

Strategi Peningkatan Kinerja Mesin Bubut Berdasarkan Metode *Overall Equipment Effectiveness* Di PD XYZ

Muhamad Sadam^{1*}, Dr. Dwi Kurniawan, S.T., M.T.²

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: msadam632@mhs.itenas.ac.id

Received 21 08 2023 | Revised 28 08 2023 | Accepted 28 08 2023

ABSTRAK

Produktivitas erat kaitannya dengan efektivitas mesin, kinerja mesin yang optimal dapat meningkatkan jumlah produksi. PD XYZ memiliki fokus utama dalam peningkatan produktivitas efisiensi mesin, penelitian ini dilatarbelakangi oleh tidak tercapainya target produksi dan bertujuan untuk mengusulkan strategi perbaikan berdasarkan metode OEE. Hasil analisis menunjukkan bahwa PD XYZ memiliki nilai OEE yang rendah yaitu sebesar 50,74%. Performance efficiency masih menjadi faktor utama yang menjadi penyebab rendahnya nilai OEE. Oleh karena itu menyebabkan tingginya nilai reduce speed losses dan idle and minor stoppage losses yang disebabkan oleh minimnya kemampuan perbaikan, cara penyimpanan alat yang tidak terorganisir dengan baik, mesin terhenti sesaat dan material yang tidak sesuai spesifikasi. Strategi perbaikan yang dapat dilakukan diantaranya membuat jadwal pemeriksaan raw material, melakukan perawatan komponen listrik mesin bubut secara berkala, membuat SOP urutan proses pengerjaan produk yang efisien dan melakukan evaluasi ideal cycle time yang diharapkan dapat meningkatkan efektivitas mesin bubut yang digunakan oleh PD XYZ.

Kata kunci: Mesin Bubut, Produktivitas, Efisiensi, Pemeliharaan Preventif

ABSTRACT

Productivity is closely related to machine effectiveness, and optimal machine performance can increase the production output. PD XYZ's primary focus is on improving the efficiency of machine productivity. This research is motivated by the failure to achieve production targets and aims to propose improvement strategies based on the OEE method. The analysis results show that PD XYZ has a low OEE value of 50.74%. Performance efficiency remains the main factor contributing to the low OEE value. Consequently, this leads to high values of reduce speed losses and idle and minor stoppage losses, which are caused by the lack of repair capability, poorly organized tool storage, momentary machine stoppages, and materials not meeting specifications. Some improvement strategies that can be implemented include creating a schedule for raw material inspection, performing regular maintenance on the electrical components of the lathe machine, establishing an efficient SOP for the product manufacturing process sequence, and evaluating the expected ideal cycle time, which is hoped to enhance the effectiveness of the lathe machine used by PD XYZ.

Keywords: Lathe Machine, Productivity, Efficiency, Preventive Maintenance.

1. PENDAHULUAN

Produktivitas yang tinggi dalam kegiatan produksi erat kaitannya dengan efektivitas mesin yang digunakan dalam suatu kegiatan manufaktur (Hansen, 2001). PD XYZ merupakan suatu perusahaan dagang yang bergerak di dalam industri manufaktur, yang memproduksi berbagai macam produk atau komponen *furniture*. Salah satu mesin yang digunakan dalam kegiatan proses produksi PD XYZ adalah mesin bubut. Terdapat beberapa indikasi permasalahan yang saling berhubungan dalam proses produksi di perusahaan ini seperti *output* produk yang dihasilkan oleh perusahaan seringkali tidak maksimal atau bahkan kurang dari target dimana jumlah target produksi dalam rentang periode waktu November 2022 hingga Januari 2023 adalah sebanyak 2.380 unit sedangkan jumlah produk yang berhasil dibuat dalam kenyataannya pada rentang waktu tersebut hanya sebanyak 1512 unit sehingga memerlukan waktu tambahan untuk pengerjaan komponen.

Salah satu produk yang diproduksi PD XYZ adalah komponen kaki meja, yang diproduksi secara berkala dan dalam jumlah yang relatif banyak setiap periode produksinya. Diketahui bahwa perusahaan PD XYZ kurang mengetahui secara pasti nilai efektivitas atau keandalan mesin bubut yang digunakan karena adanya indikasi penggunaan mesin yang tidak maksimal, seperti adanya mesin yang menganggur dimana mesin mengalami kondisi downtime atau tidak beroperasi untuk beberapa saat karena memerlukan beberapa penyesuaian, yang mengakibatkan *output* produk seringkali tidak memenuhi target. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan strategi terkait peningkatan kinerja mesin bubut yang digunakan untuk membuat komponen kaki meja di PD XYZ berdasarkan hasil nilai perhitungan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).

2. METODOLOGI

2.1 Identifikasi Metode Pemecahan Masalah

Identifikasi pemecahan masalah sangat diperlukan untuk menentukan suatu metode atau strategi yang tepat untuk melakukan peningkatan kinerja mesin bubut yang akan diterapkan oleh perusahaan dalam mengatasi permasalahan yang ada. Sehingga perusahaan dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas, serta dapat membantu mencapai tujuan perusahaan dengan lebih efektif. Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) terpilih dalam penelitian ini disebabkan oleh beberapa hal diantaranya:

1. Perusahaan ingin mengetahui seberapa besar nilai efektivitas kinerja dari mesin bubut yang digunakan untuk dapat membantu dalam mengidentifikasi penyebab utama dari masalah kinerja mesin, sehingga dapat mengembangkan rencana perbaikan yang lebih efektif terutama dalam hal pemenuhan target produksi.
2. Metode OEE dapat menjadi solusi atas permasalahan yang dialami perusahaan dan memberikan gambaran yang komprehensif tentang kinerja mesin, karena mengukur tiga aspek penting, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. Dimana ketiga aspek penting tersebut berhubungan langsung dengan *output* target produksi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi dan mengoptimalkan *output* produksi.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan observasi langsung terhadap perusahaan yang berkaitan yaitu PD XYZ. Beberapa jenis data yang diperlukan untuk menunjang dalam perhitungan tiga aspek penting metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) telah disebutkan sebelumnya. Beberapa data tersebut diantaranya adalah:

1. Data spesifikasi komponen kaki meja, terdapat beberapa jenis data yang terdiri dari jumlah produk yang diproduksi, jumlah target produksi, jumlah *reduce yield* dan jumlah produk *reject* dan *rework* yang diperlukan untuk di beberapa perhitungan *six big losses*, serta spesifikasi ukuran *raw material*.
2. Data *Operation Process Chart* (OPC) untuk mengetahui *ideal cycle time* komponen produk kaki meja.
3. Data mesin bubut yang digunakan di PD XYZ
4. Data kinerja mesin bubut seperti data *planned downtime*, *setup & adjustment* dan data *failure and repair*.

Seluruh data penunjang yang telah disebutkan akan diperlukan pada perhitungan – perhitungan dalam tiga aspek penting dalam metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yaitu *availability ratio*, *performance efficiency* dan *quality*. Beberapa data tersebut juga digunakan dalam perhitungan yang ada di *six big losses*.

2.3 Analisis Losses Terbesar

Beberapa tahap analisis pemecahan masalah yang dilakukan diantaranya adalah analisis berdasarkan nilai hasil OEE yang didapat serta analisis nilai hasil *six big losses* dan perolehan nilai terbesar, serta usulan penyelesaian masalah berdasarkan kedua nilai hasil yang didapat tersebut. Kemudian akan dilakukan pemeriksaan nilai kerugian pada setiap jenis *six big losses* yang dihasilkan. *Losses* terbesar akan diidentifikasi lebih lanjut dan dicarikan akar permasalahan hingga mendapatkan solusi terbaik dan akurat. Akar permasalahan untuk *losses* terbesar akan dicari menggunakan *tools cause effect diagram* untuk menemukan solusi yang tepat berdasarkan akar permasalahan yang ada agar solusi yang diusulkan diharapkan tepat ke dalam akar permasalahan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Nilai *Availability Ratio*

Perhitungan ini merupakan perbandingan rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia dengan waktu sebenarnya yang digunakan untuk proses produksi. Perhitungan *Availability Ratio* membutuhkan beberapa data seperti *operation time*, *downtime* dan *loading time*. Berikut ini merupakan perhitungan nilai *availability ratio* untuk komponen kaki meja di PD XYZ yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Nilai *Availability Ratio* Komponen Kaki Meja PD XYZ

Tanggal	Jam Kerja (menit)	Lembur (menit)	Machine Work Time (menit)	Planned Downtime (menit)	Loading Time (menit)	Setup & Adjustment (menit)	Failure & Repair (menit)	Operation time (menit)	Availability Ratio (%)
01-Nov 22	420		420	137	283	32	7	244	86,22%
02-Nov 22	420		420		420	27	4	389	92,62%
03-Nov 22	420		420		420	32	7	381	90,71%
04-Nov 22	420		420		420	30	7	383	91,19%
05-Nov 22	420		420		420	31	4	385	91,67%
...
31-Jan 23	420		420		420	33	6	381	90,71%
Total	32340	810	33150	1786	31364	2377	427	28560	
Rata - rata									90,95%

Contoh perhitungan tanggal 15 November 2022

- 1) *Machine Work Time* = Jam Kerja + Jam Lembur (1)
 = (7 jam x 60 menit) + (2 jam x 60 menit)
 = 420 menit + 120 menit
 = 540 menit
- 2) *Loading Time* = *machine work time* – *planned downtime* (2)
 = 540 – 126
 = 414 menit
- 3) *Operation Time* = *loading time* – *failure & repair–setup and adjustment* (3)
- 4) *Availability Ratio* = $\frac{\text{Loading Time} - \text{Failure \& Repair} + \text{Setup and Adjustment}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$ (3)
 = $\frac{414 - 6 + 2}{414} \times 100\%$
 = 92,27%

3.2. Perhitungan Nilai *Performance Efficiency*

Perhitungan ini merupakan rasio perbandingan yang menunjukkan seberapa baik kemampuan mesin dan peralatan dalam menghasilkan suatu produk atau barang. Perhitungan *Performance Efficiency* membutuhkan beberapa data seperti *processed amount* atau jumlah produk yang diproses, *ideal cycle time* waktu ideal mesin beroperasi dan *operation time*. Berikut ini merupakan perhitungan nilai *performance efficiency* untuk komponen kaki meja di PD XYZ yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Nilai *Performance Efficiency* Komponen Kaki Meja PD XYZ

Tanggal	<i>Operation Time</i> (menit)	Target Produksi (unit)	Jumlah produksi (unit)	<i>Ideal Cycle Time</i> (menit/unit)	<i>Actual Cycle Time</i> (menit/unit)	<i>Performance Efficiency</i>
01-Nov 22	244	20,33	16	12	15,250	78,69%
02-Nov 22	389	32,42	20	12	19,450	61,70%
03-Nov 22	381	31,75	20	12	19,050	62,99%
04-Nov 22	383	31,92	18	12	21,278	56,40%
05-Nov 22	385	32,08	20	12	19,250	62,34%
...
31-Jan 23	381	31,75	22	12	17,318	69,29%
Total	28560	2380	1512			
Rata - rata						63,98%

Contoh perhitungan tanggal 15 November 2022

- 1) Target Produksi = $\frac{\text{Operation Time}}{\text{Ideal Cycle Time}}$ (5)
 = $\frac{382}{12}$
 = 31,83 unit ~ 31 unit
- 2) *Actual Cycle Time* = $\frac{\text{Operation Time}}{\text{Jumlah Produksi/hari}}$ (6)
 = $\frac{382}{19}$
 = 20,105 menit/unit
- 3) *Performance Efficiency* = $\frac{\text{processed amount}}{\text{ideal cycle time} \times \text{operation time}} \times 100\%$ (7)

$$= \frac{19}{12 \times 382} \times 100\% = 59,69\%$$

3.3. Perhitungan Nilai *Rate of Quality Product*

Perhitungan ini merupakan rasio perbandingan yang menunjukkan seberapa baik kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Perhitungan *Rate Quality of Product* membutuhkan beberapa data seperti *processed amount* atau jumlah produk yang diproses dan *defect amount* atau jumlah produk cacat. Berikut ini merupakan perhitungan nilai *rate of quality product* untuk komponen kaki meja di PD XYZ yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Nilai *Rate of Quality Product* Komponen Kaki Meja PD XYZ

Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Reduce Yield (unit)	Reject & Rework (unit)	Rate of Quality Product
01-Nov	16	1	2	81,25%
02-Nov	20	0	1	95,00%
03-Nov	20	2	2	80,00%
04-Nov	18	0	1	94,44%
05-Nov	20	2	1	85,00%
...
31-Jan	22	2	1	86,36%
Total	1512	81	111	
Rata - rata				87,32%

Contoh perhitungan tanggal 15 November 2022:

$$\begin{aligned} \text{Rate of Quality Product} &= \frac{\text{jumlah produksi} - \text{reduce yield} - \text{reject \& rework}}{\text{jumlah produksi}} \times 100\% \quad (8) \\ &= \frac{16 - 1 - 2}{16} \times 100\% \\ &= 81,25\% \end{aligned}$$

3.4. Perhitungan Nilai OEE

Perhitungan Nilai OEE melibatkan ketiga aspek utama yaitu *availability ratio*, *performance efficiency* dan *rate of quality product*. Berikut tabel rekapitulasi perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Berikut ini merupakan perhitungan nilai OEE untuk komponen kaki meja di PD XYZ yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Nilai OEE Komponen Kaki Meja PD XYZ

Bulan	Availability Ratio	Performance Efficiency	Rate of Quality Product	Overall Equipment Effectiveness
Nov-22	90,64%	64,41%	88,30%	51,34%
Dec-22	90,93%	62,55%	87,32%	49,63%
Jan-23	91,29%	65,01%	86,29%	51,25%
Rata - rata	90,95%	63,99%	87,31%	50,74%

Contoh perhitungan bulan November 2022:

$$\begin{aligned} \text{OEE} &= \text{Availability Ratio} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate Quality Product} \quad (9) \\ &= 90,64\% \times 64,41\% \times 88,30\% \\ &= 51,34\% \end{aligned}$$

3.5. Pengolahan Data *Six Big Losses*

Menurut Davis (1995) dalam rangka meningkatkan efektivitas fasilitas harus diukur dan dikurangi besarnya kerugian yang dikenal dengan enam kerugian besar (*six big losses*). Pengolahan data *six big losses* terdiri dari enam perhitungan aspek utama yaitu *Downtime losses* terdiri atas dua parameter diantaranya *equipment failure (breakdown loss)* dan *setup and adjustment loss*. *Speed losses* terdiri atas dua parameter kerugian diantaranya *idle and minor stoppages* dan *reduce speed loss*. *Quality losses* terdiri atas dua parameter diantaranya *process defects loss* dan *reduce yield loss*.

1. ***Downtime losses***, merupakan waktu yang terbuang dimana keadaan proses produksi terhenti yang diakibatkan oleh kerusakan mesin. *Downtime losses* terdiri atas dua parameter kerugian diantaranya:
 - a. ***Equipment failure losses***
Equipment failure losses merupakan kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan mesin dan peralatan yang digunakan selama proses produksi berlangsung. Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan *equipment failure losses* selama periode bulan November 2022 hingga Januari 2023.

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan *Equipment Failure Losses*

Bulan	<i>Total Failure and Repair Time (menit)</i>	<i>Total Loading Time (menit)</i>	<i>Equipment Failure Losses</i>
Nov-22	151	10355	1,458%
Dec-22	135	10678	1,264%
Jan-23	141	10331	1,365%
Rata – rata			1,362%

Contoh perhitungan bulan November 2022 *equipment failure losses*:

$$\begin{aligned}
 \text{Equipment failure losses} &= \frac{\text{equipment failure time}}{\text{loading time}} \times 100\% & (10) \\
 &= \frac{151}{10355} \times 100\% \\
 &= 1,458\%
 \end{aligned}$$

- b. ***Setup and Adjustment Losses***
Setup and Adjustment Losses merupakan kerugian yang diakibatkan oleh waktu yang dibutuhkan untuk melakukan atau penyesuaian mesin yang terpakai atau terlalu lama. Berikutnya terdapat data *setup & adjustment* dimana data tersebut berisikan data waktu mengenai aktivitas persiapan mesin yang akan digunakan sebelum memulai kegiatan produksi seperti penambahan dan penggantian oli mesin, pengecekan kondisi pahat yang digunakan, pengecekan dan *setup* kelistrikan, *setup toolbox*, benda kerja, alat bantu dan mesin. Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan *setup and adjustment losses* selama periode bulan November 2022 hingga Januari 2023.

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan *Setup and Adjustment Failure*

Bulan	<i>Total Setup & Adjustment Time (menit)</i>	<i>Total Loading Time (menit)</i>	<i>Setup & Adjustment Failure</i>
Nov-22	796	10355	7,687%
Dec-22	824	10678	7,717%
Jan-23	757	10331	7,327%
Rata – rata			7,577%

Contoh perhitungan bulan November 2022 *setup and adjustment losses*:

$$\begin{aligned} \text{Setup and Adjustment Losses} &= \frac{\text{Total Setup and Adjustment Time}}{\text{loading time}} \times 100\% & (11) \\ &= \frac{796}{10355} \times 100\% \\ &= 7,687\% \end{aligned}$$

2. **Speed Losses**, merupakan kerugian yang disebabkan oleh kecepatan mesin atau peralatan yang terganggu tidak mencapai standar yang diharapkan. Salah satu faktor yang menjadi penyebabnya adalah mesin yang sudah tua atau peralatan yang tidak dirawat dengan baik. *Speed losses* terdiri atas dua parameter kerugian diantaranya:

a. **Idle and Minor Stoppage Losses**

Idle and Minor Stoppage Losses adalah kerugian yang disebabkan oleh berhentinya mesin dalam waktu singkat atau tidak terjadwal, misalnya karena kegagalan pemrosesan atau masalah operasional yang kecil. Waktu yang terbuang akibat *idle and minor stoppage losses* mungkin tidak signifikan, namun ketika terjadi berulang kali atau dalam jumlah yang cukup besar dapat menyebabkan hilangnya waktu produksi yang signifikan dan menurunkan efisiensi produksi secara keseluruhan. Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan *setup and adjustment losses* selama periode bulan November 2022 hingga Januari 2023.

Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan Idle and Minor Stoppage Losses

Bulan	Total Jumlah Target (unit)	Total Jumlah Produksi (unit)	Ideal Cycle Time (menit)	Total Operation Time (menit)	Idle and Minor Stoppage Losses
Nov-22	771	497	12	9408	34,949%
Dec-22	799	504	12	9719	36,424%
Jan-23	770	511	12	9433	32,948%
Rata-rata					34,774%

Contoh perhitungan bulan November 2022 *idle and minor stoppage losses*:

$$\begin{aligned} \text{Idle and Minor Stoppage Losses} &= \frac{(\text{Jumlah target}-\text{jumlah produksi}) \times \text{ideal cycle time}}{\text{operation time}} \times 100\% & (12) \\ &= \frac{(784-497) \times 12}{9408} \times 100\% \\ &= 34,949\% \end{aligned}$$

b. **Reduce Speed Losses**

Reduce Speed Losses adalah kerugian yang disebabkan oleh kecepatan mesin atau peralatan yang tidak mencapai standar yang diharapkan. Biasanya terjadi penurunan kinerja mesin dalam hal kecepatan sehingga mesin yang digunakan tidak dapat beroperasi maksimal. Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan *reduce speed losses* selama periode bulan November 2022 hingga Januari 2023.

Tabel 8. Rekapitulasi Perhitungan Reduce Speed Losses

Bulan	Rata - rata Actual Cycle Time (menit)	Ideal Cycle Time (menit)	Total Jumlah Produksi (unit)	Total Operation Time (menit)	Reduce Speed Losses
Nov-22	18,878	12	497	9408	36,336%
Dec-22	19,290	12	504	9719	37,804%
Jan-23	18,519	12	511	9433	35,316%
Rata-rata					36,485%

Contoh perhitungan bulan November 2022 *reduce speed losses*:

$$\begin{aligned} \text{Reduce Speed Losses} &= \frac{(\text{Actual cycle time} - \text{ideal cycle time}) \times \text{jumlah produksi}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \quad (13) \\ &= \frac{(18,878 - 12) \times 497}{9408} \times 100\% \\ &= 36,336\% \end{aligned}$$

3. **Quality Losses**, adalah kerugian yang disebabkan oleh produk yang tidak memenuhi standar atau spesifikasi kualitas yang diharapkan. Beberapa faktor yang mungkin menjadi penyebab diantaranya adalah penggunaan bahan baku yang kurang atau tidak berkualitas, peralatan yang tidak optimal, atau proses produksi yang tidak efektif. *Quality Losses* terdiri atas dua parameter kerugian diantaranya:

a. *Defect Losses*

Defect losses adalah kerugian yang disebabkan oleh adanya produk cacat atau produk yang tidak memenuhi standar kualitas atau spesifikasi kualitas yang diharapkan. Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan *defect losses* selama periode bulan November 2022 hingga Januari 2023.

Tabel 9. Rekapitulasi Perhitungan *Defect Losses*

Bulan	Total Reject (unit/hari)	Rata-rata Actual Cycle Time (menit)	Total Jumlah Produksi (unit)	Defect Losses
Nov-22	35	18,878	497	7,042%
Dec-22	40	19,290	504	7,937%
Jan-23	36	18,519	511	7,045%
Rata – rata				4,244%

Contoh perhitungan bulan November 2022 *defect losses*:

$$\begin{aligned} \text{Defect losses} &= \frac{(\text{Total reject} \times \text{actual cycle time})}{\text{jumlah produksi} \times \text{actual cycle time}} \times 100\% \quad (14) \\ &= \frac{(35 \times 18,878)}{497 \times 18,878} \times 100\% \\ &= 7,042\% \end{aligned}$$

a. *Reduced Yield Losses*

Reduced Yield Losses adalah kerugian yang diakibatkan oleh produksi produk yang tidak memenuhi standar kualitas saat mesin belum mencapai kondisi stabil dan harus dibuang atau diolah ulang, sehingga mengurangi hasil akhir yang dihasilkan. Biasanya disebabkan oleh adanya *scrap/reject* saat *startup* produksi yang disebabkan oleh kekeliruan *setup* mesin, proses *warm-up* yang kurang, dan sebagainya. Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan *reduced yield losses* selama periode bulan November 2022 hingga Januari 2023.

Tabel 10. Rekapitulasi Perhitungan *Reduce Yield Losses*

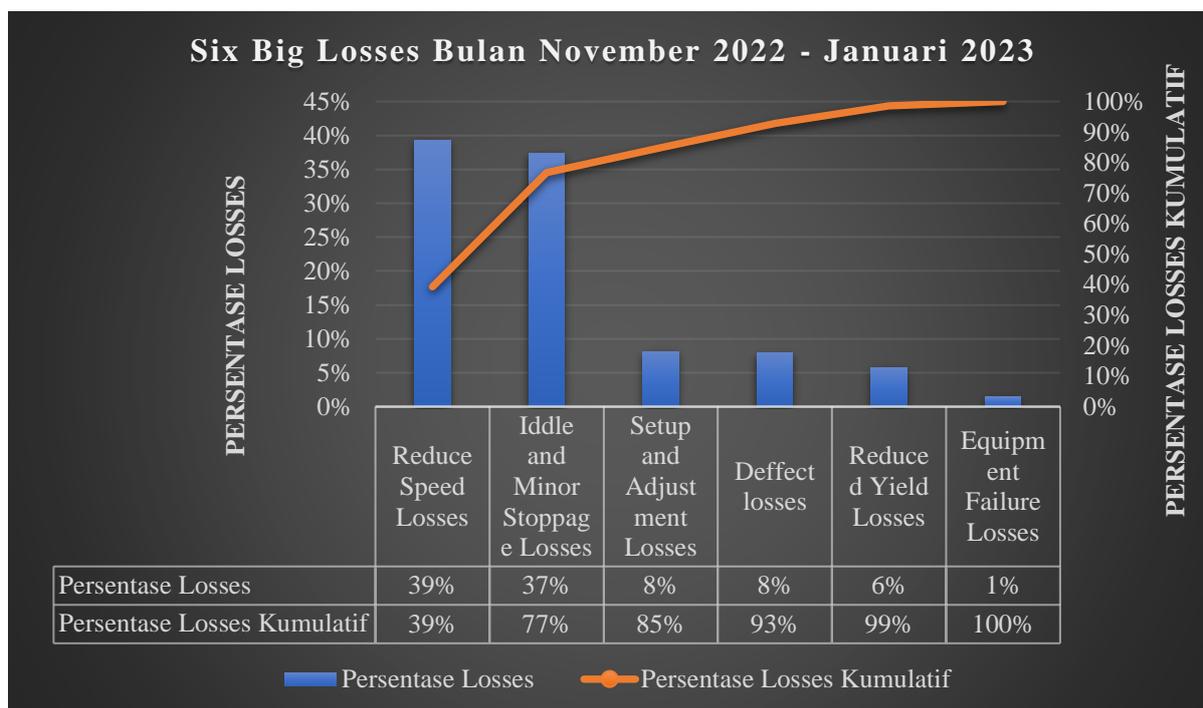
Bulan	Reduced Yield (unit)	Rata-rata Actual Cycle Time (menit)	Total Jumlah Produksi (unit)	Reduced Yield Losses
Nov-22	23	18,878	497	4,628%
Dec-22	24	19,290	504	4,762%
Jan-23	34	18,519	511	6,654%
Rata – rata				3,104%

Contoh perhitungan bulan November 2022 *reduced yield losses*:

$$\begin{aligned}
 \text{Reduced Yield Losses} &= \frac{\text{Reduce yield x rata - rata actual cycle time}}{\text{Jumlah Produksi x rata-rata actual cycle time}} \times 100\% \quad (15) \\
 &= \frac{23 \times 18,878}{497 \times 18,878} \times 100\% \\
 &= 4,628\%
 \end{aligned}$$

3.6. Analisis *Losses* Terbesar

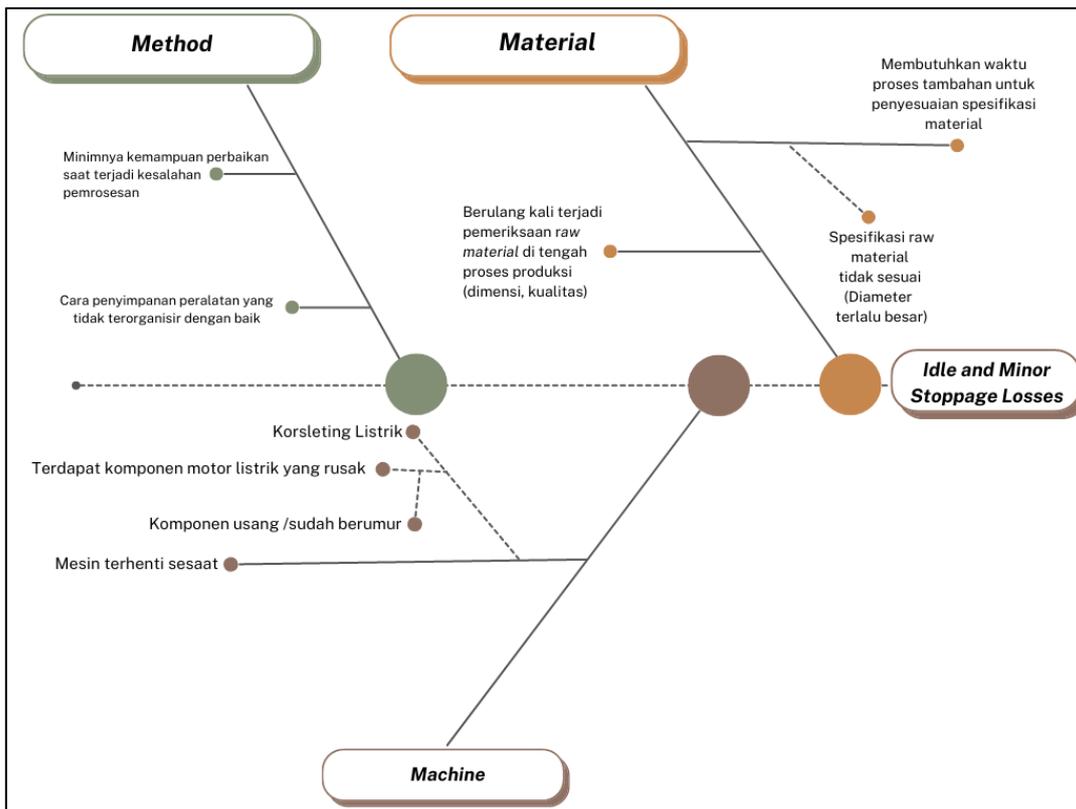
Berdasarkan hasil perhitungan *six big losses* didapatkan hasil *losses* terbesar hasil dari identifikasi dari diagram pareto. 2. Diagram pareto ini merupakan suatu gambaran yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah (Besterfield, 2009). Berikut ini merupakan diagram pareto mengenai *six big losses* bulan November 2022 – Januari 2023 yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Pareto *Six Big Losses* Bulan November 2022 – Januari 2023

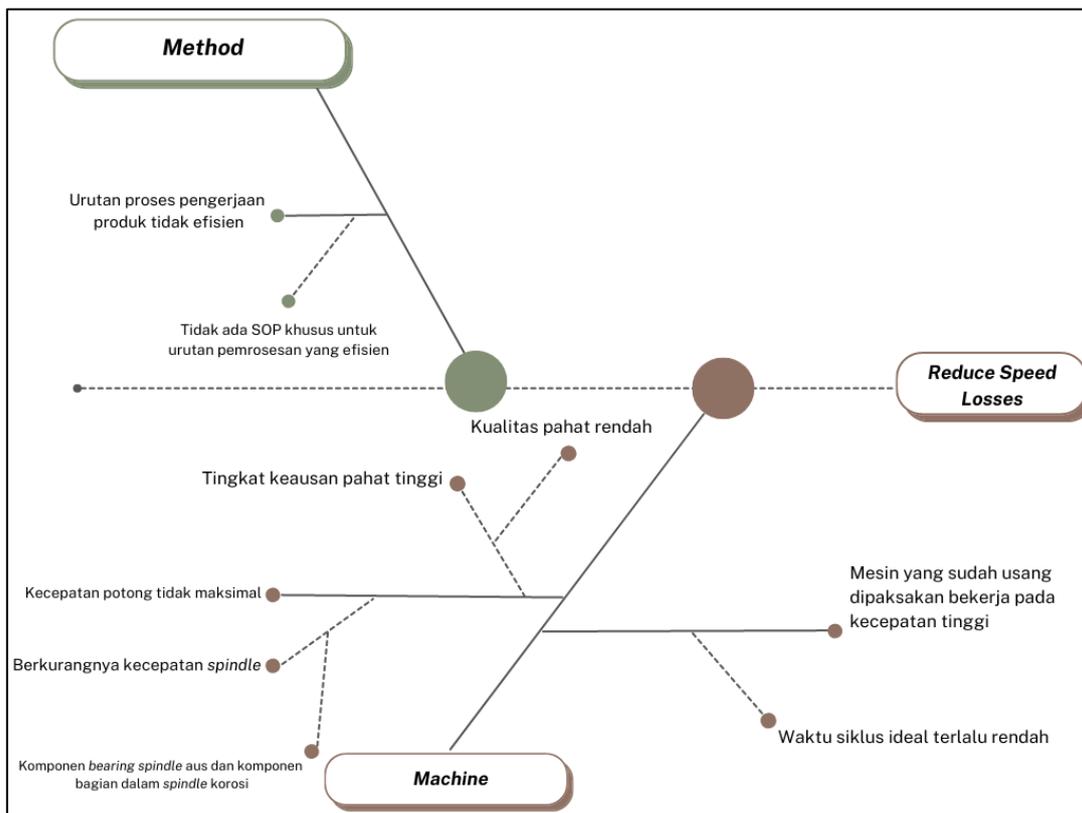
Berdasarkan hasil sajian data pada diagram pareto didapatkan *losses* terbesar yaitu pada kategori *idle and minor stoppage losses*, *reduce speed losses* dan *setup and adjustment losses*. Selanjutnya akan dilakukan identifikasi lebih lanjut mengenai *cause and effect* berdasarkan hasil kedua *losses* terbesar tersebut. *Cause and effect diagram* akan berguna untuk mencari dan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan atau akar yang menjadi penyebab – penyebab yang menjadi permasalahan berdasarkan ketiga *losses* terkait untuk menemukan solusi terbaik dan akurat. Berbeda dengan *tools* lainnya, *cause and effect diagram* tidak menggunakan analisis data melainkan dengan menyusun berbagai ide dan teori mengenai sebab akibat suatu permasalahan dimana teori tersebut yang nantinya akan diverifikasi dengan data (Scholtes dkk, 2003). Analisa ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung di lapangan, wawancara dengan operator, dan juga wawancara dengan *shift engineer* di pabrik tersebut.

Berikut ini merupakan *cause and effect diagram* mengenai *idle and minor stoppage losses* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Cause and Effect Diagram Idle and Minor Stoppage Losses

Selanjutnya terdapat mengenai *cause and effect diagram* untuk *reduce speed losses* sebagai berikut.



Gambar 3. Cause and Effect Diagram Reduce Speed Losses

3.7. Strategi Perbaikan

Berdasarkan keseluruhan hal tersebut beberapa usulan yang dapat disampaikan kepada PD XYZ terkait perbaikan *performance efficiency* serta perbaikan *speed losses* berdasarkan *cause effect diagram* adalah sebagai berikut.

1. Perusahaan perlu membuat jadwal inspeksi raw material terutama pada pemeriksaan ukuran dan kualitas pada waktu tertentu sebelum waktu masuk proses produksi berlangsung agar bisa menghindari waktu henti yang tidak perlu. Strategi perbaikan ini bertujuan untuk mereduksi perolehan nilai *six big losses* yang didapat terutama pada *idle and minor stoppage losses*.
2. Perusahaan perlu membuat standar operasional terutama mengenai urutan proses pengerjaan komponen yang diproduksi, dalam hal ini komponen kaki meja. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dari segi pembuatan produk sehingga output produk yang dihasilkan bisa optimal dari setiap mesin dan operator yang mengerjakannya. Strategi perbaikan ini bertujuan untuk mereduksi perolehan nilai *six big losses* yang didapat terutama pada *reduce speed losses*.
3. Perusahaan juga perlu melakukan membuat sistem penataan ruang penyimpanan yang teratur untuk menyimpan peralatan yang digunakan dengan cara mengidentifikasi area penyimpanan yang jelas dan memberi label pada setiap rak atau tempat penyimpanan untuk memudahkan akses dan pencarian peralatan. Strategi perbaikan ini bertujuan untuk mereduksi perolehan nilai *six big losses* yang didapat terutama pada *idle and minor stoppage losses*.
4. Perusahaan perlu memeriksa dan mengevaluasi kembali perhitungan untuk *ideal cycle time* yang lebih akurat dan realistis berdasarkan kondisi nyata dan sesuai kapabilitas mesin sehingga mesin tidak harus bekerja melebihi kapabilitasnya. Strategi perbaikan ini bertujuan untuk mereduksi perolehan nilai *six big losses* yang didapat terutama pada *reduce speed losses*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data beserta analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Nilai rata – rata OEE selama tiga bulan dalam pembuatan komponen kaki meja di PD XYZ periode November 2022 hingga Januari 2023 adalah sebesar 50,74%. Rata – rata perolehan nilai hasil OEE dapat dikatakan belum memenuhi standar karena belum memenuhi standar nilai keseluruhan dari OEE yaitu sebesar 95%. Nilai OEE tertinggi didapatkan pada tanggal 10 November 2022 dengan nilai OEE sebesar 64,75%. Nilai terendahnya didapatkan pada tanggal 7 November 2022 dengan nilai OEE sebesar 42,86%. Bahkan nilai tertinggi yang diperoleh belum memenuhi standar nilai faktor OEE itu sendiri.
2. Losses terbesar berada pada kategori speed losses yang terdiri dari dua parameter speed losses yaitu idle and minor stoppage losses dan reduce speed losses. Berdasarkan hasil pengolahan data pada speed losses yang telah dilakukan pada bulan November 2022 hingga Januari 2023, diperoleh nilai rata – rata untuk reduce speed loss adalah sebesar 36,485% sedangkan nilai rata – rata untuk idle and minor stoppages loss sebesar 34,774%.
3. Perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan usulan penulis diantaranya adalah perlu membuat jadwal pemeriksaan raw material melakukan pemeriksaan dan perawatan komponen listrik pada mesin bubut secara berkala, membuat SOP mengenai urutan

proses pengerjaan produk yang efisien untuk operator dan melakukan evaluasi ideal cycle time yang lebih akurat.

4.2 Saran

Berikut merupakan beberapa saran terkait perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan berdasarkan penelitian.

1. PD XYZ disarankan untuk melakukan perbaikan untuk mendapatkan peningkatan nilai OEE berdasarkan faktor – faktor yang mempengaruhi hasil nilai ketiga komponen utama OEE.
2. PD XYZ disarankan untuk melakukan perbaikan berdasarkan strategi mengenai perbaikan serta faktor dan akar permasalahan yang telah ditemukan berdasarkan tools cause effect diagram yang telah dilakukan dalam penelitian.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan untuk dapat berfokus pada permasalahan mesin yang sudah usang dengan cara melakukan penelitian menggunakan topik atau metode dalam ruang lingkup equipment / machine replacement.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvira, D., Helianty, Y., & Prassetiyo, H. (2015). Usulan Peningkatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Mesin *Tapping Manual* dengan Meminimumkan *Six Big Losses*. *Reka Integra ISSN: 2338-5081* .
- Besterfield, Dale H. 2009. Quality Control. 8th edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Davis, R., 1995, Productivity Improvements Through TPM, Prentice Hall, United States of America.
- Hansen, R. C. (2001), *Overall Equipment Effectiveness: A Powerful Production / Maintenance Tool for Increased Profit, 1st Edition Industrial Press Inc New York*.
- Scholtes, P. R., Joiner, B. L., & Streibel, B. J. (2003). *The team handbook. Oriel incorporated*.