

BAB IV

PENGUMPULAN, PENGOLAHAN DATA, HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Produksi Mesin *Moulding*

Produksi yang dilakukan pada mesin *moulding* berdasarkan permintaan dari departemen PPIC. Tabel 4.1 menunjukkan data produksi harian selama tiga bulan dari bulan Juli sampai bulan Desember tahun 2022.

Tabel 4.1 Data Produksi Harian Mesin *Moulding* Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Output (pcs)</i>	<i>Good (pcs)</i>	<i>Defect (pcs)</i>
Juli	24.000	23.555	445
Agustus	24.000	23.573	427
September	24.000	23.632	368
Oktober	28.800	28.055	745
November	26.400	25.773	627
Desember	24.000	23.432	568
Total	151.200	148.020	3.180

(Sumber: Data PT Otomotif yang Diolah, 2022)

Dari data diatas dapat diketahui total *output* produksi selama enam bulan yaitu 151.200 dengan total *good* produk 148.020 dan *defect* produk 3.180.

4.1.4 *Working Time Mesin Moulding*

Working Time merupakan waktu yang tersedia dalam satu hari untuk melakukan proses produksi. Dalam seminggu PT Otomotif normalnya melakukan proses produksi selama 5 hari atau 20 hari dalam sebulan, tetapi sangat memungkinkan juga untuk melebihi waktu tersebut ketika dibutuhkan untuk mencapai target produksi. Tabel 4.2 menunjukkan waktu kerja yang tersedia dalam bulan Juli sampai Desember pada tahun 2022.

Tabel 4. 2 Data *Working Time* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Working Time (jam)</i>	<i>Working Time (menit)</i>
Juli	360	21600
Agustus	360	21600
September	360	21600
Oktober	432	25920
November	396	23760
Desember	360	21600
Total	2.268	136.080

(Sumber: Data PT Otomotif yang Diolah, 2022)

Dari tabel diatas dapat diketahui data *working time* selama enam bulan yaitu 2.268 jam atau 136.080 menit.

4.1.5 *Planned Downtime Mesin Moulding*

Planned Downtime adalah waktu yang telah direncanakan oleh perusahaan untuk melakukan kegiatan pemeliharaan agar mesin tetap dalam keadaan yang optimal pada saat digunakan. PT Otomotif merencanakan waktu pemeliharaan pada setiap mesin dalam 1 hari selama 1 jam yaitu 30 menit sebelum mulai produksi dan 30 menit setelah produksi selesai. Pada tabel 4.3 dibawah ini menunjukkan data *planned downtime* selama enam bulan.

Tabel 4. 3 Data *Planned Downtime* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Planned DT/Hari (menit)</i>	<i>Jumlah Hari Kerja</i>	<i>Planned DT/Bulan (menit)</i>
Juli	60	20	1200
Agustus	60	20	1200
September	60	20	1200
Oktober	60	24	1440
November	60	22	1320
Desember	60	20	1200
Total	360	126	7560

(Sumber: Data PT Otomotif yang Diolah, 2022)

Dari tabel diatas dapat diketahui data total *planned downtime* selama enam bulan yaitu 7560 menit

4.1.6 *Downtime* Mesin *Moulding*

Downtime adalah waktu yang digunakan proses produksi tanpa menghasilkan *output*. Pada tabel 4.4 dapat dilihat data *downtime* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4.4 Data *Downtime* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Setup & Adj. (menit)</i>	<i>Breakdown (menit)</i>	<i>Downtime (menit)</i>
Juli	300	750	1050
Agustus	230	520	750
September	305	900	1205
Oktober	720	2160	2640
November	660	1980	2420
Desember	600	1810	2200
Total	2815	8120	10.265

(Sumber: Data PT Otomotif yang Diolah, 2022)

Dari tabel diatas dapat diketahui data *downtime* mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 10.265 menit.

4.1.7 Loading Time Mesin Moulding

Loading Time adalah waktu dari hasil pengurangan antara *working time* dengan *planned downtime*. Tabel 4.5 menunjukkan data *loading time* bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4.5 Data *Loading Time* Mesin Moulding Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Working Time (menit)</i>	<i>Planned Downtime (menit)</i>	<i>Loading Time (menit)</i>
Juli	21600	1200	20400
Agustus	21600	1200	20400
September	21600	1200	20400
Oktober	25960	1440	24520
November	23760	1320	22440
Desember	21600	1200	20400
Total	136.120	7560	128.560

(Sumber: Data PT Otomotif yang Diolah, 2022)

Dari tabel diatas dapat diketahui data *loading time* mesin moulding selama enam bulan yaitu 128.560 menit.

4.1.8 Operating Time Mesin Moulding

Operating Time adalah waktu dari hasil pengurangan antara *loading time* dengan *downtime* mesin yang terjadi. Tabel 4.6 menunjukkan data *operating time* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4.6 Data *Operating Time* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Loading Time (menit)</i>	<i>Downtime (menit)</i>	<i>Operating Time (menit)</i>
Juli	20400	1050	19.350
Agustus	20400	750	19.650
September	20400	1205	19.195
Oktober	24520	2640	21.880
November	22440	2420	20.020
Desember	20400	2200	18.200
Total	128.560	10.265	118.295

(Sumber: Data PT Otomotif yang Diolah, 2022)

Dari tabel diatas dapat diketahui total data *operating time* mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 118.295 menit.

4.2 Pengolahan Data

Berdasarkan Pengumpulan dan pengolahan data awal yang telah dilakukan, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses*.

4.2.1 *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

a. *Availability Rate*

Rumus yang digunakan dalam menghitung nilai *availability rate* adalah sebagai berikut:

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

Berikut adalah contoh perhitungan *availability rate* pada bulan Oktober 2022.

$$\text{Availability Ratio} = \frac{21880}{24520} \times 100\%$$

$$\text{Availability Rate} = 89\%$$

Pada tabel 4.7 menunjukkan perhitungan data *availability rate* mesin *moulding* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4. 7 *Availability Rate* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Operating Time</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Availability Rate</i>
Juli	19350	20400	95%
Agustus	19650	20400	96%
September	19195	20400	94%
Oktober	21880	24520	89%
November	20020	22440	88%
Desember	18200	20400	89%
<i>Average</i>	19715	21426	91%

Dari tabel diatas rata rata nilai *availability rate* mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 91%.

b. *Performance Rate*

Rumus yang digunakan dalam menghitung nilai *performance rate* adalah sebagai berikut:

$$Performance\ Ratio = \frac{Ideal\ Cycle\ Time\ x\ Output}{Operating\ Time} x 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan nilai *performance rate* pada bulan Oktober 2022.

$$Performance\ Ratio = \frac{0,55 x 28800}{24520} x 100\%$$

$$Performance\ Ratio = 65\%$$

Pada tabel 4.8 menunjukkan perhitungan data *performance rate* mesin *moulding* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4. 8 *Performance Rate* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Idle Cycle Time (menit)</i>	<i>Operating Time (menit)</i>	<i>Output (pcs)</i>	<i>Performance Rate</i>
Juli	0,55	19350	24000	68%
Agustus	0,55	19650	24000	67%
September	0,55	19195	24000	69%
Oktober	0,55	21880	28800	65%
November	0,55	20020	26400	73%
Desember	0,55	18200	24000	73%
<i>Average</i>	0,55	19715	25200	69%

Dari tabel diatas nilai rata rata *performance rate* mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 69%.

c. *Quality Rate*

Rumus yang digunakan dalam menghitung nilai *quality rate* adalah sebagai berikut:

$$\text{Quality Ratio} = \frac{\text{Output} - \text{Defect}}{\text{Output}} \times 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan *quality rate* pada bulan Oktober 2022.

$$\text{Quality Ratio} = \frac{28800 - 745}{28800} \times 100\%$$

$$\text{Quality Ratio} = 97\%$$

Pada tabel 4.9 menunjukan perhitungan data *quality rate* mesin *moulding* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4.9 *Quality Rate* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Output (pcs)</i>	<i>Good (pcs)</i>	<i>Defect (pcs)</i>	<i>Quality Rate</i>
Juli	24000	23555	445	98%
Agustus	24000	23573	427	98%
September	24000	23632	368	98%
Oktober	28800	28155	745	97%
November	26400	25773	627	98%
Desember	24000	23432	568	98%
<i>Average</i>	25200	24686	3180	98%

Dari tabel diatas nilai rata rata *quality rate* mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 98%.

d. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Setelah nilai *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate* didapatkan maka selanjutnya menghitung nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) dengan rumus sebagai berikut:

$$OEE = Availability Rate \times Performance Rate \times Quality Rate$$

Berikut adalah contoh perhitungan nilai OEE pada bulan Oktober 2022.

$$OEE = 89\% \times 65\% \times 97\%$$

$$OEE = 56\%$$

Pada tabel 4.10 berikut data perhitungan OEE mesin *moulding* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4. 10 Nilai OEE Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Availability Rate</i>	<i>Performance Rate</i>	<i>Quality Rate</i>	<i>OEE</i>
Juli	95%	68%	98%	63%
Agustus	96%	67%	98%	63%
September	94%	69%	98%	64%
Oktober	89%	65%	97%	56%
November	89%	73%	98%	64%
Desember	89%	73%	98%	64%
<i>Average</i>	92%	69%	98%	62%

Dari tabel diatas nilai rata rata OEE mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 62%.

4.2.2 Six Big Losses

a. Breakdown Losses

Merupakan kerugian akibat kerusakan peralatan mesin. Untuk mengetahui nilai ini dibutuhkan data *downtime* dan *loading time* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Breakdown}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan *breakdown losses* pada bulan oktober 2022.

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{2160}{24520} \times 100\%$$

$$\text{Breakdown Losses} = 8\%$$

Pada tabel 4.11 berikut data perhitungan *breakdown losses* mesin *moulding* pada bulan Juli sampai dengan Desember tahun 2022.

Tabel 4. 11 *Breakdown Losses* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Breakdown (menit)</i>	<i>Loading Time (menit)</i>	Breakdown Losses
Juli	750	20400	4%
Agustus	520	20400	3%
September	900	20400	4%
Oktober	2160	24520	8%
November	1980	22440	9%
Desember	1810	20400	9%
<i>Average</i>	1353	21426	6%

Berdasarkan tabel diatas nilai rata-rata *breakdown losses* mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 6%.

b. *Setup and Adjustment Losses*

Merupakan kerugian akibat penyesuaian dan penyetelan. Pada mesin *moulding*, *losses* ini disebabkan oleh *setting dies & jig* pada saat awal proses produksi. Untuk mengetahui nilai ini dibutuhkan data *total setup and adjustment time* dan *loading time* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Setup \& Adjustment Losses} = \frac{\text{Total Setup \& Adjustment Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan *setup and adjustment losses* pada bulan Oktober 2022.

$$\text{Setup \& Adjustment Losses} = \frac{720}{24520} \times 100\%$$

$$\text{Setup \& Adjustment Losses} = 2\%$$

Pada tabel 4.12 berikut data perhitungan *setup and adjustment losses* mesin *moulding* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4. 12 *Setup & adjustment Losses* Mesin *Moulding*

<i>Month</i>	<i>Setup & Adjustment (menit)</i>	<i>Loading Time (menit)</i>	<i>Setup & Adjustment Loss</i>
Juli	300	20400	1%
Agustus	230	20400	1%
september	305	20400	1%
Oktober	720	24520	2%
November	660	22440	2%
Desember	600	20400	2%
<i>Average</i>	469	21426	1,5%

Berdasarkan tabel diatas nilai rata-rata *setup & adjusment losses* mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 1,5%.

c. *Idle and Minor stoppages*

Merupakan kerugian akibat penghentian mesin. Untuk mengetahui nilai ini dibutuhkan data nilai *idling & minor stoppages* dan *loading time* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Idling \& Minor Losses} = \frac{\text{Idling and Minor Stoppage Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan *idling and minor stoppages* mesin *moulding* pada bulan Oktober 2022.

$$\text{Idling \& Minor Losses} = \frac{750}{24520} \times 100\%$$

$$\text{Idling \& Minor Losses} = 3\%$$

Pada tabel 4.13 berikut data perhitungan *idling and minor stoppages losses* mesin *moulding* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4. 13 *Idling & Minor Stoppages Losses* Mesin *Moulding*

<i>Month</i>	<i>Idling & Minor Stoppages (menit)</i>	<i>Loading Time (menit)</i>	<i>Idling & Minor Stoppages Losses</i>
Juli	605	20400	2%
Agustus	585	20400	2%
September	595	20400	2%
Oktober	750	24520	3%
November	645	22440	3%
Desember	625	20400	3%
<i>Average</i>	634	22453	2,5%

Berdasarkan tabel diatas nilai rata-rata *Idling & Minor Stoppages Losses* mesin *moulding* yaitu 2,5%.

d. *Reduced Speed*

Merupakan kerugian akibat rendahnya kecepatan operasi. Untuk mengetahui nilai ini dibutuhkan data *operating time*, *idle cycle time*, *total output product*, dan *loading time* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{\text{Opt. Time} - (\text{ICT} \times \text{t. Output Product})}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan *reduced speed losses* pada bulan Oktober 2022.

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{21880 - (0,55 \times 28800)}{24520} \times 100\%$$

$$\text{Reduced Speed Losses} = 25\%$$

Pada tabel 4.14 berikut data perhitungan *reduced speed losses* mesin *moulding* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4.14 *Reduced Speed Losses* Mesin Moulding

<i>Month</i>	<i>Operating Time (menit)</i>	<i>Loading Time (menit)</i>	<i>Idle Cycle Time (menit)</i>	<i>Total Output Product (pcs)</i>	<i>Reduced Speed Losses</i>
Juli	19350	20400	0,55	24000	30%
Agustus	19650	20400	0,55	24000	31%
September	19195	20400	0,55	24000	29%
Oktober	21880	24520	0,55	28800	25%
November	20020	22440	0,55	26400	24%
Desember	18200	20400	0,55	24000	24%
<i>Average</i>	19715	21426	0,55	25200	27%

Berdasarkan tabel diatas nilai rata-rata *Reduced Speed Losses* mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 27%.

e. *Defect In Process*

Merupakan kerugian akibat cacat produk pada saat proses produksi. Untuk mengetahui nilai ini dibutuhkan data *reject product*, *idle cycle time*, dan *loading time* dengan rumus sebagai berikut:

$$Quality\ Defect\ Losses = \frac{ICT \times Reject\ Product}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan *quality defect losses* pada bulan oktober 2022.

$$Quality\ Defect\ Losses = \frac{0,55 \times 745}{24520} \times 100\%$$

$$Quality\ Defect\ Losses = 1,6\%$$

Pada tabel 4.15 berikut data perhitungan *quality defect losses* mesin *moulding* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4. 15 *Quality Defect Losses* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Defect (pcs)</i>	<i>Loading Time (menit)</i>	<i>Idle Cycle Time (menit)</i>	<i>Quality Defect Losses</i>
Juli	445	20400	0,55	1,2%
Agustus	427	20400	0,55	1,2%
September	368	20400	0,55	1%
Oktober	745	24520	0,55	1,6%
November	627	22440	0,55	1,5%
Desember	568	20400	0,55	1,5%
<i>Average</i>	530	21426	0,55	1,3%

Berdasarkan tabel diatas nilai rata-rata *defect in process* mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 1,3%.

f. *Reduced Yield*

Merupakan kerugian akibat hasil yang rendah. Pada mesin *moulding*, hal ini disebabkan oleh cacat produk pada saat *setting dies & jig moulding* pada awal produksi. Untuk mengetahui nilai ini dibutuhkan data *yield*, *idle cycle time* dan *loading time* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Yield Losses} = \frac{\text{ICT} \times \text{Yield}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan *yield losses* pada bulan Oktober 2022

$$\text{Yield Losses} = \frac{0,55 \times 86}{24520} \times 100\%$$

$$\text{Yield Losses} = 0,19\%$$

Pada tabel 4.16 berikut data perhitungan *yield losses* mesin *moulding* pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022.

Tabel 4.16 *Yield Losses* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

<i>Month</i>	<i>Defect in Setting (pcs)</i>	<i>Loading Time (menit)</i>	<i>Idle Cycle Time (menit)</i>	<i>Yield Losses (%)</i>
Juli	95	20400	0,55	0,25%
Agustus	89	20400	0,55	0,23%
September	113	20400	0,55	0,30%
Oktober	86	24520	0,55	0,19%
November	97	22440	0,55	0,23%
Desember	105	20400	0,55	0,28%
<i>Average</i>	97,5	21426	0,55	0,24

Berdasarkan tabel diatas nilai rata-rata *yield losses* mesin *moulding* selama enam bulan yaitu 0,24%.

4.3 Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan pengumpulan dan pengolahan data, selanjutnya melakukan tahap analisis dan pembahasan dari data yang sudah ada terhadap nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) dan *six big losses* yang selanjutnya mencari akar masalah yang menyebabkan tingginya nilai *downtime* dan rendahnya nilai OEE.

4.3.1 Analisis Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Nilai OEE pada mesin *moulding* selama periode Juli sampai dengan Desember 2022 dengan rata rata pencapaian hanya sebesar 62% dimana pencapaian ini tidak memenuhi standar ideal *japan institute of plant maintenance* (JIPM) yang dapat dilihat pada tabel 4.17

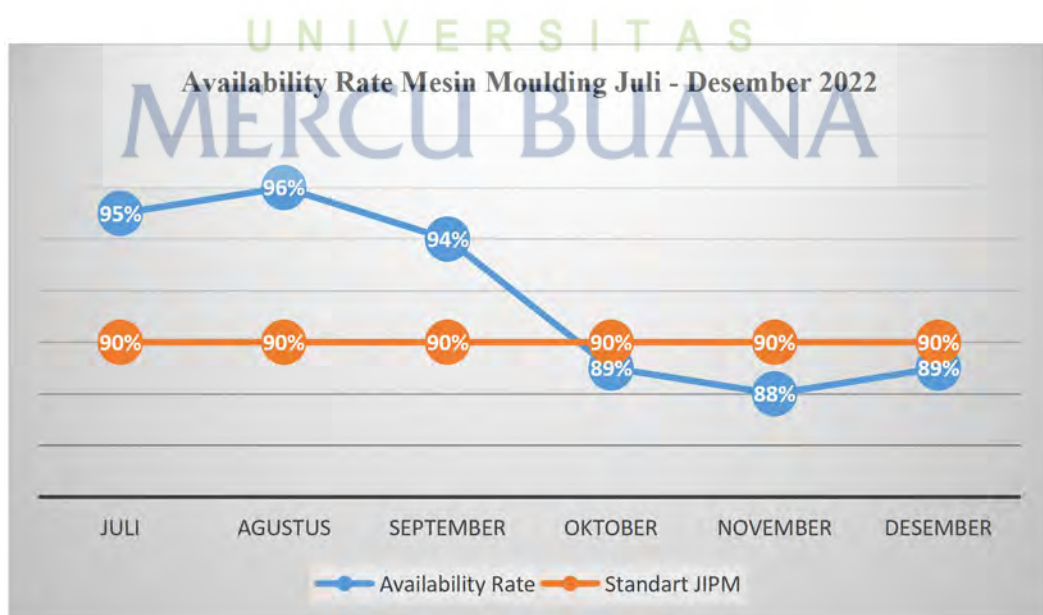
Tabel 4.16 *Yield Losses* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

Rasio	Standar Nilai
<i>Availability Rate</i>	90%
<i>Performance Rate</i>	95%
<i>Quality Rate</i>	99%
<i>OEE</i>	85%

Berdasarkan tabel diatas standar nilai JIPM untuk *availability rate* 90%, *performance rate* 95%, *quality rate* 99% dan *OEE* 85%.

a. Analisis *Availability Rate*

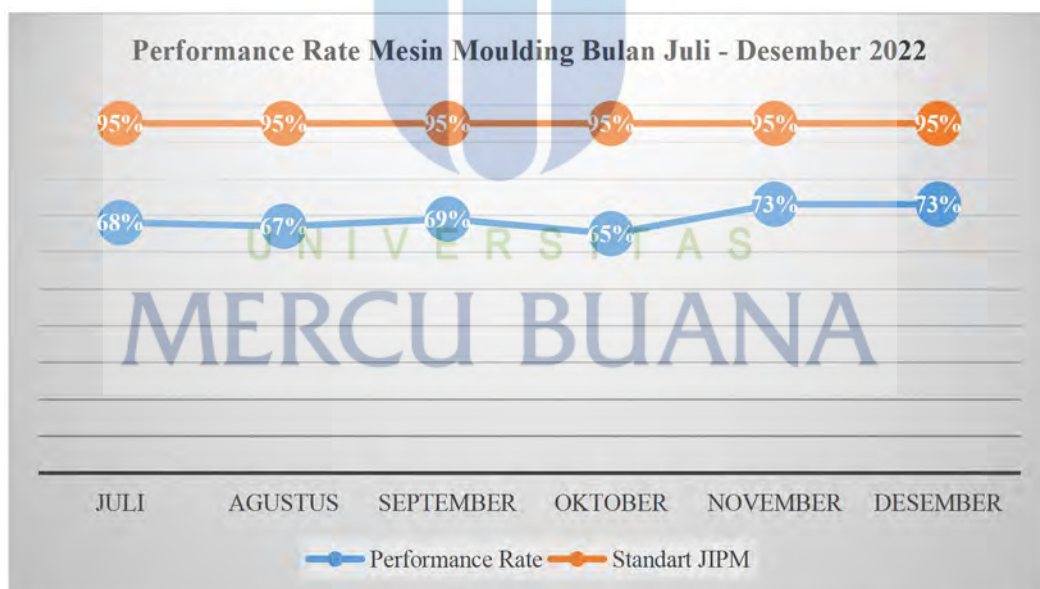
Availability rate adalah jumlah waktu yang digunakan untuk melakukan proses produksi dari *loading time* yang tersedia. Ketika nilai *availability rate* semakin besar, maka waktu yang digunakan untuk proses produksi memiliki selisih yang kecil dengan *loading time* yang mana merupakan hal yang positif. Grafik *availability rate* mesin *moulding* pada PT Otomotif dapat dilihat pada gambar 4.1

Gambar 4.6 Grafik *Availability Rate* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

Berdasarkan grafik diatas, nilai *availability rate* tertinggi berada pada bulan Oktober dan Desember sebesar 89% dan terendah terdapat pada bulan November sebesar 88%. Berdasarkan ratio pada bulan Juli - Desember tersebut menunjukkan nilai *availability rate* masih dibawah standar *JIPM* yaitu 90% dimana standar ini merupakan target perusahaan pada tahun 2022.

b. Analisis *Performance Rate*

Performance rate adalah kemampuan mesin untuk menghasilkan produk pada saat proses produksi. Arti nilai *performance rate* adalah ketika nilainya semakin besar, maka jumlah produk yang dihasilkan semakin banyak dengan artian hal yang positif. Grafik *performance rate* mesin *moulding* dapat dilihat pada Gambar 4.2



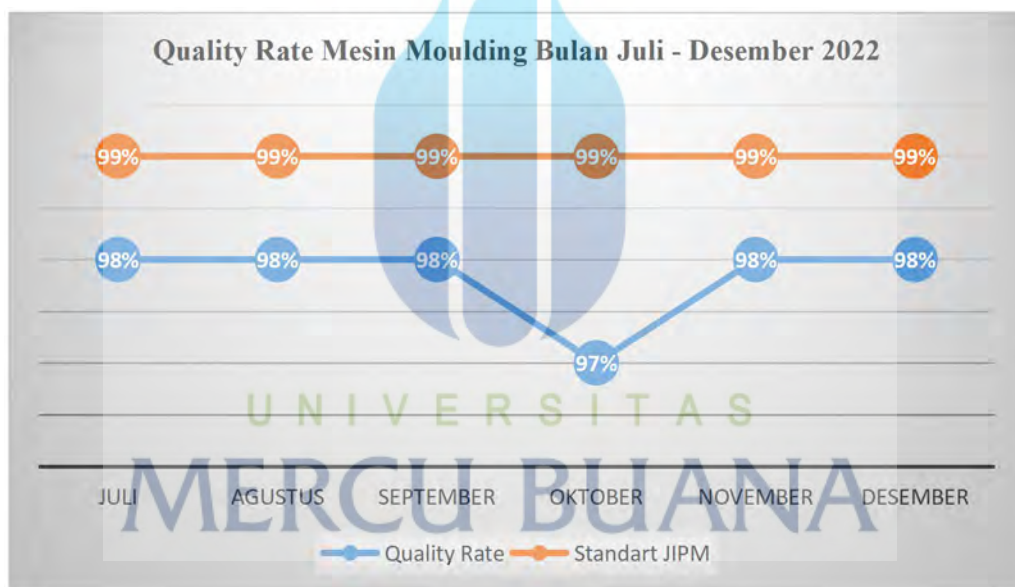
Gambar 4.7 Grafik *Performance Rate* Mesin *Moulding* Bulan Juli -Desember 2022

Berdasarkan grafik diatas, nilai *performance rate* tertinggi berada pada bulan November dan Desember sebesar 73% dan terendah pada bulan Oktober sebesar 65%. Berdasarkan rasio pada bulan Juli - Desember tersebut menunjukkan

nilai *performance rate* masih dibawah standar *JIPM* yaitu 95% dimana standar ini merupakan target perusahaan pada tahun 2022.

c. Analisis *Quality Rate*

Quality rate adalah pencapaian kualitas produk yang dihasilkan dari proses produksi dengan standar kualitas perusahaan. Arti nilai *quality rate* adalah ketika nilainya semakin besar, maka jumlah produk yang *defect* sedikit dimana ini merupakan hal yang positif. Grafik *quality rate* mesin *moulding* dapat dilihat pada Gambar 4.3

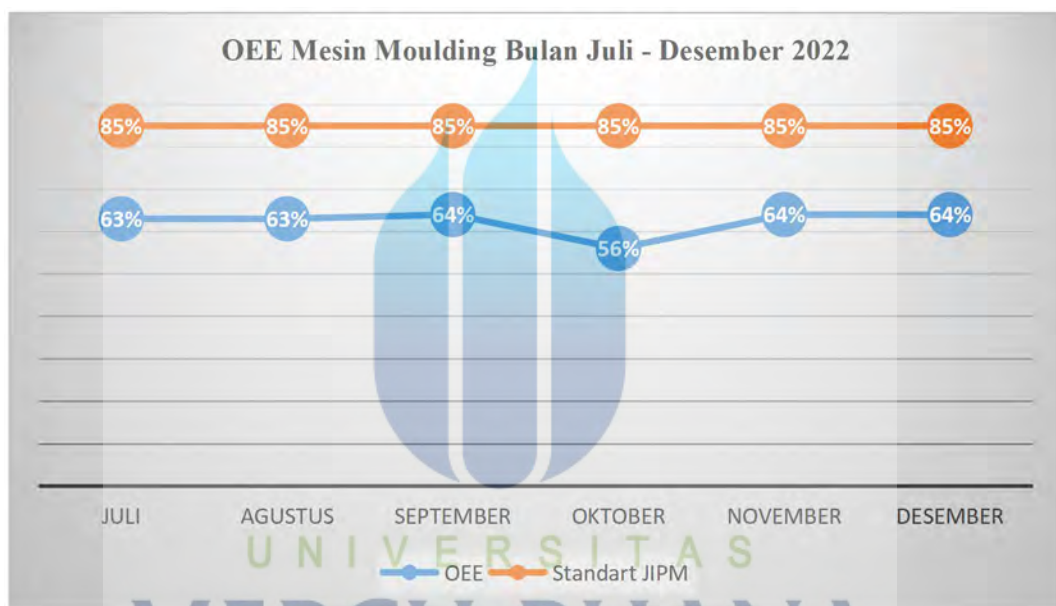


Gambar 4.8 Grafik *Quality Rate* Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

Berdasarkan grafik diatas, nilai *quality rate* tertinggi berada pada bulan November dan Desember sebesar 98% dan terendah pada bulan Oktober sebesar 97%. Berdasarkan rasio pada bulan Juli - Desember tersebut menunjukkan nilai *quality rate* masih dibawah standar *JIPM* yaitu 99% dimana standar ini merupakan target perusahaan pada tahun 2022.

d. Analisis OEE

Overall equipment effectiveness (OEE) adalah suatu perhitungan untuk mengetahui efektivitas mesin. Arti nilai OEE adalah ketika nilainya semakin besar, maka mesin beroperasi semakin efektif, hanya sedikit kerugian yang terjadi pada mesin tersebut dimana ini merupakan hal yang positif. Grafik OEE mesin *moulding* dapat dilihat pada Gambar 4.6

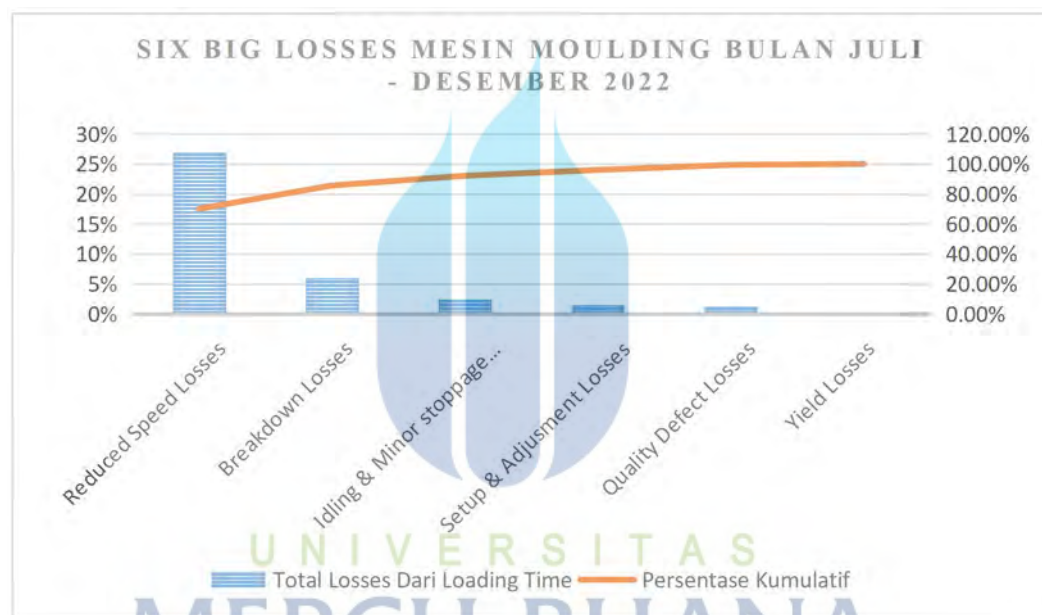


Gambar 4.9 Grafik OEE Mesin *Moulding* Bulan Juli - Desember 2022

Berdasarkan grafik diatas, nilai OEE tertinggi berada pada bulan November dan Desember sebesar 64% dan terendah pada bulan Oktober sebesar 56%. Berdasarkan rasio pada bulan Juli - Desember tersebut menunjukkan nilai OEE masih dibawah standar *JIPM* yaitu 85% dimana standar ini merupakan target perusahaan pada tahun 2022.

4.3.2 Analisis *Six Big Losses*

Nilai *six big losses* yang sudah didapat pada sebelumnya, dilakukan rekapitulasi dan selanjutnya dianalisis menggunakan *diagram pareto* untuk melihat urutan *losses* yang paling besar dan berpengaruh terhadap nilai OEE yang rendah. Hal ini bertujuan untuk mengetahui penyebab mana yang menjadi prioritas untuk diperbaiki atau diselesaikan.



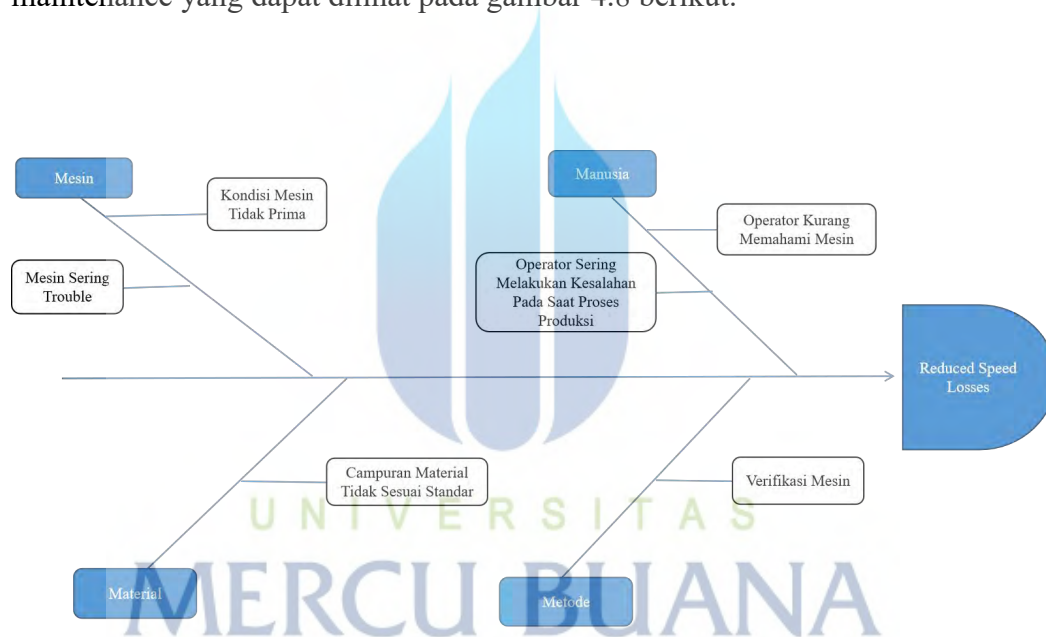
Gambar 4.10 Diagram Pareto *Six Big Losses* Mesin Moulding Bulan Juli - Desember 2022

Berdasarkan gambar 4.7, urutan *losses* dari yang tertinggi ke yang terkecil adalah *Reduced speed losses*, *Breakdown losses*, *Setup & adjustment losses*, *Quality defect losses*, *yield Losses*, dan *Idling & minor stoppages losses*. Berdasarkan data, *losses* yang menjadi prioritas untuk segera diselesaikan adalah *reduced speed losses*, yaitu sebesar 27%.

4.3.3 Analisis *Fishbone Diagram* dan *Root Cause Failure Analysis*

a. Analisis *Fishbone Diagram*

Untuk mengetahui penyebab terjadinya *reduced speed losses* maka dilakukan analisis *fishbone diagram*. Terdapat empat kelompok dalam *fishbone diagram* yaitu mesin, manusia, metode dan *material*. Informasi yang digunakan dalam penyusunan *fishbone diagram* ini didapatkan dari kepala bagian maintenance yang dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut.



Gambar 4.11 *Fishbone Diagram Reduced Speed Losses Mesin Moulding*

Berdasarkan gambar 4.8 diatas, berikut dibawah ini penjelasan penyebab *reduced speed losses* berdasarkan kelompok:

1. Mesin

Kerusakan yang sering terjadi yaitu karena kondisi mesin moulding tidak prima karena usia mesin sudah tua dipaksa untuk terus bekerja. Tingginya target permintaan produksi mengharuskan mesin bekerja secara maksimal yang mengakibatkan mesin sering mengalami kerusakan pada saat proses produksi.

2. Manusia

Peranan manusia menjadi salah satu faktor sering terjadinya losses. Seringnya perekrutan karyawan magang baru dengan jangka waktu tertentu dimana diperlukan pendidikan dan adaptasi untuk mengetahui tugas, tanggung jawab dan cara kerja mesin mengakibatkan operator kurang memahami mesin dan proses kerja sehingga menjadi salah satu faktor terjadinya line stop pada saat proses produksi.

3. Metode

Minor stop yang dilakukan untuk melakukan proses verifikasi setting penggantian die sesuai dengan proses yang diminta produksi, hal ini tentu akan memakan waktu proses mengakibatkan menurunnya tingkat produktivitas mesin moulding.

4. Material

Campuran *material* produksi menjadi salah satu faktor terjadinya losses. Karena salah takaran campuran material menghasilkan material terlalu basah yang mengakibatkan material menempel di benda kerja sehingga operator kesulitan untuk melakukan proses pekerjaanya dan memakan waktu tambahan untuk menyelesaikan pekerjaanya.

b. Pendekatan *Root Cause Failure Analysis*

Setelah dilakukan analisis penyebab menggunakan *fishbone diagram*, penyebab *reduced speed losses* yang dominan adalah karena faktor mesin, selanjutnya penyebab yang difaktori oleh mesin tersebut dianalisis kembali menggunakan *RCFA* dengan model *5 why's analysis* yang dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 *Root Cause Failure Analysis* Mesin Moulding

No	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
1	Mesin tidak prima	Usia mesin moulding yang sudah tua dipaksa terus bekerja	Karna permintaan produksi yang tinggi	Untuk memenuhi permintaan target stok PPIC	Untuk memenuhi target permintaan perusahaan
2	Mesin sering <i>trouble</i>	Sering terjadi kerusakan komponen mesin	Kurangnya pengecekan dan perawatan terhadap mesin	Kurangnya man power yang kompeten	Sering melakukan perekrutan karyawan magang

Berdasarkan tabel 4.17 diatas, terdapat dua akar penyebab terjadinya *reduced speed losses* pada mesin *moulding*, yaitu untuk akar penyebab dari mesin tidak prima adalah karena kondisi mesin yang sudah tua dipaksa untuk terus bekerja karena tingginya permintaan target produksi. Selanjutnya, untuk akar penyebab dari mesin sering *trouble* karena kurangnya pengecekan dan perawatan oleh operator mesin moulding dan *maintenance*.

4.3.4 Usulan Perbaikan

Berdasarkan analisis *fishbone diagram* serta *RCFA*, selanjutnya dilakukan analisis untuk mendapatkan usulan perbaikan agar mesin *moulding* dapat mengalami kenaikan produktivitas serta OEE. Dalam analisis ini digunakan metode *5W+1H* untuk mendapatkan hasil yang lebih lengkap. Tabel 4.19 menunjukkan analisis usulan perbaikan menggunakan *5W+1H*.

Tabel 4.19 Usulan Perbaikan Menggunakan 5W+1H

Jenis Kerusakan	Penyebab Kerusakan	What (Apa Rencana Perbaikan?)	Why (Mengapa Perlu Dilakukan Rencana Perbaikan?)	Who (Siapa yang Melakukan?)	Where (Dimana Lokasi Perbaikan?)	When (Kapan Waktu Perbaikan?)	How (Bagaimana Langkah Perbaikan?)
Mesin sering trouble	kurangnya pengecekan dan perawatan oleh operator dan maintenance	Membuat chek sheet jadwal pengecekan dan perawatan mesin	Agar mesin dapat digunakan dan dioperasikan dengan kondisi prima	Operator dan maintenance	Lantai produksi	Segera	Membuat list komponen apa saja yang harus dilakukan pengecekan dan perawatan
Mesin tidak prima	Kondisi mesin yang sudah tua dipaksa terus bekerja untuk memenuhi target produksi yang tinggi	Modernisasi komponen mesin moulding atau ganti dengan mesin moulding yang baru	Mencegah proses produksi melambat bahkan terhambat	maintenance	Mesin moulding	Bertahap	Penggantian komponen mesin yang lebih update
Campuran material tidak sesuai standar	Operator mixing bekerja tidak sesuai SOP	Melakukan peringatan agar bekerja sesuai dengan SOP	Agar campuran material sesuai standar	Operator mixing	Lantai produksi	Segera	Pada saat sebelum memulai kerja diberi himbauan agar bekerja sesuai SOP

Tabel 4.19 Usulan Perbaikan Menggunakan 5W+1H (Lanjutan)

Jenis Kerusakan	Penyebab Kerusakan	What (Apa Rencana Perbaikan?)	Why (Mengapa Perlu Dilakukan?)	Who (Siapa yang Melakukan?)	Where (Dimana Lokasi Perbaikan?)	When (Kapan Waktu Perbaikan?)	How (Bagaimana Langkah Perbaikan?)
Operator kurang memahami mesin	Kurangnya pengalaman dan adaptasi	Melakukan program pelatihan kepada operator	Meningkatkan produktivitas operator dan waktu proses	Operator mesin	Lantai Produksi	Segera	Membuat instruksi kerja yang mendetail tentang pengoperasian mesin
Operator sering melakukan kesalahan pada saat proses produksi	Kurangnya konsentrasi, pengalaman dan adaptasi	Melakukan peringatan agar lebih fokus pada saat bekerja	Meminimalisir kesalahan dan meningkatkan produktivitas operator	Operator mesin	Lantai produksi	Segera	Pada saat breafing selalu diberi himbauan agar kerja selalu fokus dan sesuai SOP
Verifikasi manual mesin	Minor stop untuk penggantian dies mesin	Relayout dan automasi proses penggantian dies	Mencegah minor stop dan meningkatkan produktivitas	Operator mesin	Mesin moulding	Segera	Melakukan kaizen agar penggantian dies bisa dilakukan secara otomatis

Berdasarkan tabel 4.19 analisis *5W+1H* diatas, terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan perusahaan untuk memperbaiki serta meningkatkan nilai OEE. Faktor mesin perusahaan harus mengganti dan memodernisasi komponen mesin *moulding* dan memberikan jadwal pengecekan dan perawatan mesin kepada operator dan maintenance agar tidak terjadi *line stop*. Untuk faktor manusia atasan harus melakukan himbauan secara lisan maupun tulisan untuk memberikan pelatihan kepada operator agar dapat beradaptasi dengan cepat. Intruksi kerja juga harus dibuat secara mendetail tentang bagaimana pengoperasian mesin *moulding*. Faktor material yaitu operator harus selalu menjaga SOP pekerjaan agar kualitas standar material selalu terjaga. Dan untuk faktor metode perusahaan harus melakukan *kaizen* dan *relayout* pada saat proses penggantian dies dapat dilakukan secara otomatis untuk mencegah *minor stop* akibat penggantian *dies* secara manual.



4.3.5 Rekapitulasi Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan perhitungan data yang diperoleh, maka semua data tersebut dilakukan rekapitulasi yang dapat dilihat pada tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20 Rekapitulasi Hasil dan Pembahasan Data OEE Mesin *Moulding*

<i>Month</i>	<i>Availability Rate</i>	<i>Performance Rate</i>	<i>Quality Rate</i>	<i>OEE</i>
Juli	95%	68%	98%	63%
Agustus	96%	67%	98%	63%
September	94%	69%	98%	64%
Oktober	89%	65%	97%	56%
November	89%	73%	98%	64%
Desember	89%	73%	98%	64%
<i>Average</i>	91%	69%	98%	62%

Tabel 4.21 Rekapitulasi Hasil dan Pembahasan Data *Six Big Losses* Mesin *Moulding*

<i>Month</i>	<i>Breakdown Losses</i>	<i>Setup & Adjustment Losses</i>	<i>Idle & Minor Stoppages Losses</i>	<i>Reduced Speed Losses</i>	<i>Defect in Process Losses</i>	<i>Yield Losses</i>
Juli	4%	1%	2%	30%	1,2%	0,25%
Agustus	3%	1%	2%	31%	1,2%	0,23%
September	4%	1%	2%	29%	1%	0,30%
Oktober	8%	2%	3%	25%	1,6%	0,19%
November	9%	2%	3%	24%	1,5%	0,23%
Desember	9%	2%	3%	24%	1,5%	0,28%
<i>Average</i>	6%	1,5%	2,5%	27%	1,3%	0,24