., Kurniawan, M. D., & Hidayat, H. (2022). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI BATU KUMBUNG MENGGUNAKAN METODE SEVEN TOOLS (Studi Kasus : CV. Salsabilah Group). *Sigma Teknika*, 5(1), 030–038. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i1.4202>