

# ANALISA EFEKTIVITAS MESIN *ELECTRONIC PINHOLE TESTING* (EPT) PADA PROSES INSPEKSI *SURGICAL GLOVES* DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DI PT. MEDISAFE TECHNOLOGIES

**Wirda Novarika AK, Suliawati, Andika Marthin**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, UISU-Medan

[wirdanovarika@gmail.com](mailto:wirdanovarika@gmail.com); [suliawati@ft.uisu.ac.id](mailto:suliawati@ft.uisu.ac.id)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin *Electronic Pinhole Testing* (EPT) di PT. Medisafe Technologies menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness*, mengetahui nilai faktor *six big losses* yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE pada mesin EPT dan melakukan analisis terhadap faktor yang paling berpengaruh untuk dilakukan perbaikan dengan menggunakan *causeandeffect* diagram. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas mesin yang didasarkan pada 3 faktor yaitu ketersediaan waktu kerja (*availability*), performa mesin (*performance*) dan kualitas produk (*quality*). Diperoleh nilai OEE mesin EPT di PT. Medisafe Technologies periode Januari 2025 yaitu (90,71%), Februari 2025 (82,89%), Maret 2025 (80,83%) dan April 2025 (88,83%). Faktor *sixbiglosses* yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE adalah *Reduce Speed Losses* di bulan Maret 2025 (13,33%) dan *Idlingand Minor Stoppages Losses* di bulan Januari 2025 (12,36%). Faktor yang paling berpengaruh untuk dilakukan perbaikan dengan menggunakan *causeandeffect* diagram adalah manusia, material, metode, mesin dan lingkungan. Berdasarkan hasil analisis penyebab terjadinya kegagalan yaitu kerusakan mesin, mesin sering *breakdown* dan teknisi kurang memahami kemampuan mesin, sehingga disarankan untuk lebih memperhatikan kinerja mesin dengan melakukan perawatan mesin secara berkala.

**Kata-Kata Kunci :** *Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, Electronic Pinhole Testing (EPT).*

## I. Pendahuluan

PT. Medisafe Technologies merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi sarung tangan *Surgical*, *Chloroprene*, dan *Nitrile*. Kualitas produk merupakan salah satu faktor yang diperhatikan oleh konsumen dalam membeli suatu produk. Dengan kemajuan teknologi dan persaingan bisnis yang semakin ketat, para produsen berlomba-lomba untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Hanya perusahaan yang sangat kompetitif yang dapat bertahan dengan melibatkan karyawan dalam memecahkan masalah dengan memprioritaskan kualitas, produktivitas, dan efisiensi. Kualitas adalah faktor terpenting bagi keberhasilan dan pertumbuhan perusahaan di pasar domestik dan internasional. Industri manufaktur yang berkembang pesat di negara kita menyebabkan persaingan industri semakin ketat. Untuk dapat terus bertahan, setiap perusahaan dituntut untuk memperbaiki setiap departemen dan proses yang ada di dalamnya. Oleh karenanya, pemborosan waktu, berkurangnya kecepatan produksi, dan faktor-faktor yang menghambat lainnya harus dapat dihindari atau diminimalkan. Untuk mengurangi masalah tadi, maka sebuah perusahaan perlu didukung oleh peralatan memadai dan tenaga kerja yang terampil untuk melakukan proses produksi yang efektif dan efisien. PT. Medisafe Technologies memperoleh ISO 13485, sehingga dengan adanya sertifikat ini peluang untuk perluasan pemasaran ekspor menjadi terbuka.

Pada proses produksi sarung tangan *surgical* di PT. Medisafe Technologies terdapat mesin *Electronic Pinhole Testing* (EPT) yang berfungsi untuk mengetahui adanya kebocoran/*pinhole* pada produk sarung tangan *surgical*. Mesin *Electronic Pinhole Testing* (EPT) berperan penting karena mempengaruhi kualitas akhir dari proses produksi. Mesin merupakan komponen utama dalam melakukan proses produksi, mesin produksi yang mengalami gangguan selama berlangsungnya proses produksi akan timbul kerugian bagi perusahaan. Kerugian tersebut dapat berupa hilangnya waktu produksi dikarenakan adanya gangguan pada mesin, perusahaan tidak mampu mencapai target produksi, dan adanya biaya *maintenance* yang harus dikeluarkan untuk mengoptimalkan kinerja mesin produksi.

Salah satu masalah utama dari perusahaan ini adalah sering terhentinya proses produksi yang disebabkan oleh kerusakan pada mesin *Electronic Pinhole Testing* (EPT) yaitu mesin yang berhenti secara tiba-tiba, komponen cadangan yang tidak tersedia dan lain sebagainya sehingga menimbulkan kerugian pada perusahaan dan menyebabkan produk mengalami *defect* seperti *hole* atau bocor. Selama proses produksi, *Electronic Pinhole Testing* (EPT) pada PT. Medisafe Technologies mengalami *unplanned downtime* yang diakibatkan oleh kerusakan mesin (*breakdown*) dan waktu *set up* mesin yang tidak terjaga sehingga *downtime* mesin tidak terkendali. Oleh karena masalah-masalah tersebut diatas, menyebabkan PT. Medisafe Technologies banyak mengalamai *fail predispatch*

customer pada bulan Februari dan Maret. Adapun upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi adalah berhubungan dengan efektivitas penggunaan *machine/equipment*, yang dipengaruhi oleh faktor ketersediaan waktu kerja (*availability*), performa mesin (*performance*), dan kualitas (*quality*) mesin maka dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas mesin yang didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu : *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality*. Dengan mengetahui nilai efektivitas mesin, maka dapat dilihat seberapa besar kerugian yang mempengaruhi efektivitas mesin yang dikenal dengan *six big losses* peralatan yaitu *breakdown losses*, *set up and changeover losses*, *idle and minor stoppage losses*, *reduced speed losses*, *process defect*, dan *reduced yield*. Kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebab penurunan efektivitas mesin sehingga dapat membuat usaha perbaikan menjadi fokus utama metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Sarung Tangan Surgical

*Surgical gloves* merupakan sarung tangan yang biasanya digunakan oleh tenaga medis untuk terhindar dari terjadinya infeksi silang dan digunakan untuk keperluan bedah atau operasi. Sarung tangan bedah (*surgical gloves*) adalah alat pelindung diri (APD) yang digunakan oleh tenaga medis, terutama selama prosedur bedah, untuk mencegah penularan infeksi antara pasien dan tenaga medis. Sarung tangan bedah memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan sarung tangan pemeriksaan karena digunakan dalam lingkungan steril dan kontak langsung dengan jaringan tubuh pasien. Sarung tangan merupakan sebuah produk yang dapat dipakai (*wearable product*) yang berfungsi untuk menyelubungi permukaan tangan manusia. Sarung tangan memiliki fungsi utama untuk melindungi tangan manusia dari paparan sesuatu dari lingkungan, seperti angin, panas, debu, kuman, virus, dan lain-lain. Dalam kaitannya dengan perlindungan terhadap COVID-19, pemakaian sarung tangan berfungsi sebagai APD untuk menghindari paparan *droplet*/virus yang terdapat pada benda-benda yang disentuh oleh tangan dan juga menghindari transmisi virus dari tangan ke benda-benda yang disentuh yang dapat menginfeksi orang lain. Paparan virus padatan cukup berbahaya karena manusia sering kali menyentuh bagian wajah dengan tangan secara sengaja maupun tidak, sehingga berpotensi terpapar virus. Tidak semua sarung tangan yang ada di pasaran dapat digunakan sebagai APD perlindungan terhadap COVID-19. Kriteria sarung tangan untuk perlindungan terhadap COVID-19 yang efektif

adalah menggunakan material yang tidak menyerap air dan memiliki pori-pori yang cukup kecil untuk tidak meloloskan cairan ke bagian dalam sarung tangan.

Berdasarkan kriteria yang efektif sebagai APD, sarung tangan dapat dibagi berdasarkan kemampuan pakainya menjadi sarung tangan sekali pakai (*disposable*) dan sarung tangan pemakaian berulang (*reusable*). Sarung tangan *Surgical* merupakan jenis yang paling ampuh untuk menanganai berbagai senyawa kimia dan partikulat lainnya. Biasanya jenis sarung tangan ini diperuntukkan di bidang kesehatan atau operasi bedah dan yang berhubungan dengan bahan kimia, namun jenis sarung tangan ini jauh lebih mahal dari sarung tangan lainnya. (Theopilus dkk, 2020).



Gambar 1. Sarung Tangan Surgical  
(Sumber: Medisafe Web)

Karet juga dikenal sebagai *Buna-N*, *Perbunan*, *acrylonitrile butadiene rubber*, dan NBR adalah kopolimer karet sintetis dari *akrilonitril* (ACN) dan *butadiena*. Karet adalah keluarga dari kopolimer tak jenuh dari 2 *propenenitrile* dan berbagai monomer *butadiena*. Meskipun sifat fisik dan kimianya berbeda-beda tergantung pada komposisi polimernya. Penggunaan karet nitril ini misalnya pada sarung tangan sekali pakai (*non-latex*), *belt* transmisi otomotif, selang, bantalan, O-Ring, gasket, seal oli, V belt, kulit sintetis, dan lain – lain. NBR lateks juga dapat digunakan dalam penyusunan perekat dan sebagai pengikat pigmen. Proses produksi dari NBR ini tidak terlalu rumit, peralatan yang dibutuhkan sederhana dan mudah untuk didapatkan. Karena itu banyak negara-negara seperti China dan Taiwan yang memproduksi produk ini (Permana, 2016).

Sarung tangan *surgical* ini terbuat dari bahan karet sintetis. Biasanya sarung tangan ini merupakan alternatif terbaik bagi pengguna yang mengalami alergi saat menggunakan sarung tangan dari lateks alam (*Natural Rubber*). Dibanding dengan jenis sarung tangan lainnya, sarung tangan ini merupakan yang paling tahan akan kebocoran. Karena fitur anti bocor tersebut, biasanya sarung tangan digunakan untuk keperluan bedah atau operasi. *Latex-free* alias tidak menimbulkan reaksi alergi pada penggunaannya. Merupakan jenis sarung tangan paling anti bocor, sehingga cocok bagi Anda yang sering menyentuh bahan-bahan kimia. Memiliki sensitivitas tingkat tinggi. Sangat erat, sehingga jari jemari bisa dengan luwes bergerak. Sangat bagus untuk penggunaan jangka panjang. Tahan terhadap zat-zat kimia.

Memiliki dua lapisan yaitu hitam dan biru, jika mulai robek, maka lapisan biru akan kelihatan. Sarung tangan *surgical* menjadi terkenal sekitar tahun 1990-an dan menjadi produk sarung tangan alternatif latex yang cukup terkemuka. Meskipun tidak elastis atau fleksibel dibandingkan dengan sarung tangan *examgloves*, tetapi sarung tangan *surgical* lebih tahan lama dan tahan terhadap bahan kimia. Dengan demikian, sarung tangan ini dianggap sebagai pilihan ideal bagi siapa saja yang harus bekerja dan menangani bahan kimia yang berpotensi berbahaya dan korosif. Jenis sarung tangan ini juga pas dipakai untuk lingkungan kerja di bidang medis karena mempunyai ketebalan yang lebih tinggi dan dapat menghilangkan risiko reaksi alergi latex (Yarsa dkk, 2019).

2.2. Mesin *Electronic Pinhole Testing* (EPT)

*Electronic Pinhole Testing* (EPT) adalah sebuah mesin yang berfungsi untuk mengetahui adanya kebocoran pada produk sarung tangan *surgical*. Mesin EPT ini mempunyai kemampuan mendeteksi adanya kebocoran (*hole*) maupun adanya *tear* (produk robek) pada semua bagian sarung tangan *surgical* baik di area *cuff*, *palm* dan *fingers* yang ada pada sarung tangan *surgical*. Dengan adanya alat ini perusahaan mampu menjaga kualitas produk hingga sampai kepada tangan pelanggan tanpa adanya cacat (*defect*) sedikitpun.

Mesin ini menggunakan sistem pneumatik yang menggunakan udara bertekanan yang dihembuskan ke dalam sarung tangan *surgical* untuk mengetahui adanya kebocoran (*hole*) pada produk. Setiap jenis produk sarung tangan *surgical* mempunyai ketebalan yang berbeda-beda sehingga tekanan udara yang diberikan berbeda pula. Sarung tangan *surgical* terbagi menjadi 2 golongan besar yaitu PI (*Polyisoprene*) dan CR (*Chloroprene*). Untuk produk PI digunakan tekanan udara lebih tinggi 2.0 bar karena ketebalan produk yang lebih besar sedangkan CR 1.5 bar.

Jika pada proses inspeksi menggunakan mesin EPT ini terdeteksi adanya kebocoran pada sarung tangan *surgical*, maka secara otomatis mesin akan melepaskan sarung tangan tersebut kedalam penampungan *Grade-2* yang telah disediakan. Sedangkan jika terdapat produk *tear* (robek) maka mesin akan otomatis menjatuhkan sarung tangan ke bagian penampungan *reject*.



Gambar 2. Mesin *Electronic Pinhole Testing* (EPT)  
(Sumber: PT. Medisafe Technologies)

III. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu ilmu pengetahuan yang memuat berbagai cara kerja di dalam melaksanakan penelitian dari awal hingga akhir. Metodologi penelitian juga merupakan suatu tahapan-tahapan pemecahan masalah yang dibuat sebagai kerangka berpikir dalam melaksanakan penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan sistematika pelaksanaan penelitian secara lebih jelas dan terarah.

Penelitian ini dilakukan di PT. Medisafe Technologies, yang berlokasi di Jl. Batang Kuis, Jl. Tambak RejoPsr IX, Buntu Bedimbar, Kec. Tj.Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

Pelaksanaan penelitian dilakukan lebih kurang selama 4 (Empat) bulan dari Januari sampai April 2025.

IV. Pengumpulan Dan Pengolahan Data

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Data Waktu *Downtime*

Waktu *downtime* adalah lamanya waktu kerusakan ataupun gangguan yang terjadi pada mesin *Electronic Pinhole Testing* (EPT) yang mengakibatkan kerugian terhadap proses operasi mesin tersebut. Waktu yang seharusnya digunakan untuk melakukan proses produksi akan tetapi dikarenakan adanya kerusakan atau gangguan pada mesin mengakibatkan mesin tidak dapat melaksanakan proses produksi sebagaimana mestinya.

Kerusakan (*breakdown*) atau kegagalan proses pada mesin/peralatan yang terjadi tiba-tiba. *Downtime* merupakan kerugian yang dapat terlihat dengan jelas karena terjadinya kerusakan mengakibatkan tidak adanya *output* yang dihasilkan disebabkan mesin tidak berproduksi.

Waktu *set-up* adalah waktu yang digunakan guna mengkalibrasi mesin agar berfungsi sebagaimana semestinya. Kegiatan ini meliputi pengencangan dan pergantian baut yang longgar, pelumasan pada komponen yang berputar, dll. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan *set-up* mesin mulai dari waktu berhenti mesin sampai proses untuk kegiatan produksi berikutnya. Data waktu *downtime* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data *Downtime* Mesin *Electronic Pinhole Testing* (EPT)

| Bulan         | Total<br>Breakdown<br>Time | Total<br>Set-up | Down<br>time |
|---------------|----------------------------|-----------------|--------------|
|               | (Jam)                      | (Jam)           | (Jam)        |
| Januari 2025  | 20                         | 18              | 38           |
| Februari 2025 | 50                         | 30              | 80           |
| Maret 2025    | 20                         | 16              | 36           |
| April 2025    | 15                         | 10              | 25           |

Sumber : PT. Medisafe Technologies

#### 4.1.2 Data *Planned Maintenance*

*Planned Maintenance* merupakan waktu yang sudah dijadwalkan dalam rencana produksi, termasuk pemeliharaan terjadwal dan kegiatan manajemen yang lain seperti pertemuan. Ketika ditemukan indikasi terjadi kerusakan pada komponen mesin atau saat umur salah satu komponen mesin telah habis, maka dijadwalkan untuk melakukan pergantian ataupun pemeliharaan. Pemeliharaan ini dilakukan secara rutin per 4 bulan sekali yang dibuat oleh departemen *Engineering*. Data waktu *planned maintenance* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Data Waktu *Planned Maintenance Electronic Pinhole Testing (EPT)***

| Bulan         | Total Planned Maintenance (Jam) | Real Time Maintenance (Jam) |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Januari 2025  | 48                              | 7                           |
| Februari 2025 | 0                               | 0                           |
| Maret 2025    | 0                               | 0                           |
| April 2025    | 0                               | 0                           |

Sumber : PT. Medisafe Technologies

#### 4.1.3 Data Waktu Produksi

Data waktu proses inspeksi mesin *Electronic Pinhole Testing (EPT)* PT. Medisafe Technologies pada periode Januari – April 2025 adalah:

1. *Total available time* adalah total waktu mesin *Electronic Pinhole Testing (EPT)* yang tersedia untuk melakukan proses inspeksi dalam satuan jam. Adapun di PT. Medisafe Technologies mesin EPT bekerja 24 jam sehari dan 7 hari dalam seminggu.
2. *Total product processed* adalah jumlah berat total produk yang di inspeksi sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditentukan maupun tidak sesuai dengan spesifikasi. Dengan 1 mesin EPT beroperasi pada PT. Medisafe Technologies dengan nama produk PI-SG-MED-WH-ORTHO target inspeksi diharapkan 8 Kg/Jam.
3. *Total defect product* adalah suatu bentuk kegagalan produk yang diakibatkan oleh kesalahan dalam proses produksi dan inspeksi. Berikut adalah data *available time*, *product processed* dan *defect product*

**Tabel 3. Data Waktu Proses Inspeksi Mesin *Electronic Pinhole Testing (EPT)***

| Bulan      | Total Defect Amount (Kg) | Total Product Processed (Kg) | Total Produk Baik (Grade-1) (Kg) | Total Available Time (Jam) | Total Product Processed Re-insp (Kg) | Total Defect Amount Re-insp (Kg) |
|------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Jan 2025   | 39                       | 5300                         | 5261                             | 744                        | 0                                    | 0                                |
| Feb. 2025  | 58                       | 4700                         | 4642                             | 672                        | 4642                                 | 0,48                             |
| Mar. 2025  | 50                       | 4900                         | 4850                             | 720                        | 4850                                 | 0,29                             |
| April 2025 | 26                       | 5000                         | 4974                             | 672                        | 0                                    | 0                                |

## 4.2. Pengolahan Data

### 4.2.1. Perhitungan *Availability Ratio*

*Availability*, adalah tingkat ketersediaan atau kesiapan mesin dalam kondisi baik (dalam artian mesin/peralatan siap pakai) bila sewaktu-waktu digunakan. Suatu mesin atau peralatan produksi dengan tingkat *availability* tinggi menunjukkan bahwa mesin atau peralatan tersebut selalu dalam kondisi siap pakai apabila sewaktu-waktu digunakan. *Availability* merupakan rasio waktu *operation time* terhadap *loading time*-nya. Untuk menghitung nilai *availability* digunakan rumusan sebagai berikut :

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

*Loading time* adalah waktu yang tersedia per hari atau per bulan dikurangi dengan *downtime* mesin yang direncanakan. Sedangkan *Operation time* adalah total waktu proses yang efektif. Dalam hal ini *operation time* adalah hasil pengurangan *loading time* dengan *downtime* mesin. Formula matematikanya adalah :

$$\begin{aligned} Downtime &= Breakdown + Set-up \\ Loading time &= Total Available Time - Planned Downtime \\ Operation Time &= Loading Time - Downtime \end{aligned}$$

1. Perhitungan Nilai *Availability* untuk mesin EPT pada bulan Januari 2025 dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Downtime &= Breakdown + Set-up \\ &= 20 \text{ jam} + 18 \text{ jam} \\ &= 38 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Loading Time &= Total Available Time - Planned Downtime \\ &= 744 \text{ jam} - 38 \text{ jam} \\ &= 706 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Operation Time &= Loading Time - Downtime \\ &= 706 \text{ jam} - 38 \text{ jam} \\ &= 668 \text{ jam} \end{aligned}$$

Maka *Availability* mesin EPT pada bulan Januari 2025 adalah:

$$\begin{aligned} Availability &= \frac{Operation Time}{Loading Time} \times 100\% \\ &= \frac{668 \text{ jam}}{706 \text{ jam}} \times 100\% \\ &= 94,6\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan Nilai *Availability* untuk mesin EPT pada bulan Februari 2025 dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Downtime &= Breakdown + Set-up \\ &= 50 \text{ jam} + 30 \text{ jam} \\ &= 80 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{LoadingTime} &= \text{Total Available Time} - \text{Planned Downtime} \\
 &= 672 \text{ jam} - 0 \text{ jam} \\
 &= 672 \text{ jam} \\
 \text{OperationTime} &= \text{LoadingTime} - \text{Downtime} \\
 &= 672 \text{ jam} - 80 \text{ jam} \\
 &= 592 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Maka *Availability* mesin EPT pada bulan Februari 2025 adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Availability} &= \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{592 \text{ jam}}{672 \text{ jam}} \times 100\% \\
 &= 88,09 \%
 \end{aligned}$$

4. Perhitungan Nilai *Availability* untuk mesin EPT pada bulan Maret 2025 dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Downtime} &= \text{Breakdown} + \text{Set-up} \\
 &= 20 \text{ jam} + 16 \text{ jam} \\
 &= 36 \text{ jam} \\
 \text{LoadingTime} &= \text{Total Available Time} - \text{Planned Downtime} \\
 &= 720 \text{ jam} - 0 \text{ jam} \\
 &= 720 \text{ jam} \\
 \text{OperationTime} &= \text{LoadingTime} - \text{Downtime} \\
 &= 720 \text{ jam} - 36 \text{ jam} \\
 &= 684 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Maka *Availability* mesin EPT pada bulan Maret 2025 adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Availability} &= \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{684 \text{ jam}}{720 \text{ jam}} \times 100\% \\
 &= 95 \%
 \end{aligned}$$

5. Perhitungan Nilai *Availability* untuk mesin EPT pada bulan April 2025 dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Downtime} &= \text{Breakdown} + \text{Set-up} \\
 &= 15 \text{ jam} + 10 \text{ jam} \\
 &= 25 \text{ jam} \\
 \text{Loading Time} &= \text{Total Available Time} - \text{Planned Downtime} \\
 &= 672 \text{ jam} - 0 \text{ jam} \\
 &= 672 \text{ jam} \\
 \text{Operation Time} &= \text{Loading Time} - \text{Downtime} \\
 &= 672 \text{ jam} - 25 \text{ jam} \\
 &= 647 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Maka *Availability* mesin EPT pada bulan April 2025 adalah:

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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{647 \text{ jam}}{672 \text{ jam}} \times 100\% \\
 &= 96,28 \%
 \end{aligned}$$

**Tabel 4. A *availability* mesin EPT pada periode Januari- April 2025**

| Bulan         | Loading Time (Jam) | Down time (Jam) | Operation Time (Jam) | Availability (%) |
|---------------|--------------------|-----------------|----------------------|------------------|
| Januari 2025  | 696                | 38              | 658                  | 94,8             |
| Februari 2025 | 672                | 80              | 592                  | 88,09            |
| Maret 2025    | 720                | 36              | 684                  | 95               |
| April 2025    | 672                | 25              | 647                  | 96,28            |

Dari Tabel 4. diperoleh nilai *Availability* tertinggi untuk mesin EPT pada bulan April 2025 yaitu 96,28% serta nilai rata-rata *Availability* mesin EPT yaitu 93,54%.

## V. Analisa

### 5.1. Analisa Standar Nilai OEE

Analisa perhitungan OEE terdiri dari tiga faktor yang meliputi : analisis perhitungan *Availability*, *Performance Efficiency*, serta *Rate of Quality Product*. Perhitungan OEE dilakukan setelah mendapatkan nilai *Availability*, *Performance Efficiency*, dan *Rate of Quality Product* dengan formula :

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate of Quality Product}$$

**Tabel 5. Standar Nilai OEE kelas dunia**

| Jenis                                        | Nilai |
|----------------------------------------------|-------|
| <i>Availability</i>                          | 90,0% |
| <i>Performance Efficiency</i>                | 95,0% |
| <i>Rate of Quality Product</i>               | 99,0% |
| <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> | 85,0% |

Sumber : [www.oee.com](http://www.oee.com)

### 5.2. Analisis *Availability*

*Availability* merupakan perbandingan antara waktu operasi mesin aktual dengan waktu operasi mesin yang telah direncanakan. Bisa dikatakan *Availability* mencerminkan seberapa besar waktu *loadingtime* yang tersedia yang digunakan disamping yang terserap oleh *downtime losses*. Maka semakin tinggi nilai *availability*-nya maka semakin baik. Standar untuk nilai *availability* kelas dunia dari JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) adalah 90,0%, dari nilai tersebut kita mampu membandingkan standar nilai *availability* global dengan nilai *availability* mesin *Electronic Pinhole Testing (EPT) PT. Medisafe Technologies*. Berikut adalah hasil perhitungan *availability* dari mesin *Electronic Pinhole Testing (EPT)*

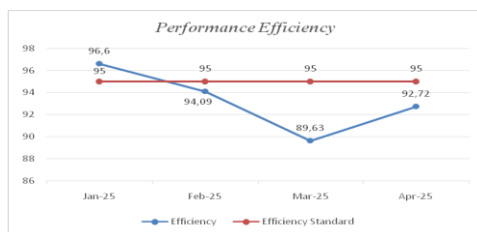
Dari grafik nilai *availability* pada mesin EPT tertinggi terjadi pada bulan April 2025 sebesar 96,28% yang melebihi dari nilai standar yaitu 90%. Namun pada bulan Februari 2025 nilai *availability*

mesin EPT di bawah dari nilai standar yaitu 88,09%. Hal ini terjadi karena pada bulan Februari 2025 terdapat *downtime* untuk *maintenance* selama 7 jam :

### 5.3 . Analisis Performance Efficiency

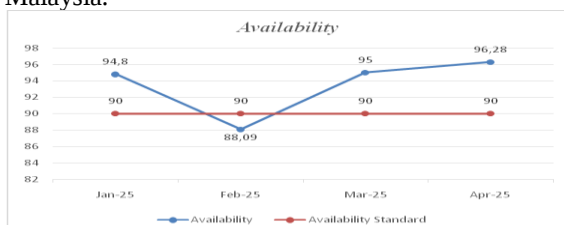
*Performance Efficiency* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. *Performance Efficiency* mempertimbangkan faktor yang menyebabkan berkurangnya kecepatan produksi dari kecepatan sebenarnya yang dapat dilakukan oleh mesin tersebut. Standar untuk nilai *Performance Efficiency* kelas dunia dari JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) adalah 95,0%, dari nilai tersebut kita mampu membandingkan standar nilai *Performance Efficiency* global dengan nilai *Performance Efficiency* mesin EPT PT. Medisafe Technologies.

Hasil perhitungan *Performance Efficiency* mesin EPT dari bulan Januari hingga April 2025 adalah sebagai berikut :



**Gambar 3. Grafik hasil perhitungan Performance Efficiency mesin EPT bulan Januari – April 2025**

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai *Performance Efficiency* mesin EPT paling tinggi terjadi pada bulan Januari 2025 dengan nilai *Performance Efficiency* yaitu 96,66%. Tingginya nilai ini terjadi karena kecepatan mesin sesuai dengan target dan berjalan dengan stabil tanpa penurunan kecepatan sehingga menyebabkan nilai dari *operating time* dan *total product* dapat maksimal. Sedangkan nilai *Performance Efficiency* mesin EPT terendah terjadi pada bulan Maret 2025 sebesar 89,63% di bawah dari nilai *Performance Efficiency* standar yaitu 95%. Rendahnya nilai *Performance Efficiency* ini terjadi karena pada bulan tersebut jumlah *Total Product Processed* dikurangi sedangkan waktu yang tersedia dalam keadaan normal. Pengurangan *Total Product Processed* diakibatkan oleh mesin yang baru saja diperbaiki dan percobaan *sparepart* baru dari vendor asal Malaysia.



**Gambar 4. .Grafik hasil perhitungan Availability mesin EPT Bulan Januari – April 2025**

## VI. Kesimpulan Dan Saran

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan hasil evaluasi pengukuran *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* mesin EPT pada PT. Medisafe Technologies dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Dari hasil Analisa tingkat efektivitas mesin EPT dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pada bulan Januari, Maret dan April 2025 berada diatas standar 85% sehingga kinerja mesin tergolong efektif. Sedangkan nilai OEE pada bulan Februari 2025 sebesar 82,87% masih di bawah standar nilai OEE kelas dunia yaitu 85% sehingga belum efektif yang membutuhkan evaluasi dan perbaikan.
2. Dari perhitungan faktor *six big losses* yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE pada mesin EPT dengan persentase tertinggi yaitu *reducespeed losses* dibulan Maret sebesar 14,16%, *Idling and Minor Stoppages losses* di bulan Februari sebesar 11,91%, *Breakdown losses* di bulan Februari sebesar 7,44%, *set up and adjustment losses* di bulan Februari sebesar 4,46%, *Defect Process* di bulan Februari sebesar 1,04% dan *Yield/ Scrap Losses* sebesar 0%
3. Dari *fishbone diagram* dapat ditarik kesimpulan bahwa kurang terjadwalnya *preventive maintenance* yang menjadi faktor penting terhadap tingginya *breakdown time* pada mesin EPT di PT. Medisafe Technologies sehingga usulan perbaikan kinerja mesin EPT yaitu penjadwalan *preventive maintenance* dengan lebih baik lagi

### 6.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini agar menjadi pertimbangan perusahaan untuk meningkatkan efektifitas *equipment* terkhusus mesin EPT:

1. Perlunya penjadwalan *preventive maintenance* baik harian, mingguan, ataupun bulanan. Ini berguna untuk meminimalisir *breakdown time* pada *equipment*.
2. *Team maintenance* dan *team gudang* perlu bekerjasama untuk membuat keputusan untuk menyediakan *minimum stock spareparts*. Ini berguna mengurangi waktu *set-up* pada proses pencarian *spareparts* maupun meminimalisir terjadinya *unplanned maintenance*.
3. Perlunya penerapan *lean awareness* pada *team produksi* maupun *team maintenance* agar menciptakan budaya kerja yang peduli dan loyal terhadap pekerjaan dan perusahaan.
4. Melakukan perbaikan kualitas pada produk dengan meminimalisir *downtime* mesin untuk memperoleh *rate of quality* di atas standar sehingga produk yang dihasilkan dapat maksimal.

## Daftar Pustaka

- [1]. Anugrah, Eldi Topan. 2021. *Penerapan Total Productive Maintenance dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Di PT. Epson Batam*. Skripsi Universitas Putera Batam : Batam
- [2]. Arifianto, Asyrof. 2018. *Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness*. Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia Yogyakarta : Yogyakarta
- [3]. Ismuaji, M.Dhimas. 2022. *Analisis Efektifitas Mesin Produksi Filter Press Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness Pada PT. Permata Hijau PalmOleo Belawan*. Skripsi Universitas Islam Sumatera Utara: Medan
- [4]. Iswardi dan M. Sayuti. 2016. *Analisis Produktivitas Perawatan Mesin dengan Metode TPM (Total Productive Maintenance) Pada Mesin Mixing Section*. Universitas Malikussaleh. Journal of Mechanical Science and Technology Vol 4 No 2 ISSN : 2337 – 6495
- [5]. Krisnaningsih, Erni. 2015. *Usulan Penerapan TPM Dalam Rangka Peningkatan Efektifitas Mesin Dengan OEE Sebagai Alat Ukur Di PT XYZ*. Politeknik Piki Input Serang. Jurnal Prosisko Vol 2 No 2 September 2015. ISSN 2406-7733
- [6]. Permana, Bisma Aditya. 2016. *Studi Eksperimen Dan Analisa Laju Keausan Material Alternatif Bearing Pada Poros Propeller Bearing Pada Poros Propeller Kapal*. Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh Nopember : Surabaya.
- [7]. Purnomo, Ratno. 2019. *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. Perkebunan Nusantara VI Ophir*. Tugas Akhir Sekolah Tinggi Teknologi Industri : Padang
- [8]. Saiful, Amrin Rapi, Olyvia Novanda. 2014. *Pengukuran Kinerja Mesin Detektordengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness*. Universitas Hasanudin. Jurnal Jennis Vol. 2 No.2 Tahun 2014 ISSN 2338-3925
- [9]. Suliantoro, Herry; dkk. 2017. *Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Mengukur Efektifitas Mesin Reng*. Universitas Diponegoro. Jurnal Teknik Industri Vol. 12 No. 2 Mei 2017
- [10]. Theopilus, dkk. 2020. *Analisis Resiko Produk Alat Pelindung Diri (APD) Pencegahan Penularan COVID-19 Untuk Pekerja Informal di Indonesia*. Universitas Katolik Parahyangan. Jurnal Rekayasa Sistem Industri Volume 9 No. 2 Juli 2020. ISSN 2339-1410 Volume 9 No. 2 Juli 2020. ISSN 2339-1499
- [11]. Wilson, Albert Parlindungan. 2020. *Studi Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) untuk Peningkatan Efisiensi pada Pabrik Pupuk Organik PT. Agro Energi Indonesia*. Skripsi Universitas Medan Area : Medan
- [12]. Yarsa, Kristanto Yub, dkk. 2019. *Alat Pelindung Diri*. Kementrian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Universitas Sebelas Maret