

Perancangan Aplikasi Sistem Pemeliharaan Berbasis Website Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin Pencetak Tortilla Di PT XYZ

1st Khoirul Rizal
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
rizallkhoirul@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Endang Budiasih
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
endangbudiasih@telkomuniversity.ac.id

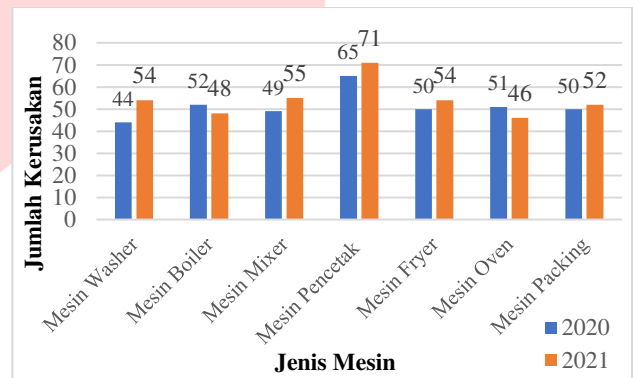
3rd Nopendri
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
nopendri@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—PT XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri makanan dan minuman. Salah satu produk dari PT XYZ adalah Tortilla, untuk menunjang proses produksi Tortilla terdapat 7 mesin yaitu Mesin Washer, Boiler, Mixer, Pencetak Tortilla, Fryer, Oven, dan Packing. Diketahui mesin yang mengalami kerusakan terbanyak yaitu pada mesin Pencetak Tortilla. Tingginya frekuensi kerusakan mesin akan menyebabkan downtime yang tinggi, sehingga menyebabkan nilai efektivitas mesin turun dan akibatnya hasil produksi tidak dapat memenuhi target. Upaya yang dilakukan penulis yaitu dengan menghitung nilai efektivitas mesin tersebut dengan menggunakan metode *overall equipment effectiveness* (OEE). Penulis juga menghitung jenis kerugian tertinggi berdasarkan perhitungan *six big losses*. Dan yang terakhir penulis membuat mekanisme perancangan sistem pemeliharaan. Berdasarkan hasil pengolahan data, didapatkan nilai OEE sebesar 69,32 yang berarti nilai tersebut masih dibawah standar yaitu 85%. Berdasarkan hasil perhitungan *six big losses*, jenis kerugian tertinggi disebabkan oleh *reduce speed loss* sebesar 18,6%. Dikarenakan nilai efektivitas mesin yang masih dibawah standar maka dibuatlah rancangan sistem pemeliharaan mesin yang bertujuan untuk membantu meningkatkan nilai efektivitas mesin tersebut.

Kata kunci — OEE, *Six Big Losses*, *Autonomous maintenance*, Sistem Pemeliharaan

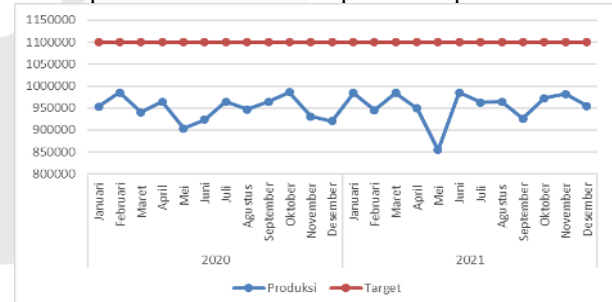
I. PENDAHULUAN

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri makanan dan minuman. Salah satu produk dari PT XYZ adalah Tortilla, untuk memproduksi produk Tortilla dibutuhkan 7 mesin yaitu mesin washer, boiler, mixer, pencetak tortilla, fryer, oven, dan packing. Karena terus melakukan proses produksi setiap hari mesin – mesin tersebut sering mengalami kerusakan. Data frekuensi kerusakan periode 2020 – 2021 dapat dilihat pada gambar I.1.



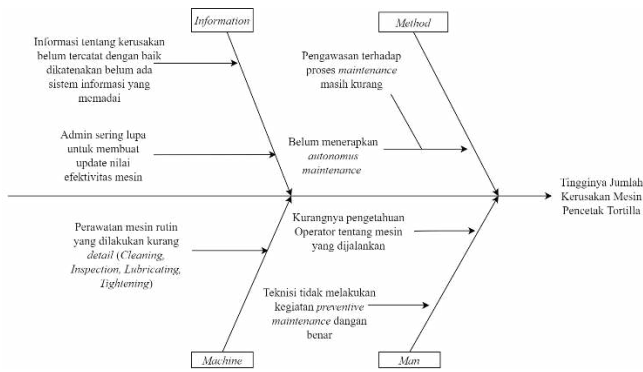
GAMBAR I.1
(Jumlah Kerusakan Mesin Pencetak Tortilla)

Berdasarkan Gambar I.1 diketahui mesin Pencetak Tortilla mengalami jumlah kerusakan tertinggi yaitu 65 kali di tahun 2020 dan 71 kali di tahun 2021. Dikarenakan mesin pencetak tortilla memiliki frekuensi kerusakan tertinggi, frekuensi kerusakan yang tinggi menyebabkan turunnya nilai efektivitas mesin tersebut dan membuat produksi turun. Hasil produksi periode 2020 – 2021 dapat dilihat pada Gambar I.2.



GAMBAR I.2
(Jumlah dan Target Produksi Mesin Pencetak Tortilla)

Berdasarkan gambar I.2 rata – rata jumlah produksi hanya memenuhi target sebesar 86%. Sehingga penelitian terhadap mesin Pencetak Tortilla akan meneliti lebih dalam tentang nilai efektivitas dan kerugian apa yang menyebabkan rendahnya tingkat efektivitas mesin tersebut. Untuk penyebab tingginya jumlah kerusakan mesin Pencetak Tortilla dapat dilihat pada Gambar I.3.



GAMBAR I.3
(Diagram Fishbone Penyebab Kerusakan Mesin)

Pada Gambar I.3 dijelaskan jika tingginya jumlah kerusakan mesin Pencetak Tortilla dipengaruhi oleh 4 faktor yaitu *man*, *machine*, *method*, dan *information*. Dari 4 penyebab tingginya kerusakan mesin masalah tersebut didapatkan potensi solusi yaitu membuat perancangan sistem pemeliharaan mesin.

II. KAJIAN TEORI

A. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE adalah pengukuran nilai efektivitas seberapa baik perusahaan menggunakan sumber daya yang dimiliki termasuk peralatan, pekerja, dan kemampuan untuk memuaskan konsumen. Nilai OEE dapat dihitung sebagai berikut:

$$OEE = A \times P \times Q \quad (II-1)$$

Keterangan:

OEE : Overall Equipment Effectiveness

A : Availability

P : Performance Efficiency

Q : Quality rate

Nilai OEE terdiri dari 3 faktor yaitu: *Availability*, *Performance Efficiency*, dan *Quality Rate*.

1. *Availability*, yaitu rasio penggambaran pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin dan peralatan.

$$A = \frac{ART}{PPT} \times 100\% \quad (II-2)$$

$$ART = RT - MA \quad (II-3)$$

$$PPT = TT - PD \quad (II-4)$$

$$RT = OT - M \quad (II-5)$$

$$OT = LT - SAT \quad (II-6)$$

$$LT = PPT - BT \quad (II-7)$$

Keterangan:

A : Availability

ART : Actual Running Time

PPT : Planned Production Time

RT : Running Time

MA : Manpower Absence

TT : Total Time

MS : Material Shortages

PD : Planned Downtime

OT : Operation Time

SAT : Setup and Adjustment Time

LT : Loading Time

BT : Breakdown Time

2. *Performance Efficiency*, yaitu rasio yang menggambarkan kemampuan mesin dalam menghasilkan barang.

$$PE = \frac{ICT \times QP}{ART} \times 100\% \quad (II-8)$$

Keterangan:

PE : Performance Efficiency

ICT : Ideal Cycle Time

QP : Quantity Produced

ART : Actual Running Time

3. *Quality Rate*, yaitu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan suatu produk yang sesuai standar.

$$QR = \frac{QP - RP}{QP} \times 100\% \quad (II-9)$$

Keterangan:

Q : Quality Rate

QP : Quantity Produced

RP : Rejected Product

B. Six Big Losses

Six big losses adalah enam kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari peralatan yaitu:

1. *Equipment failure loss* (EFL) yaitu kerusakan mesin/ peralatan yang tiba-tiba karena mesin rusak mesin akan menyebabkan mesin tidak beroperasi menghasilkan output.

$$EFL = \frac{TBT}{LT} \times 100\% \quad (II-10)$$

Keterangan:

EFL : Equipment Failure Loss

TBT : Total Breakdown Time

LT : Loading Time

2. *Setup and adjustment loss* (S&L), yaitu kerugian karena pemasangan dan penyetelan.

$$SAL = \frac{TSAT}{LT} \times 100\% \quad (II-11)$$

Keterangan:

SAL : Setup and Adjustment Loss

TSAT : Total Setup and Adjustment Time

LT : Loading Time

3. *Idle and minor stoppage losses* (IMSL) disebabkan oleh kejadian-kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin, dan idle time dari mesin.

$$IMSL = \frac{NPT}{LT} \times 100\% \quad (II-12)$$

$$NPT = PD + BT + MS + MA \quad (II-13)$$

Keterangan:

NPT : Nonproductive time

LT : Loading Time

PD : Planned Downtime

BT : Breakdown Time

MS : Material Shortages

MA : Manpower Absence

4. *Reduced speed losses* (RSL) yaitu kerugian karena mesin tidak bekerja optimal (penurunan kecepatan operasi) terjadi jika kecepatan aktual operasi mesin lebih kecil dari kecepatan optimal.

$$RSL = \frac{OT - (ICT \times QP)}{LT} \times 100\% \quad (II-14)$$

Keterangan:

RSL : *Reduced Speed Losses*

OT : *Operation Time*

ICT : *Ideal Cycle Time*

QP : *Quantity Produced*

LT : *Loading Time*

5. *Defect loss (DL)* adalah produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, dan peningkatan biaya untuk pengerjaan ulang.

$$DL = \frac{ICT \times RP}{LT} \times 100\% \quad (II-15)$$

DL : *Defect Loss*

ICT : *Ideal Cycle Time*

RP : *Rejected Product*

LT : *Loading Time*

6. *Startup/Reduced yield loss (RYL)* adalah kerugian yang timbul selama waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menghasilkan produk baru dengan kualitas produk yang diharapkan.

$$RYL = \frac{ICT \times S}{LT} \times 100\% \quad (II-16)$$

Keterangan:

RYL : *Reduced Yield Loss*

ICT : *Ideal Cycle Time*

S : *Scrap (reject di awal produksi)*

LT : *Loading time*

C. Total Productive Maintenance (TPM)

TPM adalah konsep yang berasal dari Jepang, yang berupaya untuk memaksimalkan efektivitas masa pakai peralatan. Untuk mencapai tujuan tersebut TPM memiliki 7 pilar yaitu:

1. *Autonomous maintenance*
2. *Kaizen*
3. *Planned Maintenance*
4. *Quality Maintenance*
5. *Training*,
6. *Office TPM*,
7. *Safety, health, environment*,

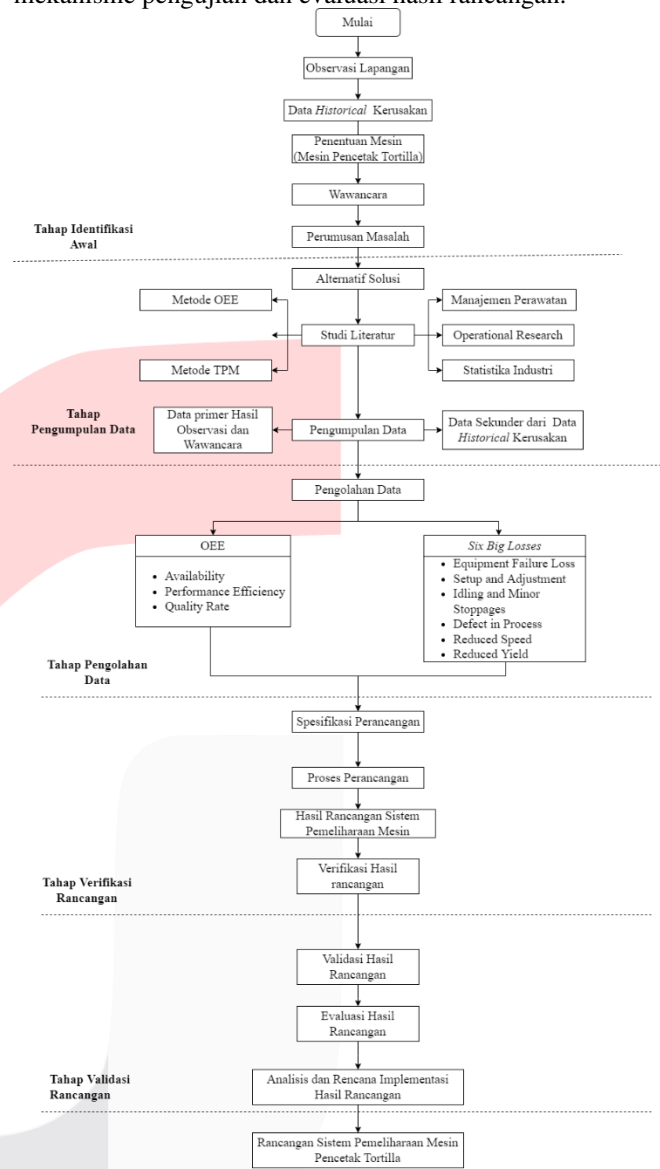
D. Sistem Informasi

Perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Untuk membuat suatu sistem informasi ada hal yang harus dilakukan yaitu:

1. *Mockup*, yaitu sebuah gambaran nyata dari sebuah konsep desain bagaimana desain itu akan terlihat nantinya jika sudah diaplikasikan.
2. *Prototype*, yaitu representasi produk final dengan tingkat ketelitian tinggi yang bisa digunakan untuk simulasi interaksi pengguna. Tidak seperti mockup, prototype bisa diklik dan membuat pengguna dapat berinteraksi dengan konten yang ditampilkan.

III. METODE

Pada tahapan perancangan meliputi mekanisme perancangan, mekanisme pengumpulan data, mekanisme pengolahan data, mekanisme pengujian dan evaluasi hasil rancangan.



GAMBAR III.1
(Sistematika Perancangan)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Perhitungan OEE didapatkan dari perkalian tiga faktor yaitu *availability*, *performance efficiency*, dan *quality rate*. Setelah didapatkan nilai OEE maka perlu dibandingkan dengan nilai standar kelas dunia yaitu *Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM)*. Untuk perbandingan nilai OEE dengan JIPM dapat dilihat pada Tabel IV.1

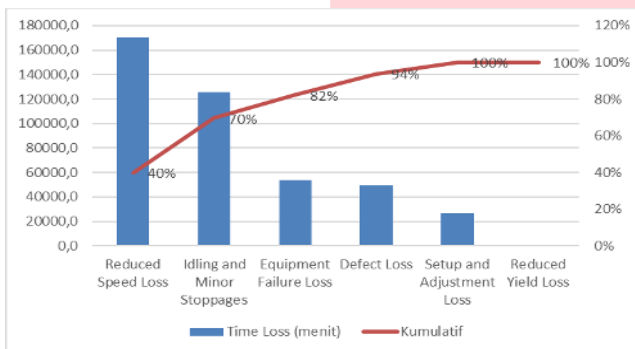
TABEL IV.1
(Analisis Nilai OEE Mesin Pencetak Tortilla)

Faktor	Hasil	Standar JIPM	Pemenuhan
Availability	90%	90%	Ya
Performance Efficiency	83%	95%	Tidak
Quality Rate	93%	99%	Tidak
OEE	69%	85%	Tidak

Berdasarkan Tabel V.3 dapat dilihat bahwa nilai OEE mesin Pencetak Tortilla sebesar 69%, nilai tersebut masih berada dibawah standar JIPM yaitu 85%. Nilai OEE yang rendah tersebut disebabkan oleh 2 faktor yang masih dibawah standar yaitu faktor *performance efficiency* dan *quality rate*.

B. Analisis Six Big Losses

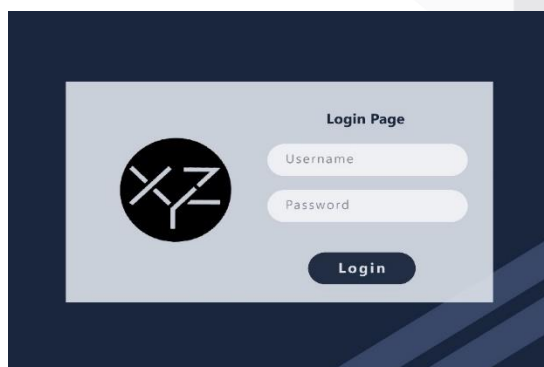
Perhitungan nilai *six big losses* dilakukan untuk mengetahui kerugian yang paling berpengaruh terhadap efektivitas suatu mesin. Kerugian dibagi menjadi 6, yaitu *equipment failures*, *setup and adjustment loss*, *reduce speed loss*, *idling and minor stoppages loss*, *defect loss*, dan *reduced yield loss*. Untuk analisis nilai OEE dapat dilihat pada Tabel IV.2



GAMBAR IV. 1
(Diagram Pareto Six Big Losses Mesin Pencetak Tortilla)

Berdasarkan Gambar IV.1 didapatkan nilai *losses* terbesar yaitu *reduce speed loss* sebesar 40%. Tingginya *reduce speed loss* dikarenakan adanya perbedaan kecepatan dalam beroperasi yang seharusnya dengan kecepatan mesin yang diharapkan. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa tingginya nilai *reduce speed loss* menyebabkan menurunnya nilai *performance efficiency* yang merupakan salah satu faktor utama OEE.

C. Analisis Perancangan Sistem Pemeliharaan



GAMBAR IV.2
(Mockup Design Sistem Pemeliharaan)

Berdasarkan faktor – faktor penyebab rendahnya efektivitas mesin yaitu teknisi tanggap dikarenakan kurangnya pemahaman tentang pemeliharaan mesin yang benar. Berdasarkan observasi di lapangan teknisi juga belum menerapkan kegiatan preventive maintenance yang sesuai standar *autonomous maintenance* (*Cleaning, Inspection, lubricating, tightening*). Masalah – masalah yang terjadi tersebut mengakibatkan tingginya downtime dan berpengaruh ke tingkat efektivitas suatu mesin terutama pada faktor *performance efficiency*. Untuk mengatasi hal tersebut penulis membuat perancangan sistem pemeliharaan yang mempunyai beberapa fungsi yaitu, membantu perhitungan OEE agar lebih mudah, membantu teknisi untuk melakukan kegiatan *autonomous maintenance* dengan mudah, dan yang terakhir yaitu membantu admin untuk dapat melihat hasil laporan perhitungan nilai efektivitas mesin dan laporan kegiatan *autonomous maintenance* yang dilakukan oleh teknisi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis nilai efektivitas mesin menggunakan metode OEE didapatkan nilai OEE sebesar 69% yang berarti nilai tersebut masih dibawah standar JIPM yaitu 85%. Berdasarkan analisis *six big losses*, jenis *losses* yang memiliki presentase paling tinggi pada mesin Pencetak Tortilla adalah *reduce speed loss* sebesar 18,6%, dan presentase *reduce speed loss* terhadap total *losses* mesin Pencetak Tortilla periode 2020 – 2021 adalah 40%.

Usulan rancangan untuk mengatasi permasalahan rendahnya nilai efektivitas mesin yaitu dengan membuat rancangan sistem pemeliharaan berbasis website. Dalam sistem pemeliharaan tiga fungsi yaitu membantu menghitung nilai efektivitas mesin (OEE) beserta *six big losses*, membantu melakukan pencatatan kegiatan *autonomous maintenance*, dan yang terakhir yaitu membantu dalam pencatatan laporan hasil perhitungan nilai efektivitas mesin dan laporan hasil kegiatan *maintenance*.

Untuk pengimplementasi rancangan sistem pemeliharaan, hal pertama yang dilakukan yaitu melakukan proses verifikasi dan validasi, yang berguna untuk mengetahui sistem yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan sistem, sehingga tahu apa saja yang harus dipersiapkan oleh perusahaan. Dan didapatkan hasil 5 aspek yang harus dipenuhi oleh perusahaan agar dapat menjalankan sistem tersebut, yaitu *man, machine, method, money*, dan *information*.

REFERENSI

- Abdullah. (2021). *perancangan perawatan mesin wenger x-185 menggunakan metode overall equipment effectiveness (oee) dan overall weighting equipment effectiveness di pt xyz*.
- Agi. (2022). *Usulan perancangan pemeliharaan mesin continous mixer 60 ton menggunakan metode overall equipment effectiveness (oee) dengan analisis overall throughput effectiveness (ote) di pt. komatsu indonesia*.
- Alkhazraji, H., Khilil, S., & Alabacy, Z. (2019). Performance measurement using overall equipment and resource effectiveness In *Journal of Techniques* (Vol. 1, Issue 1).

- Aprina, B. (2019). Analisa overall resource effectiveness untuk meningkatkan daya saing dan operational excellence. In *JITMI* (Vol. 2).
- Eswaramurthi, K. G., & Mohanram, P. V. (2013). Improvement of manufacturing performance measurement system and evaluation of overall resource effectiveness. *American Journal of Applied Sciences*, 10(2), 131–138. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2013.131.138>
- Fauzi, H., Alhilman, J., Tatas, F., & Atmaji, D. (2021). *Analisis penerapan overall equipment effectiveness (oe) dan overall resource effectiveness (ore) dalam mengevaluasi efektivitas mesin cnc millac di pt dirgantara indonesia analysis of overall equipment effectiveness (oe) and overall equipment resource effectiveness (ore) in evaluating the effectiveness of cnc millac machines at pt dirgantara indonesia*. 8(2), 2107.
- Fitrachman, N. A., Budiasih, E., & Pamoso, A. (n.d.). *Perancangan sistem pemeliharaan peralatan penggiling ikan menggunakan metode overall equipment effectiveness (oe) dan overall equipment cost loss (oecl) di cv. x designing maintenance system of fish grinding equipment using the overall equipment effectiveness (oe) and overall equipment cost loss (oecl) methods at cv. x*.
- Gholizadeh, S. (n.d.). *Evaluation of overall equipment effectiveness in developing country in crankshaft manufacturing*.
- Guritno, J., & Cahyana, A. S. (n.d.). Juni 2021 Seminar Nasional & Call for Paper Fakultas Sains dan Teknologi. In *Procedia of Engineering and Life Science* (Vol. 1, Issue 2).
- Hidayah, N. Y., & Ahmadi, N. (2017). Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM Di PT. CCAI. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 16(2), 167. <https://doi.org/10.25077/josi.v16.n2.p167-176.2017>
- Puspita, L. E., & Widjajati, P. (2021). Pengukuran efektivitas mesin latexing pada produksi karpet permadani dengan menggunakan metode overall equipment effectiveness (oe) dan overall resource effectiveness (ore) di pt. xyz. In *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi* (Vol. 02, Issue 04).
- Rapi, A., & Novawanda, O. (2014). Pengukuran kinerja mesin defektor i dengan menggunakan metode overall equipment effectiveness (Studi Kasus pada PT. Perkebunan XYZ). *JEMIS*, 2(2). [http://JEMIS.ub.ac.id/The_OEE_Primer_Understanding_Overall_Equipment_Effectiveness,_Reliability,_and_Maintainability_.\(n.d.\)](http://JEMIS.ub.ac.id/The_OEE_Primer_Understanding_Overall_Equipment_Effectiveness,_Reliability,_and_Maintainability_.(n.d.))
- Zulfatri, M. M., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020). Pengukuran efektivitas mesin dengan menggunakan metode overall equipment effectiveness (oe) dan overall resource effectiveness (ore) pada mesin pl1250 di pt xzy. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 123. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.123-131>