



## **PENILAIAN EFEKTIVITAS PADA MESIN DAICH DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENES* (OEE) DI PT UB**

**Annisa Purbasari<sup>1</sup>, Ahmad Salim<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

Email: [annisapurbasari@gmail.com](mailto:annisapurbasari@gmail.com)<sup>1</sup>

### **ABSTRAK**

PT. UB merupakan perusahaan di Indonesia yang bergerak di industri manufaktur elektronik yang menghasilkan produk IC. Perusahaan berupaya meningkatkan kinerja mesinnya melalui peningkatan proses produksi. Salah satu mesin produksi yang memiliki kinerja tinggi yaitu mesin DAICHI pada proses *cleaning*. Namun, kinerja dari mesin DAICHI dapat terhambat jika mesin ini mengalami *downtime*, kerusakan atau tidak bekerja dengan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas mesin DAICHI di proses *cleaning* dengan metode OEE. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai *availability ratio* sebesar 85,77%, *performance efficiency* sebesar 65,45%, dan *rate of quality* sebesar 99% dengan hasil nilai OEE sebesar 54,49%, sehingga efektivitas mesin belum memenuhi standar yang telah ditetapkan atau mesin tidak bekerja dengan efektif. Faktor *availability ratio* dan *performance efficiency* yang paling menyebabkan nilai OEE mesin DAICHI di proses *cleaning* tidak memenuhi standar.

**Kata kunci:** Efektivitas, *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Pemeliharaan*

### **ABSTRACT**

*PT. UB is a company in Indonesia engaged in the electronics manufacturing industry that produces IC products. The company seeks to improve the performance of its engines through improved production processes. One of the production machines that have high performance is the DAICHI machine in the cleaning process. However, the performance of a DAICHI machine can be hampered if it experiences downtime, damage or does not work effectively. This research aims to assess the effectiveness of DAICHI machines in the cleaning process with oee methods. The results of this study showed that the availability ratio value was 85.77%, performance efficiency was 65.45%, and the rate of quality was 99% with an OEE value of 54.49%, so the effectiveness of the machine had not met established standards or the machine did not work effectively. The availability ratio and performance efficiency factors that most cause the OEE value of DAICHI machines in the cleaning process do not meet the standards.*

**Keywords:** Effectiveness, *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Maintenance*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam rangka meningkatkan daya saing perusahaan, penting untuk melaksanakan peningkatan produktivitas dan kinerja di bidang Industri. Pada industri manufaktur, agar perusahaan dapat mampu bertahan karena kemampuannya meningkatkan kinerja produksi melalui perbaikan pada setiap departemen, mesin atau peralatan dan proses yang ada di dalamnya. Evaluasi kinerja produksi pada perusahaan sebagai upaya peningkatan produktivitas [2]. Suatu upaya untuk meningkatkan kinerja produksi perusahaan dengan menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM). TPM adalah salah satu sistem perencanaan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi melalui studi tentang efektivitas mesin, peralatan, proses dan karyawan dalam sebuah perusahaan [8]. Salah satu pengukuran dasar dari pengaplikasian TPM adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), yang merupakan pengukuran kinerja untuk efektivitas keseluruhan peralatan dalam rangka meningkatkan produktivitas [7][8]. Tujuan utama TPM yaitu mencapai *zero breakdown* dan *zero defect*. Upaya perusahaan untuk mencapai tujuan tersebut dengan melakukan fungsi perawatan (*maintenance*) [2].

PT. UB merupakan perusahaan yang berlokasi di Batam, Indonesia dan bergerak di industri manufaktur elektronik. Perusahaan ini menerapkan proses manufaktur dengan sistem produksi *Make to Stock* (MTS) yang menghasilkan produk IC. Perusahaan berupaya meningkatkan kinerja mesinnya melalui peningkatan proses produksi. Salah satu mesin produksi yang memiliki kinerja tinggi yaitu mesin DAICHI pada proses

*cleaning*. Namun, kinerja dari mesin DAICHI dapat terhambat jika mesin ini mengalami *downtime*, kerusakan atau tidak bekerja dengan efektif. Sebuah perusahaan perlu didukung oleh mesin atau peralatan yang memadai untuk melakukan proses produksi yang efektif sehingga tercapainya peningkatan produktivitas dan kinerja perusahaan. Oleh karena itu, untuk mengetahui kinerja mesin produksi dalam kondisi baik dan bekerja dengan efektif, dapat dilakukan suatu penilaian efektivitas mesin menggunakan metode OEE [4][7][8]. Pengukuran OEE berdasarkan pada tiga rasio utama, yaitu: *Availability Ratio*, *Performance Efficiency*, dan *Rate of Quality* [7] [8]. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menilai efektivitas mesin DAICHI di proses *cleaning*.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 Maintenance

Fungsi pemeliharaan sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lainnya dalam proses produksi di industri manufaktur. Usaha untuk tetap dapat mempergunakan mesin atau peralatan agar kontinuitas proses produksi berjalan lancar dengan melakukan kegiatan pemeliharaan mesin atau peralatan. Pemeliharaan merupakan kegiatan untuk memelihara dan menjaga mesin atau peralatan dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau pergantian yang dibutuhkan agar sesuai dengan perencanaan awal proses produksi [3][7]. Pemeliharaan sebagai salah satu faktor penting dalam menunjang produktivitas perusahaan.

Beberapa kegiatan pemeliharaan pada mesin atau peralatan antara lain [3] :

- a. Kegiatan pengecekan



- b. Meminyaki (*lubrication*)
- c. Perbaikan atau reparasi atas kerusakan-kerusakan yang ada
- d. Penyesuaian atau pergantian *spare part* atau komponen

*Maintenance* adalah kegiatan pendukung bagi kegiatan pkomersil, maka seperti kegiatan lainnya, *maintenance* harus efektif, efisien dan berbiaya rendah. Dengan adanya kegiatan *maintenance* ini, maka mesin/peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan tercapai [3].

Beberapa tujuan utama *maintenance* antara lain [3] :

1. Kemampuan berproduksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpanan yang di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasiakn dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan mengenai investasi tersebut.
4. Untuk mencapai tingkat biaya *maintenance* secara efektif dan efisien keseluruhannya.
5. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
6. Memaksimalkan ketersediaan semua peralatan sistem produksi (mengurangi *downtime*).

7. Untuk memperpanjang umur masa pakai dari mesin/peralatan.

## 2.2 *Total Productive Maintenance (TPM)*

*Total Productive Maintenance (TPM)* adalah hubungan kerjasama yang erat antara perawatan dan oraganisasi produksi secara menyeluruh yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi, mengurangi weast, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kemampuan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan sistem perawatan pada perusahaan manufaktur [3].

Beberapa faktor-faktor yang merupakan manfaat dari penerapan TPM sebagai berikut [3] :

1. Peningkatan produktivitas dengan menggunakan prinsip-prinsip TPM akan meminimalkan kerugian-kerugian pada perusahaan.
2. Meningkatkan kualitas dengan TPM, meminimalkan kerusakan pada mesin/peralatan dan downtime mesin dengan metode-metode terfokus.
3. Waktu *delivery* ke konsumen dapat ditepati, karena produksi yang tanpa gangguan akan lebih mudah untuk dilaksanakan.
4. Biaya produksi rendah karena rugi dan pekerjaan yang tidak memberi nilai tambah dapat dikurangi.
5. Kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja lebih baik.
6. Meningkatkan motivasi kerja, karena hal dan tanggung jawab didelegasikan oleh setiap orang.



### 2.3 Overall equipment effectiveness (OEE)

OEE merupakan metode pengukuran tingkat efektifitas fasilitas secara menyeluruh yang diperoleh dengan memperhitungkan tiga faktor, yaitu: *Availability Ratio*, *Performance Efficiency*, dan *rate of Quality*. Setiap faktor mewakili perspektif yang berbeda dari seberapa dekat proses manufaktur dapat mencapai optimasi produksi. Mengacu pada standar global/internasional yang dikeluarkan oleh JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) untuk pengukuran OEE, langkah-langkah perhitungannya nilai OEE, sebagai berikut [1][6] [8]:

1. Perhitungan *Availability Ratio* ( $AV \geq 90\%$ )  
*Availability* (Ketersediaan) adalah tingkat pengoperasian suatu mesin atau system.
2. Perhitungan *Performance Efficiency* ( $PE \geq 95\%$ )  
*Performance efficiency* adalah tingkat performa yang ditunjukkan oleh suatu mesin atau sistem dalam menjalankan tugas yang ditetapkan.
3. Perhitungan *Rate of Quality Product* ( $RQ \geq 99\%$ )  
*Rate of quality product* (Tingkat Kualitas) adalah rasio produk yang sesuai dengan spesifikasi kualitas produk yang telah ditentukan terhadap jumlah produk yang diproses.
4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* ( $OEE \geq 85\%$ )  
Nilai OEE akan mengetahui ukuran tingkatan efektifitas dan produktivitas pada suatu mesin

Penelitian ini mengambil obyek pada mesin DAICHI di proses *cleaning* PT. UB. Proses pengambilan data dengan melakukan wawancara dan mengambil data sekunder dari perusahaan. Data yang diperoleh dari pengumpulan data kemudian diolah. Tahap pengolahan data dengan menggunakan metode OEE untuk menghitung efektifitas mesin. Pemilihan metode OEE berdasarkan pertimbangan ketersediaan data-data yang ada untuk mengukur nilai *Availability rate*, *Performance Efficiency*, dan *rate of Quality* dari mesin DAICHI.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah mendapatkan seluruh data seperti jam kerja produksi, jumlah produksi, jumlah produk *reject*, total jumlah produksi, ideal cycle time, actual cycle time dan waktu *downtime* mesin DAICHI, maka dapat dihitung tingkat efektifitasnya. Untuk menghitung nilai efektifitas mesin diperlukan nilai nilai *Availability rate*, *Performance Efficiency*, dan *rate of Quality*.

Perhitungan OEE:

Proses produksi dalam 1 hari adalah  $24 \times 60$  menit = 1440 menit

*Plan Downtime* = 25 menit

Proses produksinya = 1.415 menit.

Total produksi ;  $10473 \times 24 = 251352$  unit

**Down time:**

*Full Mold cleaning* = 68 menit

*Semi mold cleaning*  $3 \times 36 = 108$  menit

PM 1,76 % x 1440 = 25 .3 Menit

+

= 201,3 Menit

Waktu produksi yang dibutuhkan 1 hari =  
 $1.415 \text{ menit} - 201,3 \text{ Menit} = 1.213,7 \text{ menit} .$

### 3. METODE PENELITIAN



Mesin DAICHI memiliki empat cetakan yang masing-masing bekerja secara paralel dan tidak mempengaruhi jika salah satu modul sedang produksi dengan kata lain mesin tersebut mempunyai siklus produksi bekerja terus.

### Pengukuran Nilai *Availability Ratio*

Nilai *Availability Ratio* akan menunjukkan nilai dari pemanfaatan waktu yang tersedia untuk operasi mesin atau peralatan [5][7]. Perhitungan nilai *Availability Ratio* pada mesin yaitu :

Tabel 1. Nilai *Availability Ratio* mesin DAICHI

| Perhitungan Nilai <i>Availability Ratio</i> |                            |                          |                         |                        |      |                           |                           |
|---------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------|---------------------------|---------------------------|
| Jam Kerja<br>(Menit)                        | Mesin Work<br>time (menit) | Plan downtime<br>(Menit) | Proses Full<br>Cleaning | Proses Semi<br>Cleanig | PM   | Operation<br>time (menit) | Availability<br>Rati o(%) |
| 1440                                        | 1440                       | 25                       | 68                      | 108                    | 25.3 | 1213.7                    | 86%                       |

Berikut ini perhitung nilai *Availability Ratio* sebagai berikut :

Mesin Working (time) = 24 jam kerja x 60 menit = 1.440 menit.

Loading time = Mesin working – Plan downtime  
= 1.440 menit – 25 menit = 1.415 menit.

Operating time = Loading Time – Full clean – semi clean – PM (1)  
= 1.415 menit – 68 menit - 108 menit - 25,3 menit = 1.213,7 menit

Availability ratio =

Availability =  $\frac{\text{loading time} - \text{downtime}}{\text{loading time}} \times 100$  (2)

Availability =  $\frac{1415 - 201.3}{1415} \times 100 \% = 85,77 \%$

Total out put =  $\frac{1213,7 \times 30 \times 320}{1100} = 10592 \text{ unit /jam}$

### Pengukuran Nilai *Performance Efficiency*

*Performance Efficiency* merupakan ratio yang mendeskripsikan kemampuan dari peralatan atau mesin dalam menghasilkan barang. Rasio ini diperoleh dari hasil *Ideal cycle time* dan *Processed amount*. *Operation time* peralatan mengacu kepada perbedaan antara kecepatan ideal (berdasarkan desain

peralatan) dan kecepatan operasi aktual. *Net Operation time* mengukur pemeliharaan dari suatu kecepatan selama periode tertentu. Dengan kata lain, pengukuran ini untuk mengetahui apakah suatu operasi tetap stabil dalam periode selama peralatan beroperasi pada kecepatan rendah [5][7]. Perhitungan



nilai *performance efficiency* pada mesin DAICHI sebagai berikut :

Tabel 2. Nilai *Performance Efficiency*

| Perhitungan Nilai Performan Efficiency |                 |                 |                                        |                                         |                                     |
|----------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| Jam Kerja<br>(Menit)                   | Target Produksi | Jumlah produksi | <i>Ideal Cycle</i><br>time(menit/unit) | <i>Actual cycle</i><br>time(menit/unit) | <i>Performance</i><br>efficiency(%) |
| 1415                                   | 97096           | 10592           | 0.0125                                 | 0.114                                   | 54.51%                              |

### *Ideal cycle time*

Unit yang di produksi perjam ( Unit per *Hour* / UPH )

Lama proses *molding* 1 shot material adalah 110 detik per shot.

Mesin DAICHI terdiri dari empat mold yang memproduksi IC secara paralel

1 mold =110 detik

4 mold = 440 detik/produk

Selama 8 menit atau 480 detik

Jumlah produk yang dihasilkan = 480 detik/440 detik/produk = 40 produk

*Ideal cycle time* = 1 menit/40 produk = 0,0025 produk

Mold mesin terdiri dari 2 Strip, maka unit dalam 1 shot = 40 X 2= 80

Jadi *ideal cycle time* permold mesin =  $\frac{1 \text{ menit}}{80 \text{ produk}} = 0,0125 \text{ menit/unit}$

Jumlah unit = 40 x 8 strip = 320 unit /shot.

Jadi, unit perjamnya adalah =  $\frac{3600}{110} \times 320 = 10.473 \text{ unit/jam}$

1 jam = 10.473 menit/unit

7 jam = 73.311 unit/menit

24 jam = 251.352 unit/hari

### *Actual cycle time*

$$= \frac{\text{Operating Time}}{\text{Output Proses}} \quad (3)$$

$$= \frac{1213.7 \text{ menit}}{10592 \text{ produk}} = 0,114 \text{ menit /unit}$$

Jumlah target

$$= \frac{1213.7 \text{ menit}}{0.0125 \text{ produk}} = 97096 \text{ unit}$$



$$\text{Performance efisiensi} = \text{Net operating rate} \times \text{Operating Speed rate}$$

$$= \frac{\text{Proses amount} \times \text{actual cycle time}}{\text{Operating time}} \times \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{Actual Cycle time}} \quad (4)$$

$$\frac{\text{proses amount}(\text{unit}) \times \text{ideal cycle time} \left(\frac{\text{menit}}{\text{unit}}\right)}{\text{operating time} (\text{menit})} \times 100 \% \quad (5)$$

$$= \frac{(10592 \times 24) \times 0,0125 \left(\frac{\text{menit}}{\text{unit}}\right)}{1213,7} \times 100 \% = 261,81 \%$$

Jadi permold cavity performance efficiency = 65,45 %

### Pengukuran Nilai *Quality Rate*

*Quality Rate* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan

standar atau rasio jumlah produk yang baik terhadap jumlah total produk yang diproses. *Quality Rate* yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Tabel 3 . Nilai *Quality Rate*

| Perhitungan Nilai <i>Quality Rate</i> |                               |                    |                            |
|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Jumlah Produksi                       | <i>Reject Incomplete fill</i> | <i>Reject Void</i> | <i>Rate OF Quality (%)</i> |
| 10592                                 | 53                            | 17                 | 99%                        |

$$\text{Rate Of Quality Produk} = \frac{\text{Jumlah produksi} - \text{jumlah rejeck}}{\text{jumlah produksi}} \times 100\% \quad (6)$$

$$\text{Quality Rate} = \frac{10592 - 70}{10592} \times 100 \% = 99 \%$$

### Pengukuran Nilai OEE *Material Cleaning*

Setelah nilai *Availability Ratio*, *Performance Efficiency* dan *Rate of Quality*

didapatkan, maka tahapun selanjutnya adalah menghitung nilai OEE. Adapun nilai OEE pada mesin DAICHI adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Perhitungan Nilai OEE

| <i>Availability Ratio (%)</i> | <i>Performance Efficiency</i> | <i>Rate Of Quality Product (%)</i> |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 0.85                          | 0.65                          | 0.99                               |

$$\text{OEE} = \text{Availability Ratio} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate Of Quality Product} \quad (7)$$



$$OEE = 0.85 \times 0.65 \times 0.99 = 54,69 \%$$

Jadi hasil nilai OEE mesin DAICHI di proses *clening* sebesar 54,69 %. Hasil penilaian OEE mesin DAICHI menunjukkan bahwa efektivitas mesin belum memenuhi standar OEE yang telah ditetapkan oleh JIPM, dengan nilai  $54,69 \% < 85\% \%$  [1][6] [8]. Dari faktor-faktor perhitungan OEE, faktor *availability ratio* dan *performance efficiency* yang paling menyebabkan nilai OEE mesin DAICHI prose *cleaning* tidak memenuhi standar. Hal ini menunjukkan bahwa mesin tersebut tidak bekerja dengan efektif, sehingga membutuhkan perawatan lebih lanjut untuk meningkatkan nilai OEE atau efektifitas dari mesin DAICHI. Rekomendasi yang diberikan pada perusahaan adalah perusahaan dapat menerapkan *preventive maintenance* secara berkala, membangun tim *maintenance* yang otonom, dan memperbaiki komunikasi dan kerja tim.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran maka diperoleh nilai *availability ratio* sebesar 85,77%, *performance efficiency* sebesar 65,45%, dan *rate of quality* sebesar 99% dengan hasil nilai OEE sebesar 54,49%. Faktor *availability ratio* dan *performance efficiency* yang paling menyebabkan nilai OEE mesin DAICHI proses *cleaning* tidak memenuhi standar.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Jannah, R.M., Supriyadi., Nalhadi. A., Analisis Efektivitas Pada Mesin

Centrifugal Dengan Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Seminar Nasional Riset Terapan (SENASSET)*, pp.70-75, November 2017

- [2] Livia, K., Fewidarto, P.D., Evaluasi Peningkatan Kinerja Produksi melalui Penerapan *Total Productive Maintenance* di PT Xacti Indonesia, *Jurnal Manajemen dan Organisasi*. Vol VII, No 1, pp. 32-47, April 2016,
- [3] Nasution, M., Bakhori., Novarika, W., Manfaat Perlunya Manajemen Perawatan Untuk Bengkel Maupun Industri, *Buletin Utama Teknik*. Vol. 16, No. 3, pp. 248-252, Mei 2021,
- [4] Nursanti, I., Susanto, Y., Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Mesin Packing Untuk Meningkatkan Nilai *Availability* Mesin. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 13, No. 1, pp. 96-102, Juni 2014
- [5] Rahmad., Pratikto., Wahyudi.S., Penerapan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dalam Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) (Studi Kasus di Pabrik Gula PT. "Y"), *Jurnal Rekayasa Mesin*, Vol.3, No.3, pp. 431-437, 2012
- [6] Saiful, Rapi. A., Novawanda.O., Pengukuran Kinerja Mesin Defektor I Dengan Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *JEMIS*, Vol. 2, No. 2, pp. 5-11, 2014



- [7] Susetyo, A.E., Analisis *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Untuk Menentukan Efektifitas Mesin Sonna Web, *Jurnal Science Tech.* Vol. 3, No. 2, pp. 93-102, Agustus 2017
- [8] Tobe, A.Y., Widhiyanuriyawan, D., Yuliati., The Integration Of Overall Equipment Effectiveness (OEE) Method And Lean Manufacturing Concept To Improve Production Performance (Case Study: Fertilizer Producer), *JOURNAL OF ENGINEERING AND MANAGEMENT INDUSTRIAL SYSTEM*, VOL. 5, NO. 2, pp. 102-108, March 2018.