

## **PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKSI MESIN INS CIRCUITS TEST DI PT XYZ DENGAN MENGGUNAKAN METODE OEE**

**Herman<sup>1)</sup>, M. Ansyar Bora<sup>2)</sup> Rizki Prakasa Hasibuan<sup>3)</sup>, Ahmad Hanafie<sup>4)</sup>**

<sup>1)3)</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibnu Sina

<sup>2)</sup> Program Studi Manajemen Rekayasa, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Batam

<sup>4)</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Makassar

E-mail: [herman@uis.ac.id](mailto:herman@uis.ac.id)<sup>1)</sup>, [ansyar@iteba.ac.id](mailto:ansyar@iteba.ac.id)<sup>2)</sup>, [rizki.ph@uis.ac.id](mailto:rizki.ph@uis.ac.id)<sup>3)</sup>, [ahmadhanafie.dty@uim-makassar.ac.id](mailto:ahmadhanafie.dty@uim-makassar.ac.id)<sup>4)</sup>

### **ABSTRAK**

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri manufaktur dimana perusahaan tersebut memproduksi produk Elektronik *Printed Circuits Board Assembly* (PCBA) dan Produk *Electronic Box Build*. PT. XYZ dalam proses produksinya menggunakan mesin-mesin dan peralatan-peralatan. Salah satu mesin utama yang digunakan dalam proses produksinya adalah mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT), namun didalam proses produksi mesin *testing* ICT dimana hasil mesin testing ini sering mengalami kerusakan produk cacat dan perusahaan mengalami kerugian diakibatkan karena *output* produknya tidak sesuai dengan apa yang diinginkan oleh perusahaan, selain itu juga berdampak terhadap operasional seperti lamanya waktu *set-up*, *conversion* dan *adjustment*. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah sebuah metrik yang digunakan untuk mengukur tingkat produktivitas mesin atau peralatan serta kinerjanya dalam kondisi ideal. Dari hasil penerapan TPM dengan evaluasi efektivitas penggunaan mesin Testing ICT menunjukkan bahwa tingkat OEE tertinggi terjadi pada bulan juni dengan nilai 72,32%, sementara tingkat terendah tercatat pada september dengan nilai 65,87%. Hasil ini mengindikasikan bahwa efektivitas mesin masih perlu ditingkatkan agar mencapai standar optimal.

Kata Kunci: Produktivitas Mesin, TPM, OEE

### **ABSTRACT**

*PT. XYZ is a company engaged in the manufacturing industry where the company produces Electronic Printed Circuits Board Assembly (PCBA) and Electronic Box Build Products. PT. XYZ in its production process uses machines and equipment. One of the main machines used in its production process is the Ins Circuits Test (ICT) machine, but in the production process of the ICT test machine where the results of this test machine often experience damage to defective products and the company experiences losses because the output of its products is not in accordance with what is desired by the company, besides that it also has an impact on operations such as the length of time for set up, conversion and adjustment. The method used in this study is the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method, which is a metric used to measure the level of productivity of machines or equipment and their performance under ideal conditions. From the results of the implementation of TPM with an evaluation of the effectiveness of the use of the ICT Testing machine, it shows that the highest OEE level occurred in June with a value of 72.32%, while the lowest level was recorded in September with a value of 65.87%. These results indicate that machine effectiveness still needs to be improved in order to achieve optimal standards.*

Keyword: Machine Productivity, TPM, OEE

## 1. PENDAHULUAN

*Total Productive Maintenance* (TPM) adalah pengembangan dari konsep *Productive Maintenance*, yang merupakan metode pemeliharaan mesin dan peralatan. TPM berkembang dari sistem pemeliharaan tradisional yang melibatkan seluruh departemen dan setiap individu dalam organisasi untuk berpartisipasi dan bertanggung jawab terhadap pemeliharaan mesin atau peralatan. Salah satu tujuan utama dari TPM adalah untuk meningkatkan efisiensi dengan cara meningkatkan kinerja dan fungsi mesin yang digunakan, melalui pengurangan *six big losses* yang terjadi pada mesin. Dengan mengatasi kerugian-kerugian ini, produktivitas dan efisiensi produksi akan dapat ditingkatkan [1], [2]

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah sebuah metrik yang digunakan untuk mengukur tingkat produktivitas mesin atau peralatan serta kinerjanya dalam kondisi ideal. Pengukuran ini sangat penting untuk mengidentifikasi area-area yang membutuhkan peningkatan dalam hal produktivitas dan efisiensi mesin, serta untuk menemukan titik-titik *bottleneck* yang ada dalam jalur produksi. OEE juga berfungsi sebagai alat untuk menilai dan memperbaiki cara-cara yang dapat meningkatkan produktivitas penggunaan mesin atau peralatan secara optimal (Ariyah 2022).

Teknik produksi mesin memainkan peran penting dalam perkembangan dalam dunia industri khususnya dalam hal produktivitas, produksi mesin sangat membantu mendorong kemajuan pesat dalam industri manufaktur. Dimana mesin produksi ini merupakan pengembangan dari penggunaan perkakas tangan, dan mesin konvensional (Sumbodo 2008).

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri manufaktur yang terletak di Batam dimana perusahaan tersebut memproduksi produk Elektronik *Printed Circuits Board Assembly* (PCBA) dan Produk *Electronic Box Build*. PT. XYZ dalam proses produksinya menggunakan mesin-mesin dan peralatan-peralatan. Salah satu mesin utama yang digunakan dalam proses produksinya adalah mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT) Type *Agilent HP3070 Series*.

Mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT) ini merupakan mesin yang terpenting untuk melakukan pengetesan produk setelah proses produksi, apakah produk tersebut mengalami

kerusakan pada proses perakitan, komponen-komponen elektronik yang ada pada rangkain produk dan jalur yang ada pada produk tersebut. Maka produk untuk proses selanjutnya harus melalui proses testing *Ins circuits Test* (ICT) terlebih dahulu seperti pada gambar 1



Gambar 1 proses *testing* ICT

Dimana hasil mesin testing *Ins circuits Test* (ICT) ini sering mengalami kerusakan yang disebabkan oleh pemakai mesin yang terus-menerus disebabkan karena mesin sudah tua yang lebih dari 10 tahun digunakan pada proses produksi sehingga dapat mengakibatkan timbulnya kerugian-kerugian lainnya seperti lamanya waktu *set-up*, *conversion* dan *adjustment*, mesin pada saat pengetesan produk mengalami cacat, seringkali mesin berhenti tiba-tiba, dan menurunnya kecepatan produksi mesin, dan juga kerugian yang timbul pada awal produksi sampai kondisi produksi yang tidak stabil yang mengakibatkan terjadinya kerusakan proses produksi seperti pada gambar 2



Gambar 2 kerusakan hasil produksi mesin ICT

Seringnya mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT) mengalami kerusakan dapat dilihat pada tabel 1 data waktu kerusakan (*Breakdown/Downtime*) mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT) selama 6 Bulan, periode Juni - Desember 2024.

Tabel 1 Data waktu kerusakan mesin testing *Ins Circuits Test* ICT

No	Periode	Total Waktu Kerusakan Mesin (Jam)
1	Juni	25,9
2	Juli	9
3	Agustus	10,8
4	September	21,9
5	November	19,9
6	Desember	22,8

Sumber: PT XYZ

Tabel 2 Data jenis kerusakan produksi

Periode	Jenis Kerusakan Produksi
Juni	<i>Test program, fixture test pins, Hybrid card, Power supply</i>
Juli	<i>Fixture test pins, Mesin hardware, fixture test pins, hybrid card</i>
Agustus	<i>Test program, Fixture test pins, Mesin hardware, Analog Fail</i>
September	<i>Fixture test pins, Test program, Broken pin Fixture, Mesin auto adjust</i>
November	<i>Fixture test pins, BRC pins, Boundary scan fail, Fixture test pins</i>
Desember	<i>Test program, Fixture test pin, Mesin hard ware, Analog fail</i>

Dari data tabel 1 menunjukkan bahwa kerusakan mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT) perusahaan mengalami kerugian yang disebabkan karena terjadinya kerusakan mesin, dimana perusahaan mengalami kerugian besar selama 6 periode, kerugian tersebut akan mempengaruhi efisiensi mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT) sehingga efisiensi mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT) akan menurun.

Dengan menurunnya efisiensi mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT) ini maka akan menurun pula efisiensi produksi pada PT. XYZ. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut diperlukan langkah- langkah yang tepat dalam pemeliharaan mesin atau peralatan, salah satunya dengan melakukan penerapan *Total*

*Productive Maintenance* sehingga akan meningkatkan efisiensi produksi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian *Maintenance*

Dalam industri manufaktur, mesin dan peralatan yang telah tersedia dan siap digunakan sangat penting dalam proses produksi yang dimulai kapan saja. Fungsi mesin dan peralatan yang digunakan akan mengalami penurunan kinerja seiring dengan berjalannya waktu, meskipun digunakan dengan benar. Namun, umur pakai mesin atau peralatan tersebut dapat diperpanjang melalui pemeliharaan yang tepat dan perbaikan berkala. Menurut *The Japan Institute of Plant Maintenance*, ada dua jenis penurunan kinerja mesin/peralatan, yaitu:

1. Deteriorasi alami (*Natural Deterioration*), yaitu penurunan kinerja mesin atau peralatan yang terjadi secara alami akibat keausan atau kerusakan fisik yang terjadi selama penggunaan meskipun mesin tersebut digunakan dengan cara yang benar.
2. Deteriorasi yang dipercepat (*Accelerated Deterioration*), yaitu penurunan kinerja mesin atau peralatan yang disebabkan oleh kesalahan manusia (*human error*), yang mempercepat kerusakan mesin karena perlakuan yang salah atau tidak sesuai terhadap mesin atau peralatan tersebut.

Pemeliharaan mesin produksi merupakan faktor krusial dalam memastikan kelancaran operasional industri (Andini, C. A. 2024).

### 2.2 *Total Productive Maintenance* (TPM)

*Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan pengembangan dari konsep pemeliharaan produktif atau pemeliharaan *preventif* yang menguntungkan (PM). TPM berkembang dari sistem perawatan tradisional dengan melibatkan seluruh departemen dan individu dalam organisasi untuk berpartisipasi serta bertanggung jawab dalam pengelolaan mesin dan peralatan. Perbedaan utama antara TPM dan PM terletak pada pemeliharaan mandiri (*autonomous maintenance*), di mana operator produksi bertanggung jawab langsung dalam menangani serta merawat mesin atau peralatan yang mereka gunakan

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan dimulai pada bulan Desember 2024 – Maret 2025 dan penelitian dilaksanakan di PT XYZ yang berletak kota Batam

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengambilan data yang dilakukan tentang permasalahan pada mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT) di PT XYZ antara lain:

- Observasi: Melakukan pengamatan langsung pada perusahaan PT XYZ tentang permasalahan tentang mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT)
- Wawancara: Melakukan wawancara langsung dengan pihak perusahaan PT XYZ terutama melakukan wawancara terhadap faktor penyebab yang menjadikan terjadinya kerusakan pada hasil produksi mesin mesin testing *Ins Circuits Test* (ICT)
- Studi literatur: Mencari studi literatur sebagai bahan untuk memperoleh informasi dan pengetahuan yang berkaitan dengan mesin produksi dengan menggunakan metode OEE

### 3.3 Metode Pengolahan Data

Ada pun metode pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* dengan tahapan sebagai berikut:

#### 3.3.1 Availability

*Availability* merupakan rasio *operation time* terdapat waktu *loading time*. Sehingga dapat menghitung *availability* mesin dibutuhkan nilai dari:

- Operation Time*
- Loading Time*
- Downtime*

Nilai *Availability* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

#### 3.3.2 Performance Efficiency

Efisiensi kinerja diperoleh dari perkalian antara *Operating speed rate* dan *net operating rate*, ini juga dapat diartikan sebagai perbandingan antara jumlah produk yang dihasilkan dengan waktu siklus idealnya terhadap total waktu yang

tersedia untuk menjalankan proses produksi (*operation time*).

$$Operating\ Speed\ Rate = \frac{Ideal\ Cycle\ Time}{Actual\ Cycle\ Time}$$

$$Net\ Operating\ rate = \frac{Actual\ Process\ Time}{Operation\ Time}$$

*Net operation rate* merupakan perbandingan antara jumlah produk yang diproses (*processes amount*) dikali *actual cycle time* dengan *operation time*. *Net operation time* berguna untuk menghitung kerugian yang diakibatkan oleh *minor stoppages* dan menurunnya kecepatan produksi. Tiga faktor penting yang dibutuhkan untuk menghitung *performance efficiency*:

- Ideal cycle* (waktu siklus ideal/waktu standar)
- Processed amount* (jumlah produk yang diproses)
- Operation time* (waktu operasi mesin).

*Perfomance efficiency (PE)* dapat dihitung sebagai berikut:

$$PE = Net\ operating \times Operating\ speed\ time$$

#### 3.3.3 Rate of Quality Product

*Rate of quality product* adalah rasio jumlah produk terhadap jumlah total produk yang diproses. Jadi *rate of quality product* adalah hasil perhitungan dengan menggunakan 2 faktor:

- Processed amount* (jumlah produk yang diproses)
- Defect amount* (jumlah produk yang cacat)

$$RoQP = \frac{Processed\ amount - ideal\ cycle\ time}{Processed\ amount} \times 100\%$$

*Total Productive Maintenance* (TPM) bertujuan untuk mengurangi kerugian pada mesin dan peralatan dengan meningkatkan *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality product*. Peningkatan ketiga faktor yang membentuk *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) ini berkontribusi langsung terhadap peningkatan kapabilitas perusahaan.

Agar TPM dapat diterapkan secara efektif dalam meningkatkan produktivitas serta mencapai efisiensi mesin yang optimal, terdapat dua faktor utama yang menentukan keberhasilannya. Pertama, pencatatan data operasional mesin dan peralatan harus dilakukan dengan akurat agar proses perencanaan dan pengawasan dapat berjalan dengan baik. Kedua, diperlukan alat ukur yang tepat untuk menilai kondisi operasional mesin dan peralatan secara objektif.

Berdasarkan pengalaman perusahaan yang telah sukses menerapkan TPM, nilai OEE ideal yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. *Availability*  $\geq 90\%$
2. *Performance Efficiency*  $\geq 95\%$
3. *Rate of Quality Product*  $\geq 99\%$

Dengan demikian, nilai OEE yang diharapkan dapat dihitung sebagai berikut:

$$OEE = \textit{Availability} \times \textit{Performance Efficiency} \times \textit{Rate of Quality Product} \times 100\%$$

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Pengumpulan Data

###### A. Data Down Time

*Downtime* merupakan kerugian yang nyata karena disebabkan oleh kerusakan yang mengakibatkan mesin berhenti beroperasi dan tidak menghasilkan *output*. Data mengenai waktu *downtime* akibat kerusakan (*breakdowns*) pada mesin *Ins Circuits Test (ICT) Agilent HP3070 Series* dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Data Waktu *Down Time*

Periode	Waktu <i>Down Time</i>	Jenis Kerusakan Produksi
Juni	25,9	<i>Test program, fixture test pins, Hybrid card, Power supply</i>
Juli	9	<i>Fixture test pins, Mesin hardware, fixture test pins, hybrid card</i>
Agustus	10,8	<i>Test program, Fixture test pins, Mesin hardware, Analog Fail</i>
September	21,9	<i>Fixture test pins, Test program, Broken pin Fixture, Mesin auto adjust</i>
November	19,9	<i>Fixture test pins, BRC pins, Boundary scan fail, Fixture test pins</i>
Desember	22,8	<i>Test program, Fixture test pin, Mesin hardware, Analog fail</i>

Sumber: PT Xyz

Berikut ini adalah grafik downtime dari bulan juni-desember 2024



Gambar 3. Grafik Data Down Time

###### B. Planned Down Time

*Planned Downtime* adalah periode henti operasi yang telah dijadwalkan dalam perencanaan produksi, Pemeliharaan terjadwal dilakukan oleh perusahaan guna memastikan mesin tetap berfungsi dengan baik selama proses produksi berlangsung. Berikut ini adalah data waktu pemeliharaan pada mesin *Ins Circuits Test (ICT)*

Tabel 4 data waktu pemeliharaan

No	Periode	Waktu pemeliharaan Mesin (Jam)
1	Juni	6,5
2	Juli	7
3	Agustus	7
4	September	7
5	November	7
6	Desember	6,8

Sumber: PT Xyz



Gambar 4. Grafik Waktu Pemeliharaan

###### C. Data Waktu *Setup/Conversion*

Waktu *setup* adalah merupakan waktu persiapan mesin sebelum melaksanakan proses produksi. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap mesin mulai dari waktu berhenti mesin sampai proses untuk kegiatan produksi berikutnya berjalan. Dalam perhitungan

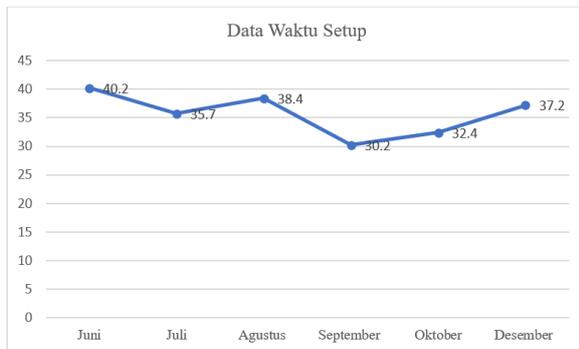
OEE waktu *setup* mesin dikategorikan sebagai waktu *downtime*, berikut ini adalah data waktu *setup* dari bulan juni – desember 2024, data selengkapnya sebagaimana tercantum dalam tabel 5

Tabel 5 Data Waktu *Setup/Conversion*

No	Periode	Waktu <i>Setup/Conversion</i> (Jam)
1	Juni	40,2
2	Juli	35,7
3	Agustus	38,4
4	September	30,2
5	November	32,4
6	Desember	37,2

Sumber: PT Xyz

Berikut ini adalah grafik waktu *setup* dari bulan juni-desember 2024



Gambar 5. Grafik Data Waktu *Setup*

#### D. Data Produksi

Data produksi mesin ICT di PT. Xyz selama 6 bulan yaitu data *Total available time*, *Total product processed testing*, *Total Pass product testing*, *Total reject testing*, *Total scrap testing*, *Total actual production time*

Tabel 5 Data Produksi selama 6 bulan tahun 2024

Bulan	Total Available Time (Jam)	Total Product Processed Testing (Unit)	Total Good Product Testing (Unit)	Total Reject Testing (Unit)	Total Scrap Testing (Unit)	Total Actual Production time (Jam)
Juni	496	10866	11483	138	0	438
Juli	544	11250	11389	142	0	468
Agustus	568	11389	11247	135	0	489
September	584	11758	11119	240	0	501
November	592	12359	10450	276	0	510
Desember	536	11026	9820	192	0	459

Sumber PT Xyz

#### 4.2 Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah mengolah data guna menyelesaikan permasalahan yang ada. Data hasil pengumpulan digunakan dalam perhitungan untuk menentukan *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality product*, yang merupakan faktor utama dalam perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Perhitungan nilai OEE ini berfungsi sebagai indikator efektivitas mesin dan menjadi tolak ukur awal dalam upaya meningkatkan produktivitas serta efisiensi mesin *Testing ICT*, yang menjadi fokus dalam penelitian ini.

##### 4.2.1 Perhitungan Nilai *Availability*

*Availability* adalah perbandingan antara waktu operasional mesin yang benar-benar digunakan untuk produksi dengan waktu yang telah dijadwalkan untuk proses tersebut. Rasio ini menunjukkan seberapa efektif mesin dalam memanfaatkan waktu yang tersedia sesuai rencana produksi, dengan mempertimbangkan potensi gangguan atau *downtime* yang terjadi. Perhitungan nilai *Availability* sebagai berikut:

1. *Operation Time* (LT): Total waktu proses yang efektif
  2. *Loading Time*: Waktu yang tersedia perperiode
  3. *Planned Downtime*: waktu *downtime* yang sudah dijadwalkan dalam rencana produksi
- Nilai *availability* mesin *Testing ICT* untuk bulan Juni 2024 adalah sebagai berikut:

$$\text{Loading Time} = \text{Total Availability Time} - \text{Planned Down Time} \\ = 496 - 6,5 = 489,5 \text{ Jam}$$

$$\text{Downtime} = \text{Breakdown} + \text{Se tup/Conversion} \\ = 25,9 + 40,2 = 66,1 \text{ Jam}$$

$$\text{Operation Time} = \text{Loading Time} - \text{Planned Down} \\ = 489,5 - 66,1 = 423,4 \text{ Jam}$$

Nilai *Availability* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

$$\text{Availability} = \frac{423,4}{489,5} \times 100\% = 86,49\%$$

Dari hasil perhitungan nilai *availability* pada bulan Juni adalah 86,49 jam, ada pun perhitungan selengkapnya pada bulan juli sampai desember ada pada tabel 6 berikut ini:

Tabel 6 perhitungan nilai *Availability*

Bulan	Loading Time (Jam)	Total Down Time (Jam)	Operation Time (Jam)	Availability (%)
Juni	489,5	66,1	423,4	86,49
Juli	537	44,7	492,3	91,68
Agustus	561	49,2	511,8	91,23
September	577	52,1	524,9	90,97
November	585	52,3	532,7	91,05
Desember	529,2	60	469,2	88,66

Sumber: Hasil pengolahan data

#### 4.2.2 Perhitungan Nilai *Performance Efficiency*

*Performance efficiency* adalah rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (*operation time*). Untuk menghitung nilai *performance efficiency* digunakan rumusan sebagai berikut:

*Ideal Cycle Time* adalah siklus waktu proses yang diharapkan dapat dicapai dalam keadaan optimal atau tidak mengalami hambatan  
*Ideal Cycle Time* mesin *Ins Circuit Test* (ICT) = 1 jam/30 unit = 0,0333 Jam/unit

$$Performance\ Efficiency = \frac{Process\ Amount \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operation\ Time} \times 100\%$$

$$PE = \frac{10866 \times 0,03333}{423,4} \times 100\% = 84,70\%$$

Perhitungan nilai *Performance Efficiency* selengkapnya pada tabel 7

Tabel 7 Perhitungan Nilai *Performance Efficiency* selama 6 bulan

Bulan	Total Product Processed Testing (Unit)	Ideal Cycle Time (Unit)	Operation Time (Jam)	Performance Efficiency (%)
Juni	10866	0,033	423,4	84,70
Juli	11250	0,033	492,3	75,41
Agustus	11389	0,033	511,8	73,43
September	11758	0,033	524,9	73,92
November	12359	0,033	532,7	77,67
Desember	11026	0,033	469,2	77,59

Sumber: Hasil Pengolahan Data

#### 4.2.3 *Rate of Quality Product*

*Rate of Quality Product* adalah rasio produk yang baik (*good products*) yang sesuai dengan spesifikasi kualitas produk yang telah ditentukan terhadap jumlah produk yang diproses. Perhitungan *rate of quality product* menggunakan data produksi berikut ini adalah perhitungan RoQP pada bulan Juni 2024

$$Defect\ Amount = Total\ Reject\ Weight + Total\ Scrap\ Weight$$

$$Defect\ Amount = 138 + 0 = 138$$

$$Rate\ of\ Quality\ Product = \frac{Processed\ Amount - Defect\ Amount}{Processed\ Amount} \times 100\%$$

$$RoQP = \frac{10866 - 138}{10866} \times 100\% = 98,72\%$$

Adapun perhitungan selengkapnya selama 6 bulan ada pada tabel 8 berikut ini

Tabel 8 Perhitungan *Rate of Quality Product*

Bulan	Total Product processed testing (Unit)	Total Reject Testing (Unit)	Total Scap Testing (Unit)	Rate of Quality Product (%)
Juni	10866	138	0	98,72
Juli	11250	142	0	98,73
Agustus	11389	135	0	98,81
September	11758	240	0	97,95
November	12359	276	0	97,76
Desember	11026	192	0	98,25

Sumber: Hasil pengolahan data

#### 4.2.4 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah metrik komprehensif yang digunakan untuk mengukur tingkat produktivitas serta kinerja mesin atau peralatan dalam suatu proses produksi. Pengukuran ini berperan penting dalam mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan, baik dari segi efisiensi mesin maupun produktivitas secara keseluruhan. Selain itu, OEE juga dapat membantu dalam mendeteksi *bottleneck* pada jalur produksi serta menjadi alat evaluasi untuk meningkatkan efektivitas penggunaan mesin atau peralatan. Secara matematis, OEE dihitung berdasarkan tiga komponen utama, yaitu *Availability* (Ketersediaan), *Performance* (Kinerja), dan *Quality* (Kualitas), dengan rumus sebagai berikut:  
 $OEE = Availability \times Performance\ Efficiency \times Rate\ of\ Quality\ Product \times 100\%$

$$OEE = (0,8649 \times 0,8470 \times 0,9872 \times 100\%) = 72,32\%$$

Perhitungan nilai OEE selama 6 bulan ada pada tabel 9 berikut ini:

Tabel 9 perhitungan nilai OEE selama 6 bulan

Bulan	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality Product (%)	OEE (%)
Juni	86,49	84,70	98,72	72,32
Juli	91,68	75,41	98,73	68,26
Agustus	91,23	73,43	98,81	66,19
September	90,97	73,92	97,95	65,87
November	91,05	77,67	97,76	69,48
Desember	88,66	77,59	98,25	67,59

Sumber: Hasil Pengolahan Data

### 4.3 Analisis dan Pembahasan

#### 4.3.1 Analisis Faktor yang mempengaruhi OEE

Analisis perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *In Circuit Test* (ICT) selama periode bulan juni sampai dengan desember 2024 menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan mesin masih belum mencapai standar ideal ( $\geq 85\%$ ). Selama periode tersebut, nilai OEE yang diperoleh berada dalam rentang 65,87% hingga 72,32%, dengan pencapaian tertinggi pada September 2017 sebesar 72,32%.

A. Faktor-Faktor yang mempengaruhi OEE terdiri dari tiga komponen utama, yaitu:

1. *Availability* (Ketersediaan Mesin): 86,49%
2. *Performance Efficiency* (Efisiensi Kinerja): 84,70%
3. *Rate of Quality Product* (Tingkat Kualitas Produk): 98,72%

B. Evaluasi dan Potensi Peningkatan

1. *Availability* masih di bawah 90%, yang kemungkinan dipengaruhi oleh downtime akibat perawatan atau gangguan operasional.
2. *Performance Efficiency* berada di angka 84,70%, yang menunjukkan masih adanya peluang peningkatan dengan mengoptimalkan kecepatan proses dan mengurangi waktu *idle*.
3. *Rate of Quality Product* sudah cukup tinggi, mengindikasikan bahwa tingkat kecacatan produk relatif rendah.

Untuk mencapai target  $OEE \geq 85\%$ , diperlukan peningkatan dalam *availability* dan *performance efficiency*, misalnya dengan mengoptimalkan jadwal pemeliharaan mesin, mengurangi waktu setup, serta meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan

#### 4.3.2 Analisis faktor nilai OEE mesin *In Circuit Test* (ICT) rendah

Nilai OEE mesin *testing* ICT rendah dapat di analisa dengan melihat kembali faktor yang mendukung nilai OEE mesin *Ins Circuit Test* (ICT) yaitu nilai *Availability*, *Performance Efficiency* dan *Rate of Quality Product* yang rendah juga. Maka untuk itu perlu dilakukan peningkatan nilai *Availability*, *Performance Efficiency* dan *Rate of Quality Product* mesin *testing* ICT tersebut dengan melakukan penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM),

#### 4.3.3 *Improvement* Penerapan TPM

PT Xyz menerapkan sistem pemeliharaan terencana (*Planned Maintenance*) dalam kegiatan *maintenance*, dengan sistem penerapan mencakup tahap perencanaan hingga penggantian komponen. Serta bertanggung jawab dalam menangani kerusakan pada mesin *Ins Circuit Test* (ICT). Efisiensi mesin yang rendah juga dipengaruhi oleh keterampilan teknisi *support line* dan operator yang masih kurang, sehingga respons terhadap masalah yang muncul pada mesin kurang cepat.

Untuk mengatasi hal tersebut, diterapkan pemeliharaan mandiri guna untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, dengan penerapan ini diharapkan proses *maintenance* dapat berjalan lebih optimal serta mencegah kerusakan. Namun, pencapaian tujuan ini memerlukan waktu dan upaya dalam melatih teknisi *support line* dan operator agar keterampilan mereka dalam melakukan *autonomous maintenance* meningkat.

Beberapa bentuk usulan pemeliharaan mandiri yang dapat dilakukan oleh teknisi *support line* dan operator untuk meningkatkan efektivitas serta efisiensi mesin produksi sesuai dengan prinsip *Total Productive Maintenance* (TPM) antara lain:

1. Pembersihan dan inspeksi rutin
  - Membersihkan mesin secara berkala untuk mencegah akumulasi debu dan kotoran yang berpotensi mengganggu kinerja.
  - Melakukan pemeriksaan terhadap kondisi fisik mesin, seperti adanya kebocoran oli, baut yang kendur, atau komponen yang mengalami keausan.
2. Pelumasan dan perawatan dasar

- Memberikan pelumasan pada bagian mesin yang bergerak untuk mengurangi gesekan serta mencegah keausan dini.
  - Menggunakan jenis pelumas yang sesuai dengan spesifikasi mesin.
3. Pemantauan parameter operasional
    - Mengawasi suhu, tekanan, serta getaran mesin guna mendeteksi adanya penyimpangan dari standar operasional.
    - Menggunakan *checklist* harian untuk memastikan mesin tetap berada dalam kondisi optimal.
  4. Identifikasi dini dan pencegahan masalah
    - Mengenali tanda-tanda awal kerusakan, seperti suara tidak normal, getaran berlebih, atau penurunan performa mesin.
    - Mencatat serta melaporkan setiap indikasi masalah sebelum berkembang menjadi kerusakan serius.
  5. Peningkatan Pemahaman Teknologi Mesin
    - Mengikuti pelatihan mengenai cara kerja mesin, *troubleshooting* dasar, serta teknik perawatan sederhana.
    - Memanfaatkan manual mesin atau SOP sebagai panduan dalam menangani kendala ringan.
  6. Penerapan 5S di Area Kerja
    - Menjaga kebersihan serta kerapian lingkungan kerja dengan menerapkan prinsip *Seiri (Sort)*, *Seiton (Set in Order)*, *Seiso (Shine)*, *Seiketsu (Standardize)*, dan *Shitsuke (Sustain)*.
    - Menata alat kerja serta suku cadang agar mudah diakses saat diperlukan.
  7. Kolaborasi dengan Departemen Teknik
    - Berkomunikasi secara aktif dengan tim teknik dalam menangani perbaikan yang lebih kompleks.
    - Berbagi informasi mengenai kondisi mesin guna meningkatkan strategi perawatan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Evaluasi efektivitas penggunaan mesin dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT Xyz menunjukkan bahwa tingkat OEE tertinggi terjadi pada

bulan juni dengan nilai 72,32%, sementara tingkat terendah tercatat pada september dengan nilai 65,87%. Hasil ini mengindikasikan bahwa efektivitas mesin masih perlu ditingkatkan agar mencapai standar optimal.

2. Penerapan *autonomous maintenance* berperan penting dalam mendukung *Total Productive Maintenance* (TPM). Dengan menerapkan pemeliharaan mandiri ini, efektivitas mesin dapat meningkat karena mampu meminimalkan kehilangan waktu operasional (*total time loss*), sehingga berdampak positif pada produktivitas dan efisiensi proses produksi. Penerapan pemeliharaan secara mandiri yaitu:

- Pembersihan dan inspeksi rutin
- Pelumasan dan perawatan dasar
- Pemantauan parameter operasional
- Identifikasi dini dan pencegahan masalah
- Peningkatan Pemahaman Teknologi Mesin
- Penerapan 5S di Area Kerja
- Kolaborasi dengan Departemen Teknik

### 5.2 Saran

Berikut ini beberapa saran yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan dan untuk pengembangan penelitian ini pada masa yang akan datang.

1. Berdasarkan hasil dari penelitian yang diperoleh, peneliti menyarankan agar *Total Productive Maintenance* (TPM) ini dapat diimplementasikan sebagai suatu pendekatan yang digunakan dalam pemeliharaan mesin produksi di PT Xyz
2. Sebaiknya pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dilakukan pada setiap mesin secara berkala sehingga diperoleh informasi yang representatif untuk dilakukan perawatan dan perbaikan secara terus menerus (*continous improvement*).
3. Sebaiknya dilakukan pelatihan kepada teknisi *support line* dan operator agar dapat meningkatkan keahlian dan kemampuan dalam menanggulangi permasalahan yang ada pada mesin atau peralatan sehingga perusahaan dapat menerapkan *autonomous maintenance*



untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas mesin.

Deployment (Efd) Pada Perancangan Alat Bantu Pembuka Lempengan Komstir Sepeda Motor,” *Sigma Teknika*, Vol. 6, No. 2, Pp. 267–277, Nov. 2023, Doi: 10.33373/Sigmateknika.V6i2.5174.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. R. Díaz-Reza, J. L. García-Alcaraz, And V. Martínez-Loya, *Impact Analysis Of Total Productive Maintenance*. Cham: Springer International Publishing, 2019. Doi: 10.1007/978-3-030-01725-5.
- [2] D. Johan And R. Ariyandi, “Jik Jurnal Industri Kreatif Pengendalian Kualitas Lampu Infocus Di Xyz Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk Dengan Menggunakan Statistical Proses Control,” *Februari*, Vol. 8, No. Issn, Pp. 2614–7602, 2024, Doi: 10.36352/Jik.V8i01.
- [3] Hadi Ariyah, “Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus : Pt. Lutvindo Wijaya Perkasa),” *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, Vol. 1, No. 2, Pp. 70–77, Jun. 2022, Doi: 10.55826/Tmit.V1iii.10.
- [4] C. Ayu Andini Smk Al Hidayah Cirebon, “Geoteknik Strategi Pemeliharaan Preventif Mesin Produksi: Studi Kualitatif Di Industri Kecil Dan Menengah.” [Online]. Available: <https://Eng.Arbain.Co.Id/>
- [5] S. Jilid *Et Al.*, *Teknik Produksi Mesin Industri*.
- [6] R. P. Hasibuan And L. Larisang, “Optimasi Pengelolaan Aset PT Xy Manufacturing Batam,” *Sigma Teknika*, Vol. 7, No. 1, Pp. 116–122, Jun. 2024, Doi: 10.33373/Sigmateknika.V7i1.6358.
- [7] M. A. Bora, H. Herman, And W. Prasetyo, “Implementasi Ergonomic Function