

Analisa Total Productive Maintenance

Menggunakan Metode Overall Equipments

Effectiveness Pada Mesin CNC Turning di PT.APCB

Berlinton Sitio^{*1}Mufti Fathonah Muvariz^{*2}Benny Haddli Irawan

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknologi Rekayasa Kontruksi Perkapalan

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

¹E-mail:berlintonsitio@gmail.com

Abstrak

PT. Amtek Precision Components Batam adalah perusahaan manufaktur yang terletak di Kawasan Citra Buana III Batam Center. Perusahaan ini sudah beroperasi mulai tahun 2004. Tujuan penelitian ini ialah untuk menganalisa penggunaan TPM di PT. Amtek Precision Components Batam dengan mengukur nilai OEE berdasarkan nilai *availability*, *performance*, dan *rate of quality*. Selain itu, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor yang menyebabkan penurunan efektivitas melalui pengukuran *Six Big Losses*, guna menentukan faktor penyebab *downtime* paling dominan. TPM bertujuan untuk mencapai *zero breakdown* dan *zero defect*. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor yang menyebabkan penurunan efektivitas dengan mengukur *Six Big Losses*, guna menentukan faktor penyebab *downtime* paling dominan. Metode yang digunakan dalam penelitian melibatkan variabel terikat dan variabel independen. Variabel terikatnya adalah efektivitas mesin CNC, sementara variabel independennya mencakup tiga indikator OEE, yaitu *Avalability rate*, *Quality rate*, juga *Performance rate*, serta enam komponen kerugian utama: Downtime loss, Setup and adjustment loss, Defect loss, Reduced yield losses, Reduced speed losses, dan idle & minor stoppages. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling dengan kapabilitas tertentu, yaitu *output* produksi yang belum mencapai target. Oleh sebab itu, mesin yang digunakan adalah mesin CNC Neutron LNA 36 di departemen Preturning. Kesimpulan dari TPM Di PT. Amtek Precision Components Batam belum memenuhi standar global dengan nilai minimal 85% dan perlu perbaikan yang signifikan untuk mencapai standar Global.

Kata kunci: *Maintenance, TPM, OEE*

Abstract

PT. Amtek Precision Components Batam is a manufacturing company located in the Citra Buana III Batam Center area. This company has been operating since 2004. This research aims to analyze the use of TPM at PT. Amtek Precision Components Batam by measuring the OEE value based on availability, performance, and rate of quality. In addition, this research aims to identify factors that cause a decrease in effectiveness by measuring the Six Big Losses, to determine the most dominant factors causing downtime. TPM aims to achieve zero breakdown and zero defects. In addition, this research aims to identify factors that cause a decrease in effectiveness by measuring the Six Big Losses, to determine the most dominant factors causing downtime. The method used in the research involves dependent variables and independent variables. The dependent variable is the effectiveness of the CNC machine, while the independent variables include three OEE indicators, namely Availability rate, Quality rate, and Performance rate, as well as six main loss components: Downtime loss, Setup and adjustment loss, Defect loss, Reduced yield losses, Reduced speed losses, and idle & minor stoppages. Sampling was carried out using a purposive sampling method with certain capabilities, namely production output that had not yet reached the target. Therefore, the machine used was a Neutron LNA 36 CNC machine in the Preturning department. The conclusion from TPM at PT. Amtek Precision Components Batam does not yet meet global standards with a minimum value of 85% and needs significant improvements to reach global standards.

Keywords: *Maintenance, TPM, OEE*

1 Pendahuluan

Dalam menghadapi persaingan sengit di tingkat global, industri manufaktur saat ini menghadapi tekanan yang signifikan untuk mencapai kapasitas juga tanggungjawab tinggi. Untuk memenuhi tuntutan *customers* yang menerus berubah, perusahaan manufaktur memutuskan melakukan perubahan strategi dalam pengolahan cara dan teknologi produk. Kesuksesan perusahaan manufaktur lain juga sangat dipengaruhi oleh kemampuan peralatan atau mesin produksi untuk beroperasi secara optimal. Oleh sebab itu, dibutuhkan perawatan yang ampuh dan efisien pada mesin dan alat alat produksi. Ini menunjukkan kebutuhan akan sebuah sistem yang bisa menjamin juga mendukung kapasitas mesin dalam proses produksi agar berjalan dengan baik (Kurnia, 2021). Perawatan (*Maintenance*) mesin merupakan salah satu faktor penting pada sebuah jalan produksi untuk menjaga performa serta keandalan mesin.

PT. Amtek Precision Components Batam ialah perusahaan manufaktur yang terletak di Kawasan Citra Buana III Batam Center. Perusahaan tersebut sudah beroperasi mulai tahun 2004. Jenis mesin yang digunakan di perusahaan tersebut adalah mesin CNC. Contoh spesifiknya dari mesin CNC adalah mesin CNC Turning Neutron LNA 36. CNC Turning Neutron LNA 36 yang difungsikan sebagai mesin bubut yang bertugas dalam proses pembuatan Turning awal untuk produk yang dihasilkan melalui penggunaan mesin ini dinamakan *Straight Shaft*. Mesin CNC Neutron LNA 36 memiliki peran penting dalam mendukung kegiatan produksi dan proses pembuatan produk di PT. APCB.

Mesin CNC pada perusahaan ini beroperasi secara terus menerus dalam 24 jam dan 3 shift per hari. Menurut data laporan produksi harian pada departemen preturning, mesin ini sering tidak mendapatkan target produksi. Dalam mengoperasikan mesin, seringkali operator mesin menemukan *problem* atau masalah semisal program kerusakan peralatan secara tiba – tiba, *loader* sering mengalami kerusakan pada sensor dan sistem perawatan *daily maintenance* atau pengecekan yang belum optimal dilakukan. "Penggunaan mesin yang terus menerus diatas kapasitas produksi normalnya dapat mempersingkat umur mesin". (Fortuna, 2023).

Efektivitas mesin CNC menurun akibat kurangnya perawatan dari perusahaan. Situasi ini memerlukan konsep pemeliharaan yang tepat untuk mengurangi kerusakan berulang. Konsep yang dapat diterapkan yaitu TPM. TPM merupakan ancangan sistematis dalam meningkatkan produksi juga kualitas sistem dengan melibatkan seluruh karyawann memakai investasi moderat dengan pemeliharaan (Pacaiova & Izarikova, 2019).

Total dalam TPM mencakup partisipasi seluruh karyawan begitu juga manajemen dan meliputi seluruh siklus hidup dari operasi produksi. Produktif adalah menaikkan daya produksi dengan mencapai produksi tanpa adanya kecelakaan, cacat, dan kerusakan, juga mengecilkan masalah pada proses produksi. "*Maintenance*" berarti mempertahankan sistem produksi supaya tetap maksimal (Jaqin et al., 2020). Filosofi TPM didukung empat aksi perbaikan, yaitu: perbaikan dan efisiensi perawatan yang baik, tertuju dengan penjagaan peralatan dari awal penyusunan dan pencegahan, pelatihan dalam menaikkan kemampuan personal yang ikutserta, dan melibatkan operator untuk pemeliharaan peralatan sehari-hari (Prabowo et al., 2018).

Metode TPM memiliki pengaruh pada perusahaan manufaktur berhubungan dengan kemampuan dan efisiensi kerja dengan keseluruhan. Pada konsep TPM, pengaplikasiannya menggunakan beberapa cara semisal OEE. OEE melibatkan proses perhitungan sistematis dalam memilah kerugian produktivitas, sehingga dapat memaksimalkan penerapan sumber daya dan mengoptimalkan hasil produksi pada industri manufaktur (Kurnia, 2022). Dengan menerapkan pendekatan TPM dan OEE, perusahaan manufaktur dapat memperoleh manfaat signifikan dalam meningkatkan produktivitas, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada peningkatan profit perusahaan. Penerapan pendekatan TPM dan OEE dalam perusahaan manufaktur memberikan manfaat besar untuk meningkatkan produktivitas dan mengoptimalkan keuntungan perusahaan (Musyafa'ah, 2022). Urgensi pada penelitian ini yaitu banyaknya mesin yang tidak berpoperasi dengan baik dan tidak memenuhi target yang diharapkan setiap shiftnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa penerapan TPM di PT. Amtek Precision Components Batam dengan mengukur nilai OEE berdasarkan faktor *Availability*, *Performance*, dan *Quality*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor yang menyebabkan menurunnya efektivitas dengan mengukur Six Big Losses, guna menentukan penyebab downtime yang paling dominan. TPM bertujuan untuk mencapai *zero breakdown* dan *zero defect* (Sutrisno, 2024).

Adapun batasan masalah pada penelitian ini dilakukan pada line preturning lot 2 departemen preturn. Penelitian ini adalah menganalisa penerapan TPM dengan Menggunakan TPM dengan Data yang digunakan adalah data dari Oktober 2023 sampai Maret 2024. Adapun pembeda penelitian ini dari penelitian sebelumnya yaitu tipe mesin yang terbilang cukup tua dan mesin yang digunakan yaitu mesin CNC Turning.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini akan memakai penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berdasarkan filsafat positivisme yang digunakan meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang sudah ditetapkan (Sugiyono, 2019).

Dalam penelitian tersebut, variabel terikatnya yaitu efektivitas mesin CNC, sedangkan variabel independennya meliputi tiga parameter OEE yakni *Availability rate*, *Performance rate* *Quality rate*, dengan enam komponen kerugian besar, yaitu *Equipment failure*, *Setup and adjustment loss*, *Idling and minor stoppage*, *Defect loss*, dan *Reduced yield losses*. Pengambilan sampel dilaksanakan memakai teknik purposive sampling dengan pemilihan tertentu, yaitu hasil *output* produksi yang belum memenuhi target, khususnya pada mesin Neutron. Oleh sebab itu, sampel yang digunakan yaitu mesin CNC Neutron LNA 36 di departemen Preturning. Pengumpulan data dilakukan dengan turun langsung kelapangan dan mewawancarai karyawan sebagai narasumber.

Untuk mendapatkan nilai OEE diperlukan beberapa rumus seperti *Availability rate*, *Performance Rate*, *Quality Rate*, nilai OEE, serta Six Big Losses. Berikut rumus rumus yang akan digunakan untuk perhitungan tersebut:

2.1 Perhitungan *Availability Rate*

Availability rate adalah ukuran tingkat kesiapan mesin atau peralatan untuk digunakan dalam proses produksi. Jika tingkat *Availability rate* tinggi, hal ini menunjukkan bahwa mesin atau peralatan produksi selalu siap digunakan saat diperlukan. Untuk menghitung *availability rate* dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Availability rate} = \frac{\text{operational time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

2.2 Perhitungan *Performance Rate*

Performance rate adalah perbandingan antara jumlah produk yang berhasil dihasilkan dengan waktu siklus ideal terhadap waktu yang tersedia untuk menjalankan proses produksi. Untuk menghitung *Performance Rate* dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{jumlah produksi} \times \text{actual cycletime}}{\text{operation time}} \times 100\%$$

2.3 Perhitungan *Quality Rate*

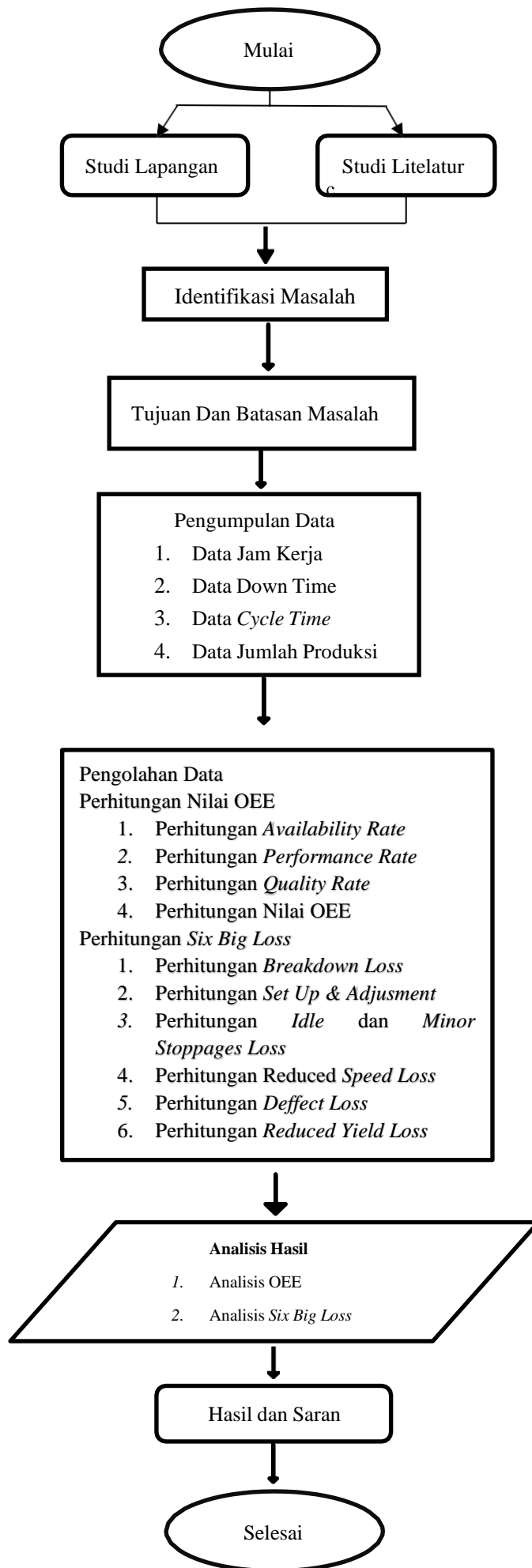
Quality rate adalah kualitas yang dihasilkan oleh mesin dalam waktu siklus ideal pada saat menjalankan proses produksi. Untuk menghitung *Quality Rate* dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{processed amount} - \text{defect amount}}{\text{operation time}} \times 100\%$$

2.4 Perhitungan OEE

Nilai OEE dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{OEE} = \text{Availability Rate \%} \times \text{Performance Rate \%} \times \text{Quality Rate \%}$$



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

2.5 Pehitungan Six Big Loss

Obyektif utama TPM adalah menghilangkan atau mengurangi sebanyak mungkin kerugian yang terkait dengan sistem manufaktur guna meningkatkan OEE. Pada tahap awal inisiatif TPM, fokus utamanya adalah pada penghapusan enam kerugian besar yang meliputi:

I. *Failure Loss/Break Down Loss*

Kerusakan mesin atau peralatan merujuk pada perbaikan yang perlu dilakukan pada peralatan tanpa dijadwalkan sebelumnya, yang mengakibatkan waktu terbuang karena tidak berfungsinya peralatan atau mesin produksi. Kerugian ini termasuk kategori kerugian, yang menyebabkan sebagian waktu proses produksi terbuang. Kerusakan tersebut, jika terjadi, dapat mengakibatkan waktu yang sia-sia dan mengurangi volume produksi, yang pada gilirannya akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan

Untuk perhitungan Failure loss yaitu:

$$\text{Failure Loss/Break Down Loss} = \frac{\text{Equipment failure}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

II. *Set Up and Adjustment Loss*

Set up dan *adjustment* losses merujuk waktu dibutuhkan dalam melakukan pemasangan, parameter mesin agar sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan untuk memulai produksi suatu komponen.

Untuk perhitungan *Set Up Adjustment Loss* adalah:

$$\text{Set Up and Adjustment Loss} = \frac{\text{setup and adjustment}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

III. *Idling dan Minor Stoppage Loss*

Idling and minor stoppages merupakan salahsatu *losses* yang diakibatkan oleh berhentinya peralatan karena keterlambatan kedatangan material atau ketiadaan operator meskipun pekerjaan dalam proses (*Work In Progress/WIP*) tersedia.

Untuk perhitungan idling dan Minor Stoppage Loss adalah:

$$\text{Idling dan Minor Stoppage Loss} = \frac{\text{idling and minor stoppage loss}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

IV. *Reduce Speed*

Reduced speed adalah kerugian yang disebabkan oleh pegoperasian mesin yang berada dibawah standar yang disebabkan oleh masalah elektrikal, mekanikal dan juga masalah kulaitas lainnya

Untuk perhitungan *reduce speed* adalah:

$$\text{Reduce Speed} = \frac{\text{Reduce Speed}}{\text{operation Time}} \times 100\% \text{ atau } \frac{\text{actual production time} - \text{cycl time} \times \text{total produk proses}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

V. *Defect loss*

Defect loss merupakan kerugian yang diakibatkan oleh mesin yang memproduksi barang cacat yang mengakibatkan limbah yang bertambah dan membutuhkan tenaga kerja tambahan untuk mengerjakan ulang

produk tersebut. Walaupun jumlahnya sedikit, hal ini dapat menjadi masalah besar dikemudian hari.

Untuk perhitungan *Defect loss* yaitu:

$$Defect\ loss = \frac{defect\ loss}{loading\ time} \times 100\%$$

VI. *Reduced Yield (Rework Loss)*

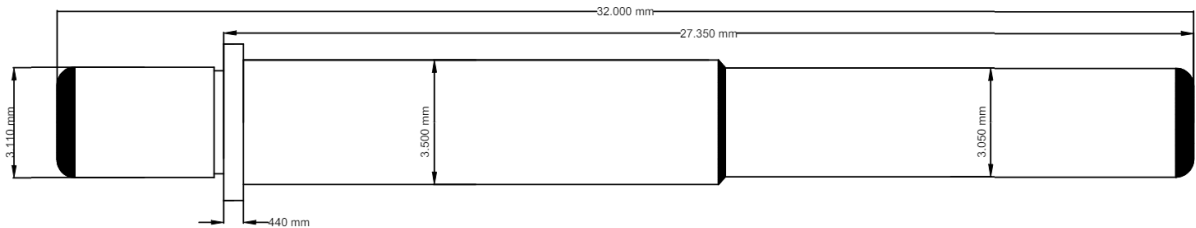
Reduced yield adalah kerugian material yang terjadi selama proses produksi produk baru dengan kualitas yang diharapkan. Kerugian ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi operasi yang tidak stabil, penanganan yang kurang tepat, pemasangan peralatan atau mesin yang tidak akurat, cetakan (dies), atau kurangnya pemahaman operator terhadap proses produksi yang dilakukan.

Untuk perhitungan *reduced yield* adalah:

$$Reduced\ Yield = \frac{ideal\ cycle\ time \times scrap}{loading\ time} \times 100\%$$

3 Hasil dan Pembahasan

Berikut merupakan gambar produk yang dihasilkan oleh mesin CNC Neutron LNA 36 yang Digambar dalam bentuk 2D menggunakan *software* Autocad.



Gambar 3.1 Produk Yang dihasilkan Mesin CNC LNA 36

3.1. Rekapitulasi Data Operasional Mesin

Pengumpulan data dilakukan dengan turun langsung kelapangan dan mengumpulkan data jumlah output setiap harinya pada mesin Neutron LNA 36 selama periode Oktober 2023 sampai Maret 2024 (6 Bulan). Data yang dikumpulkan pada mesin ini meliputi jam kerja, cycle time dan downtime dari keseluruhan mesin yang berjumlah 31 Mesin.

Berikut ini merupakan Tabel Rekapitulasi data Mesin CNC Neutron LNA 36 dalam guna untuk mendapatkan perhitungan *Availability Rate*, *Perfomance Rate*, *Quality Rate* dan Nilai OEE pada mesin.

Tabel 3.1 Tabel Rekapitulasi data mesin CNC Neutron LNA 36

Periode (2023-2024)	Loading Time (Jam)	Operation Time (Jam)	Target Output (Pcs)	Jumlah Output (Pcs)	Good Part Output (Pcs)	Jumlah Defect (Pcs)
Oct-23	244.15	227.66	1,755,351	1,079,066	994,331	84,735
Nov-23	197.92	193.14	1,192,889	836,442	796,070	40,372
Dec-23	261.43	253.71	1,549,528	1,150,240	1,058,461	91,779
Jan-24	282.80	263.33	1,629,100	1,236,377	1,219,985	16,392
Febr-24	153.20	149.67	894,903	661,026	660,034	992
Mar-24	143.93	140.65	928,113	679,299	677,435	1,864

Periode (2023-2024)	Loading Time (Jam)	Operation Time (Jam)	Target Output (Pcs)	Jumlah Output (Pcs)	Good Part Output (Pcs)	Jumlah Defect (Pcs)
total	1,283	1,228	7,949,884	5,642,450	5,406,316	236,134

Sumber : Data perusahaan 2024

3.2. Perhitungan Availability Rate

Perhitungan availability rate bulan Oktober 2023 dapat dihitung sebagai berikut:

$$Availability\ Rate = \frac{jumlah\ operation\ time\ Oktober}{loading\ time\ Oktober} \times 100\% = \frac{227.66\ jam}{244.15\ jam} \times 100\% = 93.25\%$$

3.3. Perhitungan Performance Rate

Perhitungan performance rate bulan Oktober 2023 dapat dihitung sebagai berikut:

$$Performance\ Rate = \frac{Target\ Output\ Oktober}{Actual\ output\ Oktober} \times 100\% = \frac{1.755.351\ pcs}{1.079.066\ pcs} \times 100\% = 61.47\%$$

3.4. Perhitungan Quality Rate

Perhitungan Quality Rate bulan Oktober 2023 dapat dihitung sebagai berikut:

$$Quality\ Rate = \frac{actual\ output\ Oktober}{good\ part\ output} \times 100\% = \frac{1.079.066\ pcs}{994.331\ pcs} \times 100\% = 92.15\%$$

3.5. Perhitungan OEE

Sesudah menghitung Availability, Performance dan Quality maka Langkah Berikutnya menghitung nilai OEE pada mesin CNC Neutron LNA 36. Pada tabel ini diharapkan hasil dari availability rate sebanyak 90% untuk performane Rate sebesar 95% untuk Quality Rate 99% dan OEE Sebesar 85%. Perhitungan nilai OEE pada Periode Oktober 2023 dengan rumus:

$$\begin{aligned} OEE &= Availability\ Rate\ (\%) \times Performance\ Rate\ (\%) \times Quality\ Rate\ (\%) \\ &= 93.25\% \times 61.47\% \times 92.15\% \\ &= 52.82\% \end{aligned}$$

Berikut table hasil perhitungan nilai Availability Rate, Performance Rate, Quality Rate dan OEE untuk bulan berikutnya dengan menggunakan rumus yang sama:

Tabel 3.2 Rekapitulasi Data Availability, Performance, Quality, dan OEE

Periode (2023-2024)	Availability Rate	Performance Rate	Quality Rate	OEE
October-23	93%	61.47%	92.15%	52.82%
November-23	98%	70.12%	95.17%	65.12%
December-23	97%	74.23%	92.02%	66.29%
January-24	93%	75.89%	98.67%	69.73%
February-24	98%	73.87%	99.85%	72.06%
March-24	98%	73.19%	99.73%	71.33%
Rata Rata	96%	70.98%	95.82%	65.08%

Sumber: Data Peneliti

Pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa nilai OEE Mengalami trend kenaikan setiap bulannya namun belum memenuhi standar global. nilai OEE dilihat tabel diatas data nilai yang memenuhi standar Global yaitu Availability Rate dengan dengan nilai rata rata 96% dan nilai performance, quality dan OEE belum mencapai standar dengan nilai performance 95%, Quality 99%, dan OEE 85%.

3.6. Perhitungan Nilai Six Big Losses

Berikut merupakan tabel downtime pada mesin CNC Neutron LNA 36 Di pt Amtek Precision Components Batam Pada periode Oktober 2023 – Maret 2024. Data ini digunakan untuk menentukan nilai Six Big Losses dalam menentukan downtime paling dominan pada mesin.

Table 3.3 Data Downtime Pada Mesin CNC Neutron LNA 36

Jenis Downtime	BULAN					
	Oct 23	Nov 23	Dec 23	Jan 24	Feb 24	Mar 24
Insert Change	4,974	4,303	7,013	6,859	4,554	1,165
Machine setting	6,295	8,040	9,380	6,300	1,680	1,560
Pressure Low	2,860	1,700	305	0	1,140	0
Model Change	240	30	300	0	0	0
Coolant air pipe adjust	450	580	1,065	15	120	0
Maintenance	7,110	10,560	10,860	8,850	1,380	6,070
Barfeeder Problem	6,540	8,700	5,580	8,670	2,820	1,930
Dimension Out	260	0	0	0	0	0
Power off	3,330	2,280	4,140	4,260	9,150	0
Chuck Turning	0	0	0	0	0	0
No Material	5,400	0	0	900	0	0
Visual Problem	1,080	930	1,620	900	120	0
Production Preparation	8,700	7,800	11,940	15,570	8,040	0
Program Change	60	0	300	0	0	0
Part Drop adjust	0	0	0	0	0	0
Part Rotate	0	0	0	0	0	0
Under Engineer	0	0	120	0	0	960
Waiting for the QC result	0	60	0	0	0	120
Manpower shortage	0	0	0	0	0	0
Cleaning Chip	10,023	9,576	12,158	16,856	9,608	0
No Tray	0	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	0	0	0
Total downtime (Menit)	57,322	54559	64781	69180	38612	11805
Total downtime (jam)	955	909	1,080	1,153	644	197
Total downtime (Hari)	40	38	45	48	27	8

Dengan menggunakan rumus diatas berikut merupakan Tabel rekapulasi Data *six Big losses* yang diambil dari data *Downtime* pada periode Oktober 2023 – Maret 2024.

Tabel 3.5 Rekapulasi Data Six Big Losses

Periode (2023-2024)	Failure Loss (%)	Set up Adjustment Loss (%)	Idling and Minor Stoppage Loss (%)	Reduce Speed (%)	Defect Loss (%)	Rework Loss (%)
October-23	0.81%	0.77%	0.66%	2.37%	5.38%	5.38%
November-23	1.52%	1.16%	0.00%	2.87%	5.81%	5.81%

Periode (2023-2024)	Failure Loss (%)	Set up Adjustment Loss (%)	Idling and Minor Stoppage Loss (%)	Reduce Speed (%)	Defect Loss (%)	Rework Loss (%)
December-23	1.19%	1.03%	0.00%	1.98%	4.72%	4.72%
January-24	0.93%	0.66%	0.09%	2.69%	1.74%	1.74%
February-24	0.26%	0.31%	0.00%	0.21%	0.30%	0.30%
March-24	1.20%	0.31%	0.00%	0.38%	0.22%	0.22%
Rata Rata	0.98%	0.71%	0.13%	1.75%	3.03%	3.03%

Sumber: Data Peneliti 2024

Pada tabel 3.5 dapat disimpulkan loss yang paling dominan yaitu *defect loss* dan *Rework loss* dengan masing masing rata rata 3.03% dan loss paling sedikit yaitu *idling and minor stoppage loss* dengan rata rata 0.13%. saran yang dapat diberikan untuk mengurangi *loss time* yaitu dengan melakukan pemeliharaan *Preventive* untuk mengurangi *Failure loss*, melatih operator mesin untuk pengaturan dan penyesuaian untuk mengurangi *Setup and Adjustment loss*, melakukan identifikasi dan eliminasi penyebab gangguan kecil seperti masalah sensor dan kerusakan kecil untuk mengurangi *Idling and minor stops loss*, melakukan Analisa dan perbaikan faktor yang menyebabkan mesin tidak beroperasi pada kecepatan optimal untuk mengurangi *Reduce Speed Loss*, Memberikan pelatihan kepada operator tentang Teknik standar dan kualitas yang tepat untuk mengurangi *defect loss*, dan melakukan evaluasi dan peningkatan berkelanjutan terhadap proses produksi untuk meningkatkan hasil supaya menurunkan *rework loss*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil perhitungan dari nilai OEE mesin CNC Turning Neutron LNA 36 pada PT.Amtek Precision Components Batam yaitu rata rata 65.33% dengan masing-masing faktor yaitu *Availability Rate* dengan rata rata sebesar 96.07%, *Perfomance Rate* dengan rata rata 70.98%, dan *Quality Rate* dengan rata rata 95.82%. dari setiap faktor tersebut dapat dilihat bahwa faktor yang belum memenuhi standar yaitu Performace Rate dengan minimal 95% dan *Quality Rate* dengan minimal 99.9% secara Global.

Hasil perhitungan *Six Big Losses* masing masing yaitu *Failure loss* sebesar 0.98%, *Set Up Adjustment Loss* sebesar 0.71%, *Iddling and Minor Stoppage Loss* sebesar 0.13%, *Reduce speed* 1.75%, *Defect Loss* sebesar 3.03% dan *Rework Loss* sebesar 3.03%. Dari nilai tersebut dapat dilihat bahwa *defect loss* dan *rework loss* adalah faktor yang memiliki nilai terbesar.

Perbaikan yang disarankan untuk PT. Amtek Precision Components Batam dalam langkah Meningkatkan Nilai OEE antara lain:

1. Membuat WI (*Work Intruction*) untuk memudahkan atau sebagai pengingat untuk operator mesin CNC Neutron LNA 36..
2. Melakukan Pemeliharaan Preventif (Pencegahan) secara rutin untuk mengurangi *Breakdown loss*
3. Melakukan Analisa dan perbaikan faktor yang menyebabkan mesin tidak beroperasi pada kecepatan optimal untuk mengurangi *Reduce Speed loss*.
4. Memberikan pelatihan kepada operator tentang teknik dan standar kualitas yang tepat untuk mengurangi *defects loss*.
5. Melakukan evaluasi dan peningkatan berkelanjutan terhadap proses produksi untuk meningkatkan hasil untuk mengurangi *rework loss*.

5. Daftar Pustaka

- [1] Kurnia, N. F. (2021). Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) dengan Pendekatan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Analisis Mode dan Dampak Kegagalan (FMEA) pada Mesin Jahit Toyota LS2-AD140 (Studi Kasus: CV Manggala Glove).
- [2] Fortuna, Y. A.D & Kunriawan, B.T & Rachman, F.(2023). Analisis Efektivitas Mesin CNC Turning Goodway GCL-2BL pada Departemen Machining Perusahaan Foundry Menggunakan Metode TEEP. *Proceedings of the 7th Conference on Design and Manufacture Engineering and its Application*, 7(1), 1-16.
- [3] Pacaiova,izarikova(2019).Base Principles and Practices for Implementation of Total Productive Maintenance in Automotive Industry: *Quality Innovation Prosperity* 23(1),45-59.

- [4] Jaqin, C., A. Rozak, and H. Hardi Purba. (2020)"Case study in increasing overall equipment effectiveness on progressive press machine using plan-do-check-act cycle." *International Journal of Engineering* 33.11 (2020): 2245-2251.
- [5] Prabowo, H. A., Suprpto, Y. B., & Farida, F. (2018). The Evaluation of Eight Pillars Total Productive Maintenance (TPM) Implementation and Their Impact on Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Waste. *Sinergi*, 22(1), 13–18.
- [6] Kurnia, H., Jaqin, C., & Purba, H. H. (2022b).The PDCA Approach with OEE Methods for Increasing Productivity in the Garment Industry. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri :Jurnal Keilmuan Teknik Dan ManajemenIndustri*, 10(1), 57–68.
- [7] Musyafa'ah,(2022). Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses pada Mesin Disamatik PT. XYZ. *Jurnal Optimasi Sistem Industri (OPSI)*, 15(1), 56–63.
- [8] Prasmoro, A. V., & Ruslan, M. (2020). Analisis penerapan Total Productive Maintenance (TPM) menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin Kneader (Studi kasus: PT. XYZ). *Journal of Industrial and Engineering System*, 1(1), 53-64.
- [9] Triwardani, D. H., Rahman, A., & Tantrika, C. F. (2012). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) dalam mengurangi Six Big Losses pada mesin produksi Dual Filters DD07 (Studi kasus: PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur). Halaman 379-391.
- [10] Sutrisno, Rizqi N T & Widya S.(2024) Analisis Efektifitas Mesin Bubut Menggunakan Metode Total *Productive Maintenance* Pada UD Laras Jaya Logam. *Jurnal Riset Ilmiah*.3(1), 283-291
- [11] Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta
- [12] Wibisomo(2021). Analisis Overall Equipment Effetiveness (OEE) dalam meminimalisasi Six Big Losses pada mesin Bubut:Jurnal Optimasi Teknik industri.3(1),7-13.