
ANALISIS PRODUKTIVITAS DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN UH-61

Dika Andrianto¹, Elly Ismiyah², Moh, Jufriyanto³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia
e-mail : andriantodikkaa13@gmail.com

ABSTRAK

PT. Petronika adalah perusahaan yang bergerak di bidang industry kimia (plasticizer). Perusahaan ini memproduksi Dioctyl Phthalate (DOP) yang merupakan salah satu bahan utama dalam pembuatan barang-barang plastik. Dalam Unit Kerja Produksi yang ada di PT. Petronika ada tiga tahapan proses produksi utama, yaitu proses Reaksi, Netralisasi, & Finishing. Hasil perhitungan OEE mesin Burner Oil (UH-61) menunjukkan nilai *availability* dengan rata-rata 71,31%. Nilai *performance efficiency* dengan rata-rata 97.39%. dan untuk nilai *quality rate* dengan rata-rata 99,28%. Sehingga nilai OEE mesin Burner Oil (UH-61) sebesar 69,03%. Nilai OEE tersebut belum memenuhi standar OEE kelas dunia yaitu sebesar 85%. Dan dari perhitungan six big losses diketahui losses yang berkontribusi besar dari rendahnya nilai OEE adalah equipment failure. Hasil dari analisis FMEA diketahui equipment failure / kegagalan mesin memiliki nilai RPN tertinggi yaitu sebesar 210. Untuk mengantisipasi rendahnya nilai OEE pada mesin Burner Oil (UH-61) adalah dengan Melakukan Cek Instrument sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan. *Preventive maintenance*, seperti cek komponen yang rawan terjadi kerusakan dan sesegera mungkin dapat mendeteksi potensi dari kerusakan tersebut. *Autonomus maintenance* guna meningkatkan kepekaan operator terhadap kondisi mesin UH-61 seperti kebersihan komponen, kondisi actual komponen, dan menangani apabila terjadi minor trip guna meningkatkan pengetahuan / kemampuan operator.

Kata kunci : Produktivitas Mesin, OEE, *Six Big Losses*, FMEA

ABSTRACT

PT. Petronika is a company engaged in the chemical industry (plasticizer). This company produces Dioctyl Phthalate (DOP) which is one of the main ingredients in the manufacture of plastic goods. In the Production Work Unit at PT. Petronika has three main production process stages, namely Reaction, Neutralization, & Finishing processes. The results of OEE calculations for Burner Oil engines (UH-61) show an average availability value of 71.31%. The performance efficiency value is an average of 97.39%. And for the quality rate value, the average is 99.28%. So the engine OEE value Burner Oil (UH-61) is 69.03%. The OEE value does not meet world-class OEE standards, which is 85%. And from the calculation of the six big losses, it is known that the losses that contribute most to the low OEE value are equipment failure. Results from the FMEA analysis It is known that equipment failure/engine failure has the highest RPN value of 210. To anticipate the low OEE value on Burner Oil (UH-61) engines is to carry out instrument checks according to a predetermined schedule. Preventive maintenance, such as checking components that are prone to damage and as soon as possible to detect the potential for such damage Autonomus maintenance to increase operator sensitivity to UH-61 engine conditions such as cleanliness components, the actual condition of the components, and handling if a minor trip occurs in order to increase the operator's knowledge/ability.

Keywords : Machine Productivity, OEE, Six Big Losses, FMEA

Jejak Artikel

Upload artikel : 12 Februari 2023

Revisi : 15 Maret 2023

Publish : 30 April 2023

1. PENDAHULUAN

Salah satu faktor penunjang keberhasilan suatu industri manufaktur ditentukan oleh kelancaran proses produksi. Sehingga bila proses produksi lancar, maka penggunaan mesin

dan peralatan yang efektif akan menghasilkan produk berkualitas, waktu penyelesaian pembuatan yang tepat dan ongkos produksi yang murah. Proses tersebut tergantung dari kondisi sumber daya yang dimiliki seperti manusia,

mesin ataupun sarana penunjang lainnya, dimana kondisi yang dimaksud adalah kondisi siap pakai untuk menjalankan operasi produksinya, baik ketelitian, kemampuan ataupun kapasitasnya (Hamid & Purnomo, 2018).

PT. Petronika adalah perusahaan yang bergerak di bidang industry kimia (plasticizer). Perusahaan ini berdiri sejak tahun 1984 yang berlokasi di kota Gresik Jawa Timur, tepatnya di Jl. Prof. Dr. Moh. Yamin SH. Perusahaan ini memproduksi Diocetyl Phthalate (DOP) yang merupakan salah satu bahan utama dalam pembuatan barang-barang plastik. Dalam Unit Kerja Produksi yang ada di PT.Petronika ada tiga tahapan proses produksi utama, proses pertama yaitu **Reaksi** yang mana proses ini awal untuk pencampuran bahan baku utama, bahan pembantu serta bahan-bahan lainnya, proses kedua **Netralisasi** dimana pada tahap ini operasi berjalan secara kontinyu dan bertujuan untuk mengikat sejumlah kecil komponen-komponen serta produk sampingan yang dihasilkan, yang ketiga proses **Finishing** dalam tahapan ini dilakukan penguapan untuk memisahkan ikatan cair dan penyaringan untuk ikatan padat/cake.

Didalam Proses Produksi di PT Petronika ketersediaan bahan baku, mesin, dan peralatan sangat berpengaruh terhadap produksi jika kedua aspek tersebut tidak efektif maka akan menyebabkan penurunan hasil produksi sehingga tidak dapat memenuhi target produksi. Pada tabel 1 data target produksi serta realisasi produk DOP selama 6 bulan yakni bulan April 2021 sampai dengan bulan September 2021 terdapat 4 bulan yang tidak memenuhi target.

Tabel 1 Data Realisasi dan Target Produksi DOP Pada Bulan Desember 2021 - Mei 2022

Bulan	Target Produksi (m ³)	Stop Operasi (Jam)	Realisasi Produksi (m ³)	Stop Operasi (Jam)	Pencapaian Target
Desember 2021	3.000	60	2.666	168	- 334
Januari 2022	3.000	60	2.770	120	- 230
Februari 2022	3.000	60	3.082	76	+ 82
Maret 2022	3.000	60	2.927	65	- 73
April 2022	3.000	60	3.054	74	+ 54
Mei 2022	3.000	60	2.152	216	- 848

Keterangan :

(-) : Tidak Memenuhi Target

(+) : Melebihi Target

Kejadian kekurangan dan kelebihan target produksi mungkin dapat terjadi karena adanya downtime pada fasilitas produksi. Data tersebut diperkuat dengan adanya data downtime yang jika waktu downtime sedikit maka hasil produksi akan memenuhi target dan jika banyak terjadi downtime maka hasil produksi tidak memenuhi target.

Dari hasil wawancara dengan Foreman produksi kapasitas pemakaian panas mesin UH-61 hanya 87% yaitu 270°C dari kapasitas terpasang mesin yaitu 310°C dan kapasitas Hot Oil yang dipanaskan 7250 L dari kapasitas terpasang mesin sejumlah 8310 L, dikarenakan dengan tempratur 270°C sudah mencukupi kebutuhan panas pada proses produksi dan 7250 L Hot Oil sudah cukup untuk menyuplai kebutuhan panas dalam proses produksi. Apabila panas pada mesin UH-61 sering melebihi settingan maka secara otomatis sistem mengalami mati/trip. Bila temperatur tidak maksimal maka bahan-bahan yang telah di masukan ke dalam reaktor tidak dapat bereaksi dengan sempurna sehingga akan berpengaruh ke produk setengah jadi (CRUDE) yang dikirim ke proses netralisasi dan finishing. Apabila Crude yang masuk ke proses netralisasi dan finishing off specification harus ditambah lebih banyak soda (NaOH) sehingga memperpendek umur filter dan berdampak pada output produk yang akan di proses pada bagian Netralisasi & finishing. Pada tabel 2 dapat dilihat data produk cacat selama 6 bulan dari bulan April - September 2021.

Tabel 2 Data Produk Cacat Pada Bulan Desember 2021 - Mei 2022

No.	Bulan	Realisasi Produksi (m ³)	Yield (m ³)	Defect (m ³)	Total Defect (m ³)
1	Desember 2021	2.666	9	22.5	31.5
2	Januari 2022	2.770	8.6	19	27.6
3	Februari 2022	3.082	11.6	13.5	25.1
4	Maret 2022	2.927	13	17	30
5	April 2022	3.054	12.7	14	26.7
6	Mei 2022	2.152	7	27.9	34.9

Tabel 3 Data Downtime Kerusakan Mesin
Bulan Desember 2021 - Mei 2022

Proses Reaksi	2021						Total (Jam)
	Des (Jam)	Jan (Jam)	Feb (Jam)	Maret (Jam)	April (Jam)	Mei (Jam)	
Barner Oil (UH-61)	102	96	48	90	84	138	558
Hot Oil Circulation Pump	65	54	6	19	77	89	310
Reaktor Agitator (RX-01)	29	45	22	181	98	55	430
Proses Neutralisasi	2021						Total (Jam)
	Des (Jam)	Jan (Jam)	Feb (Jam)	Maret (Jam)	April (Jam)	Mei (Jam)	
Neutralization Mixer (NX-02)	22	15	0	8	16	27	88
Neutralization Feed 2	19	8	8	12	10	15	72
Proses Finishing	2021						Total (Jam)
	Des (Jam)	Jan (Jam)	Feb (Jam)	Maret (Jam)	April (Jam)	Mei (Jam)	
Finishing Colum Settler (FV-01)	8	12	0	0	0	12	32
Finishing Column (FT-01)	17	22	0	17	6	9	71
Filter Pump (FP-04)	29	19	22	9	0	9	88

Dapat dilihat pada tabel 1.3 data downtime kerusakan mesin di unit kerja produksi bulan Desember 2021- Mei 2022, total downtime paling besar adalah mesin pada proses reaksi dengan total downtime mesin Barner oil (UH-61) sebesar 340 jam, Hot Oil Circulation pump sebesar 170 jam, dan Reaktor agitator (RX-01 A) sebesar 285 jam. Dari data di atas dapat dilihat tingginya down time / breakdown time pada unit kerja produksi, salah satunya karena terdapat masalah pada mesin / peralatan yang menimbulkan loss time

Total Productive Maintenance bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan manufaktur, dimana overall equipment effectiveness (OEE) sebagai metode yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui kinerja mesin/peralatan. TPM dapat menjadi suatu program untuk pengembangan fundamental dari fungsi pemeliharaan dalam suatu perusahaan, dengan melibatkan seluruh pekerja. Dalam Implementasinya TPM dapat membuat peningkatan produktivitas mesin dengan mewujudkan penghematan biaya yang cukup besar.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah suatu metode pengukuran tingkat efektifitas pemakaian suatu peralatan atau sistem dengan mengikutsertakan beberapa sudut pandang dalam proses perhitungan tersebut. OEE merupakan suatu pengukuran efektivitas

mesin/peralatan dengan menghitung ketersediaan mesin (*Availability*), Kinerja mesin (*Performance*), dan kualitas produk (*Quality*) yang dihasilkan. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin (Jono, 2015).

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan, hasil yang ingin dicapai dalam penerapan TPM di PT. Petronika yaitu mengetahui efektivitas mesin UH-61 dengan menerapkan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang didasarkan pada faktor *availability rate*, *performance efficiency* dan *quality rate*. Dalam penelitian ini juga dilakukan analisis guna mengetahui penyebab rendahnya kinerja mesin melalui pengukuran six big losses dan diidentifikasi lebih lanjut dengan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk meningkatkan efektivitas mesin UH-61 yang berpengaruh pada nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE). Hal tersebut dilakukan agar ditemukan langkah terbaik untuk merekomendasikan perbaikan kepada manajemen perusahaan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Burner Oil UH-61

Mesin Barner Oil UH-61 adalah mesin yang digunakan untuk menyuplai kebutuhan panas yang ada pada Proses Reaksi dan Proses Neutralisasi & Finishing. UH-61 memiliki kegunaan yang sangat penting bagi berlangsungnya kegiatan produksi karena kebutuhan panas terbesar dari proses produksi disuplai dari UH-61. Sehingga apabila terjadi trouble akan berakibat besar bagi keberlangsungan proses produksi.

2.2 Perawatan

Ebeling (1997) dalam buku Nachrul Ansori mendefinisikan perawatan sebagai bentuk kegiatan yang dilakukan untuk mencapai hasil yang mampu mengembalikan item atau mempertahankannya pada kondisi yang selalu dapat berfungsi. Perawatan merupakan kegiatan yang menjamin keberlangsungan mesin dan peralatan sehingga pada saat dibutuhkan dapat digunakan sesuai dengan yang diharapkan. Oleh karena itu perawatan merupakan seluruh rangkaian aktivitas yang dilakukan untuk

mempertahankan unit-unit pada kondisi operasional yang efektif dan aman.

2.3 Strategi Perawatan

Dalam kegiatan pemeliharaan yang dilakukan terhadap mesin-mesin dan peralatan pabrik memerlukan suatu metode dan prosedur tertentu sesuai dengan schedule dan program yang telah ditetapkan sehingga dapat menjamin kelancaran operasi produksi. Dengan adanya kegiatan pemeliharaan ini, maka mesin/peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu (Anggraini et al., 2017).

Menurut B.S. Dhillon (2002), kegiatan pemeliharaan dapat dibedakan atas tiga macam yaitu sebagai berikut :

2.3.1 *Planned Maintenance* (Pemeliharaan Terencana)

Planned maintenance (pemeliharaan terencana) adalah pemeliharaan yang diorganisasi dan dilakukan dengan pemikiran kedepan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan oleh manajemen perusahaan. Oleh karena itu program maintenance yang akan dilakukan harus dinamis, memerlukan pengawasan secara aktif dari bagian maintenance melalui informasi dari catatan riwayat mesin/peralatan.

2.3.2 *Unplanned Maintenance* (Pemeliharaan Tak Terencana)

Unplanned maintenance biasanya berupa *breakdown / emergency maintenance*. *Breakdown/emergency maintenance* (pemeliharaan darurat) adalah tindakan maintenance yang tidak akan dilakukan pada mesin/peralatan yang masih dapat beroperasi, sampai mesin/peralatan tersebut mengalami kerusakan atau tidak dapat berfungsi lagi.

2.3.3 *Autonomous Maintenance* (Pemeliharaan Mandiri)

Autonomous maintenance atau pemeliharaan mandiri merupakan suatu tindakan untuk dapat meningkatkan efisiensi mesin / peralatan melalui kegiatan - kegiatan yang dilaksanakan oleh operator penanggung jawab untuk memelihara mesin / peralatan yang mereka tangani sendiri.

2.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut Nakajima (1988), Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah suatu metode pengukuran tingkat efektivitas pemakaian suatu peralatan atau sistem dengan mengikutsertakan beberapa sudut pandang dalam proses perhitungan tersebut. OEE merupakan suatu pengukuran efektivitas mesin/peralatan dengan menghitung ketersediaan mesin (*Availability*), Kinerja mesin (*Performance*), dan kualitas produk (*Quality*) yang dihasilkan. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi melemahnya kinerja peralatan dan memperbaiki dengan cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin.

2.4.1 Manfaat Implementasi OEE

Penggunaan OEE sebagai performance indicator, mengambil periode waktu tertentu seperti: pershift, harian, mingguan, bulanan maupun tahunan. Pengukuran OEE yang paling efektif adalah selama proses berlangsung pada suatu peralatan produksi. OEE juga dapat digunakan dalam beberapa jenis tingkatan pada sebuah lingkungan perusahaan (Akbar,2020).

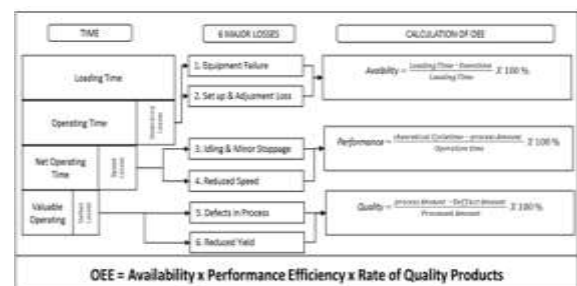
2.4.2 Perhitungan Nilai OEE

Berikut perhitungan nilai OEE yang meliputi Availability, Performance, dan Quality yang secara matematik dapat diformulasikan sebagai berikut:

(Ansori & Mustajib, 2013)

$$OEE = \text{Availability (\%)} \times \text{Performance (\%)} \times \text{Quality rate (\%)}$$

Ketiga unsur tersebut merupakan rasio OEE yang didefinisikan sebagaimana terlihat pada Gambar 1



Gambar 1 Perhitungan OEE

1. Availability Rate

Availability rate merupakan rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin.

$$Availability = \frac{Loading\ time - Downtime}{Loading\ time} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{Operation\ time}{Loading\ time} \times 100\%$$

2. Performance Efficiency

Performance efficiency adalah tolak ukur dari efisiensi kinerja suatu mesin dalam menjalankan proses produksi. Nilai *Performance efficiency* didapatkan dari hasil perkalian *operating speed rate* dengan *net operating rate*.

$$Performance\ Efficiency = \frac{Processed\ amount \times Ideal\ cycle\ time}{Operation\ time} \times 100\%$$

3. Quality Rate

Quality rate adalah perbandingan jumlah produk yang baik terhadap jumlah produk yang diproses.

$$Quality\ Rate = \frac{Processed\ amount - Defect\ amount}{Processed\ amount} \times 100\%$$

2.5 Six Big Losses

Menurut Nakajima (1988) terdapat 6 kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari peralatan. Keenam kerugian tersebut, disebut dengan *Six big losses* yang terdiri dari : 1 kerugian akibat kerusakan peralatan (*Equipment Failure*), 2 kerugian penyetelan dan penyesuaian (*Setup and Adjustment Losses*), 3 Kerugian karena menganggur dan perhentian mesin (*Idle and Minor Stoppage*), 4 kerugian karena kecepatan operasi rendah (*Reduced Speed*), 5 kerugian cacat produk dalam proses (*Defect in process*), 6 kerugian akibat hasil rendah (*Reduced Yield*). Lalu dikategorikan menjadi 3 kategori utama berdasarkan aspek kerugiannya, yaitu Penurunan waktu (*downtime losses*), Penurunan Kecepatan (*Speed Loss*), Penurunan Kualitas (*Quality loss*) (Dewi, 2014).

1. Equipment Failure

Equipment failure (breakdown loss) yaitu kerugian yang berhubungan dengan kegagalan mesin / peralatan. Untuk menghitung *equipment failure (breakdown loss)* digunakan rumus:

$$Equipment\ Failure = \frac{Total\ breakdown\ time}{Loading\ time} \times 100\%$$

2. Setup and Adjustment Loss

Setup and adjustment loss yaitu kemacetan yang terjadi akibat perubahan sistem kerja. Kerugian ini disebabkan adanya perubahan pada saat beroperasi. Untuk menghitung *setup and adjustment loss* digunakan rumus:

$$Setup\ and\ Adjustment\ Loss = \frac{Total\ setup\ and\ Adjustment}{Loading\ time} \times 100\%$$

3. Idle and Minor Stoppages

Idle and minor stoppages disebabkan oleh kejadian - kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin, dan *idle time* dari mesin. Untuk menghitung *idle and minor stoppage* digunakan rumus:

$$Idle\ and\ minor\ stoppages = \frac{Non\ productive\ time}{Loading\ time} \times 100\%$$

4. Reduce Speed Loss

Reduced speed loss merupakan kerugian yang berhubungan dengan kecepatan operasi aktual yang rendah. Di bawah kecepatan operasi ideal atau tidak mengalami hambatan selama proses produksi. Untuk menghitung *reduce speed loss* digunakan rumus:

$$Reduced\ speed\ loss = \frac{Operation\ time - (Ideal\ cycle\ time \times Processed\ amount)}{Loading\ time} \times 100\%$$

5. Process Defect Loss

Process defects loss yaitu kerugian yang disebabkan karena adanya produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang.

Untuk menghitung *process defect loss* digunakan rumus:

$$= \frac{\text{Process defects loss}}{\text{Ideal cycle time} \times \text{Total defect amount}} \times \frac{\text{Loading time}}{100}$$

6. Reduce Yield

Reduce yield loss kerugian yang disebabkan karena adanya sampah bahan baku (scrap) ataupun jumlah sisa produk yang tidak terpakai. Untuk menghitung *reduce yield loss* digunakan rumus:

$$= \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{Scrap}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

2.6 Standart Nilai OEE

Menurut *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM), Standar Nilai OEE Kelas Dunia adalah sebuah ukuran kinerja yang telah disepakati dan dianjurkan di dalam dunia industri bagi sebuah perusahaan yang menetapkan implementasi TPM dalam aktifitas produksinya.

Menurut Nakajima (1989) Berikut ini adalah nilai ideal/acuan kinerja OEE kelas dunia adalah sebagai berikut :

Tabel 4 *Ideal Condition OEE*

OEE Factor	OEE Procented
Availability	>90%
Performance efficiency	>95%
Quality rate	>99%
OEE	>85%

Berikut penjelasan dari *ideal conditions* OEE pada tabel 2.1:

1. Jika OEE = 100%, maka produksi dianggap sempurna.
2. Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia.

3. Jika OEE = 60%, produksi dianggap wajar, tetapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk *improvement*.
4. Jika OEE = 40%, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tetapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di-*improve* melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri akar penyebab *downtime* dan menangani sumber-sumber penyebab *downtime* secara satu-persatu).

2.7 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui potensi penyebab kerusakan. FMEA merupakan suatu metode untuk mengidentifikasi, mengevaluasi dan mengelola risiko secara efektif dalam suatu kegiatan (Hasanudin, 2020).

2.7.1 Tujuan Penetapan FMEA

Tujuan dari penerapan FMEA adalah mencegah masalah terjadi pada proses dan produk. Jika digunakan dalam desain dan proses manufaktur, FMEA dapat mengurangi atau menekan biaya dengan mengidentifikasi dan memperbaiki produk dan proses secara cepat pada saat proses pengembangan. Pembuatannya relatif mudah serta tidak membutuhkan biaya yang banyak. Hasilnya adalah proses menjadi lebih baik karena telah dilakukan tindakan koreksi dan mengurangi serta mengeliminasi kegagalan (Cahyaningrum & Sriyanto, 2017).

2.8 Metode Pengumpulan Data

Untuk melengkapi data-data dan informasi pada penelitian ini, dibutuhkan sumber data sebagai berikut:

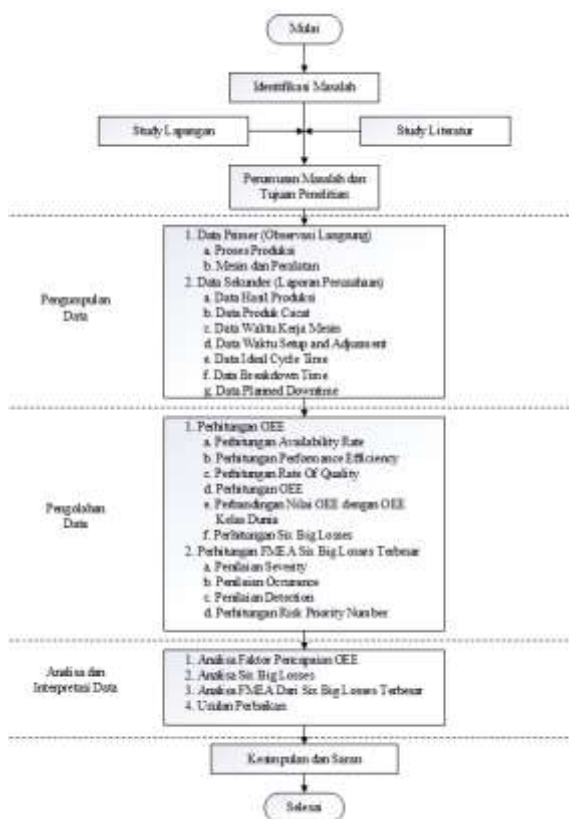
1. Data Primer

- a. Observasi
Pengamatan langsung, melakukan pengamatan langsung, terutama pada mesin Barner Oil UH-61 pada pabrik tersebut
- b. Wawancara
mewawancarai berbagai pihak yang berhubungan dan berwenang dalam hal perawatan mesin dan produksi mesin tersebut.

2. Data Sekunder

Berupa data yang diperoleh melalui media perantara atau secara tidak langsung berupa dokumen perusahaan seperti data hasil produksi, data produk cacat, data rincian waktu kerja mesin, data waktu setup and adjustment, data ideal cycle time, dan data breakdown time.

2.9. Flow Chart Penelitian



Gambar 2 Flowchart Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dan pembahasan berdasarkan dari pengolahan data yang telah dijabarkan dilakukan analisa terhadap data tersebut, yaitu : Analisa Nilai OEE, Analisa Six Big Losses, Identifikasi dan Analisa FMEA, & Usulan Perbaikan.

3.1. Nilai Overall Equipment Effectiveness

Berdasarkan perhitungan *overall equipment effectiveness* (OEE) pada mesin Burner Oil (UH-61) diperoleh nilai OEE pada bulan Desember 2021 sampai Mei 2022. Nilai OEE mesin Burner Oil (UH-61) dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Nilai OEE Mesin Burner Oil (UH-61)

Bulan	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Quality Rate (%)	OEE (%)
Desember 2021	68.25%	98.37%	99.15%	66.57%
Januari 2022	70.47%	98.26%	99.31%	68.77%
Februari 2022	82.12%	96.44%	99.56%	78.85%
Maret 2022	72.28%	98.04%	99.41%	70.45%
Apr-22	74.42%	99.87%	99.54%	73.98%
Mei 2022	60.29%	93.38%	98.70%	55.57%
Rata Rata	71.31%	97.39%	99.28%	69.03%

Dapat dilihat pada tabel 5.1 bahwa nilai OEE mesin Burner Oil (UH-61) berkisar antara 55.57% - 78.85% dengan rata-rata 69.03%. Jika dibandingkan dengan standar ideal *overall equipment effectiveness* yaitu sebesar 85%, maka nilai OEE dari hasil perhitungan mesin Burner Oil (UH-61) tidak memenuhi syarat dan perlu dilakukan perbaikan (Improve). Dari hasil analisa dapat diketahui penyebab rendahnya nilai OEE mesin Burner Oil (UH-61) dikarenakan faktor *availability rate*.

3.2. Nilai Six Big Losses

Dalam analisa OEE terdapat enam kerugian yang menyebabkan rendahnya kinerja mesin, keenam kerugian tersebut, disebut dengan *Six big losses* yang terdiri dari: *Equipment Failure, Setup and Adjustment Loss, Idle and Minor Stoppages, Reduce Speed Loss, Process Defect Loss, dan Reduce Yield Loss*. Data Nilai *six big losses* mesin burner oil (UH-61) dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Nilai *Six Big Losses* Mesin Burner Oil (UH-61) Pada Bulan Desember 2021 – Mei 2022

Bulan	Equipment Failure (%)	Setup and Adjustment (%)	Idle and Minor Stoppages (%)	Reduce Speed Loss (%)	Proces Defect Loss (%)	Reduce Yield Loss (%)
Desember 2021	18.61%	13.14%	5.84%	1.22%	0.56%	0.22%
Januari 2022	17.39%	12.14%	3.80%	1.22%	0.47%	0.22%
Februari 2022	8.94%	8.94%	2.42%	2.92%	0.35%	0.29%
Maret 2022	15.79%	11.93%	3.33%	1.41%	0.34%	0.31%
Apr-22	14.81%	10.75%	4.76%	0.09%	0.34%	0.31%
Mei 2022	25.37%	14.34%	6.25%	3.86%	0.70%	0.17%
Rata Rata	16.82%	11.87%	4.40%	1.79%	0.46%	0.25%

Losses terbesar pada mesin Burner Oil (UH-61) adalah *Equipment failure (Breakdown Loss)* dengan losses sebesar 16.82 %. Hal ini disebabkan oleh seringnya mesin mengalami kerusakan dan lamanya proses repair. Di urutan kedua yaitu *Setup and Adjustment* dengan losses sebesar 11.87%, lamanya waktu start setelah mesin berhenti yang menjadi penyebab tingginya waktu setup and adjustment. Di urutan ketiga *Idling and Minor Stoppage* dengan losses sebesar 4.40%. penyebab nya ialah mesin sering mengalami trip / mati dikarenakan overheat pada setting temperature. Di urutan keempat *Reduce Speed Loss* dengan losses sebesar 1.79%. Hal ini dipengaruhi oleh kapasitas terpakai mesin yang berada dibawah kapasitas terpasang mesin. Urutan kelima *Proces Defect Loss* dengan losses sebesar 0.46%. Hal ini disebabkan adanya produk cacat yang disebabkan oleh tidak tercapainya kebutuhan panas yang disuplai dari mesin UH-61. Di urutan terakhir *Reduce Yield Loss* Nilai ini dipengaruhi adanya produk samping / sampah yang dihasilkan jika proses produksi kurang maksimal.

3.3. Failure Mode and Effect Analys (FMEA) Dari Six Big Losses Terbesar

Diketahui penyebab kegagalan terbesar yang mempengaruhi rendahnya nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) pada faktor *Equipment Failure* adalah Trip / Mati dengan RPN sebesar 210, hal ini disebabkan pemakaian panas nonstop, temperature melebihi setting yang mengakibatkan mesin trip / mati. Sehingga mengakibatkan mesin tidak dapat memanaskan HTO yang akan dipakai untuk menyuplai panas pada proses produksi dan menyebabkan produk yang dihasilkan kurang maksimal / offspec.

3.4. Usulan Perbaikan Mesin Burner Oil UH-61

Berikut beberapa usulan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) mesin Burner Oil (UH-61) berdasarkan jenis losses terbesar yaitu *Equipment Failure*, dapat dilihat pada tabel 7
Tabel 7 Usulan Perbaikan Mesin Burner Oil (UH-61)

Jenis Kerugian	Failure Mode	Failure Cause	Current Control	Recommend Action
Breakdown Loss	Trip / Mati	pemakaian non stop	melakukan cek instrument dengan seksama agar tidak melebihi setting, atapun over karena kebutuhan pemakaian	1. Melakukan Cek Instrument / logsheet dengan seksama 2. Melakukan <i>Preventive maintenance</i> , seperti cek komponen yang rawan terjadi kerusakan dan sesegera mungkin dapat mendeteksi potensi dari kerusakan tersebut
		Temperature melebihi setting		3. Menetapkan <i>Autonomous maintenance</i> guna meningkatkan kepekaan operator terhadap kondisi actual mesin UH-61 dan meningkatkan pengetahuan / kemampuan operator untuk melakukan pemeliharaan mandiri sehingga dapat meminimalisir kerusakan 4. Membuat SOP secara berkala agar dapat menyesuaikan dengan kondisi di lapangan

4. KESIMPULAN

Poin-Poin kesimpulan yang diambil dari hasil tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Pencapaian nilai *Availability rate*, *performance efficiency*, *quality rate*, dan *overall equipment effectiveness* dari mesin Burner Oil (UH-61) pada bulan Desember 2021 – Mei 2022
Rata-rata pencapaian nilai *availability rate* sebesar 71.31%, *performance efficiency* sebesar 97.39%, *quality rate* sebesar 99.28%, OEE sebesar 69.03%. berdasarkan hasil pencapaian tersebut, nilai *availability rate* dan nilai OEE tidak mencapai nilai ideal yang menyaratkan >90% dan $\geq 85\%$, sehingga menunjukkan adanya ruang untuk melakukan perbaikan (Improve)
2. Hasil perhitungan *Six Big Losses*
Faktor yang paling mempengaruhi rendahnya kinerja dan tingginya pencapaian nilai losses pada mesin UH-61 adalah *Equipment Failure (Breakdown Loss)* dengan total loss time sebesar 558 jam (47.26%)
3. Strategi untuk meningkatkan efektivitas pada mesin Burner Oil (UH-61)

Untuk mengurangi penyebab kerusakan mesin (Breakdown), maka usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah:

- a) Melakukan Cek Instrument / logsheet sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan
- b) Melakukan *Preventive maintenance*, seperti cek komponen yang rawan terjadi kerusakan dan sesegera mungkin dapat mendeteksi potensi dari kerusakan tersebut
- c) Menerapkan *Autonomous maintenance* guna meningkatkan kepekaan operator terhadap kondisi actual mesin UH-61 dan meningkatkan pengetahuan / kemampuan operator untuk melakukan pemeliharaan mandiri sehingga dapat meminimalisir kerusakan
- d) Membuat SOP secara berkala agar dapat menyesuaikan dengan kondisi di lapangan

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, M., Khikmawati, E., & Widiastuti, H. (2017). Analisis Produktivitas Mesin Press Dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada PT . Japfa Comfeed Indonesia Lampung. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 1(2), 132–138.
- Cahyaningrum, S. M., & Sriyanto. (2017). *Identifikasi Penyebab Cacat Produksi Kertas Test Liner menggunakan Metode Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus: PT Pura Barutama unit Paper Mill 9)*.
- Dewi, N. C. (2014). *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (Tpm) Dengan Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Six Big Losses Mesin Cavitec Pt . Essentra Surabaya*.
- Dwi Cahyono, S., Handoko, F., & Budiharti, N. (2020). Penerapan Efektivitas Mesin Debarker Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (Studi pada PT. Tri Tunggal Laksana Unit Blitar). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 6(2), 12–17.
- https://doi.org/10.36040/jtmi.v6i2.3012
- Hamid, A., & Purnomo, S. A. (2018). *JANALISA EFEKTIFITAS KINERJA MESIN TURNING STAR SB-16 DENGAN METODE TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) DI PT . MITSUBA INDONESIA Dosen Teknik Industri Universitas Pamulang Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang. 1*.
- Hasanudin, M. (2020). *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance Menggunakan Overall Equipment Effectiveness dan Fuzzy Fmea Pada Mesin Extruder di PT Xyz Bogor. 1*(2), 53–58.
- Jono. (2015). Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Boiler Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus pada PT. XY Yogyakarta). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, 3(2), 47–62.
- Laila, L., Darma, A. Y., & Karuniawan, A. (2021). Penggunaan Metode Failure Mode And Effect Analysis Untuk Mengidentifikasi Kegagalan Dan Pemilihan Tindakan Perawatan (Kasus Stasiun Klarifikasi Pabrik Kelapa Sawit Langling). *Jurnal Vokasi Teknologi Industri (Jvti)*, 3(1), 31–35. <https://doi.org/10.36870/jvti.v3i1.226>
- Mesin, P., Tfo, D., & Pt, D. I. (n.d.). *b . Tujuan Perawatan (Maintenance)*.
- Pandi, S. D., Santosa, H., & Mulyono, J. (2014). Perancangan Preventive Maintenance Pada Mesin Corrugating dan Mesin Flexo di PT. Surindo Teguh Gemilang. *Jurnal Widya Teknik*, 13(1), 33–38.
- Pratiwi, I. (2019). Usulan Penerapan Total Productive Maintenance pada Mesin Turbin Gas. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 18(1), 37. <https://doi.org/10.25077/josi.v18.n1.p37-47.2019>
- Tania, F., & Ulkhaq, M. (2015). Pengukuran dan Analisis Produktivitas Di PT. Tiga Manunggal Synthetic Industries Dengan Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX). *Journal*, July.

Ansori, N., & Mustajib, M. I. (2013). *Sisteam Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Dokumen PT.Petronika. (1985)

Hidayat, H., Jufriyanto, M., & Rizqi, A. W. (2020). Analisis overall equipment effectiveness (OEE) pada mesin CNC cutting. *ROTOR*, 13(2), 61-66.

Khasanah, S. N., Mahbubah, N., & Hidayat, H. (2021). Deteksi Defect Proses Produksi Sarung Menggunakan ATBM Berbasis Metode Failure Mode and Effect Analysis. *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)*, 5(3), 143-150.

Romadhoni, M. I., Andesta, D., & Hidayat, H. (2022). IDENTIFIKASI KECACATAN PRODUK KERANGKA BANGUNAN DI PT. RAVANA JAYA MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 5(2).

Rohmat, R. (2022). ANALISIS KERUSAKAN JEMBATAN TIMBANG UNIT 1 di PT. IGLAS GRESIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN LTA. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 3(1), 106-117.