

Peningkatan Produktivitas Mesin Adroit S-90 Dengan Pendekatan Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Pada Produksi Tissue (Studi Kasus di PT. Etica Sari Pratama Tangerang)

Increasing Productivity Adroit S-90 Machine Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) Approach On Tissue Production Line (Case Study at PT. Etica Sari Pratama Tangerang)

Hartono¹, Lukman Hadi²

^{1,2}. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

hartono@umt.ac.id , lukmanhadi092@gmail.com

ABSTRACT

PT. Etica Sari Pratama is an industry engaged in the health industry, namely wet wipes. The problems currently experienced at PT. Etica Sari Pratama is the result of low productivity, during the wet tissue production process which results in decreased production. Improvements are made to increase the productivity results on the production line. Thus, the above problems must be immediately followed up, so that productivity results can achieve results according to predetermined targets by evaluating the performance of production facilities at the company's Adroit S-90 machine is causing production to be interrupted or stopped. Therefore, an analysis of the factors resulting from decreased productivity is carried out. Improvements must be made to increase productivity. And knowing the results of productivity, problem solving is done using the Overall Equipment Effectiveness, fishbone and why-why analysis method. It can be seen that after making improvements to the comparative data from January to June the productivity had an average value of 78% and after making improvements from July to December it had an average value of 97%. Has an increase of 19%.

Keywords: production line, productivity, overall equipment effectiveness, why-why analysis, fishbone.

ABSTRAK

PT. Etica Sari Pratama merupakan industri yang bergerak dibidang industri kesehatan yaitu tisu basah. Peningkatan produktivitas sangatlah penting bagi perusahaan untuk memperoleh keberhasilan pada proses usahanya. Permasalahan yang dialami saat ini di PT. Etica Sari Pratama ialah hasil produktivitas yang rendah, pada saat proses produksi tisu basah sehingga mengakibatkan hasil produksi menurun. Maka dari itu dilakukan perbaikan untuk menaikkan hasil produktivitasnya pada line produksi Dengan demikian maka permasalahan diatas harus segera ditindak lanjuti, sehingga hasil produktivitas bisa mencapai hasil sesuai target yang telah ditentukan Dengan mengevaluasi kinerja fasilitas produksi pada mesin Adroit S-90 perusahaan yang menyebabkan produksi terganggu atau terhenti., maka dari itu dilakukan analisa penyebab faktor-faktor hasil produktivitas menurun perbaikan yang harus dilakukan agar produktivitas meningkat. Dan mengetahui hasil produktivitas maka penyelesaian masalah dilakukan dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness, fishbone dan why-why analisis. Dapat diketahui setelah melakukan perbaikan data perbandingan dari bulan Januari hingga Juni produktivitas memiliki nilai rata-rata sebesar 78% dan setelah melakukan perbaikan dari bulan Juli hingga bulan Desember memiliki nilai rata-rata sebesar 97%. Memiliki kenaikan sebesar 19%.

Kata kunci : line produksi, produktivitas, *overall equipment effectiveness*, *why-why analisis*, *fishbone*.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Etica Sari Pratama merupakan perusahaan yang memproduksi tisu basah *magic power classic* yang menggunakan mesin produksi Adroit S-90. Mesin ini digunakan dalam proses produksi pakaging dalam kurun waktu 6 bulan memerlukan waktu perbaikan antara 60 - 80 menit setiap kali perbaikan. Kerusakan yang sering terjadi pada proses produksi mengakibatkan rendahnya nilai produktivitas dari mesin tersebut. Oleh karena itu PT. Etica Sari Pratama berkomitmen untuk meningkatkan performa mesin yang ada.

Tabel 1.1 Data Hasil Produksi Tisu Basah

No	Tahun 2020	Target Produktivitas	Capaian Produktivitas (pcs/hari/orang)	Capaian Produktivitas %
1	Januari	337	270	79
2	Februari	337	264	78
3	Maret	337	265	78
4	April	337	259	76
5	Mei	337	278	82
6	Juni	337	255	75
	Rata-rata	337	265	78

Berdasarkan data tabel di atas dapat dilihat bahwa capaian produktivitas tidak mencapai target yang telah ditentukan perusahaan yaitu rata-rata 78%. Maka dari itu permasalahannya adalah produktivitas yang rendah atau target produktivitas untuk periode dari bulan Januari sampai Juni 2019 tidak tercapai. Dengan demikian perusahaan akan berupaya untuk meningkatkan produktivitas mesin Adroit S-90 dengan menggunakan pendekatan nilai OEE.

1.2 Tinjauan Pustaka

1. Produktivitas

Di dalam Manajemen Produksi dan Operasi, kita sering mendengar istilah “Produktivitas” untuk mengukur efisiensi seseorang, mesin, pabrik ataupun sistem dalam mengubah *Input* (masukan) menjadi *Output* (Keluaran) yang diinginkan. Yang dimaksud dengan *input* dalam Produktivitas ini dapat berupa sumber daya yang digunakan seperti Modal, Tenaga Kerja, Bahan (Material) dan Energi sedangkan *output* dapat berupa Jumlah Unit Produk ataupun Pendapatan yang dihasilkan. Ukuran Produktivitas biasanya dinyatakan dengan ratio yang membandingkan antara *output* terhadap *input* yang digunakan dalam proses produksi atau *output per Input* unit. Produktivitas yang dalam bahasa Inggris disebut dengan *Productivity* ini pada dasarnya terdiri dari dua kata yaitu “*Product*” dan “*Activity*” yang artinya adalah Kegiatan untuk menghasilkan sesuatu, baik itu berupa Produk ataupun Jasa/Layanan. Pengertian Produktivitas menurut Daryanto(2012), Produktivitas adalah sebuah konsep yang menggambarkan hubungan antara hasil (jumlah barang dan atau jasa yang diproduksi) dengan sumber (jumlah tenaga kerja, modal, tanah, energi, dan sebagainya) untuk menghasilkan hasil tersebut.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{out put produksi}}{\text{Jumlah tenaga kerja x waktu kerja perbulan}} \dots\dots\dots(2.1)$$

2. Diagram Fishbone

Diagram *fiskbone* digunakan untuk mempermudah dan menganalisis serta merencanakan tingkat produktivitas maka dibuatlah diagram fishbone untuk mengetahui akar penyebab dari masalah yang mempengaruhi produktivitas.

3. Five why analysis

Analisis lima mengapa (*five why analysis*) dikenal sebagai grafik mengapa-mengapa dan akar penyebabnya merupakan suatu metode yang digunakan dalam *Root Cause Analysis* (analisa akar penyebab) dalam penyelesaian masalah (*Problem Solving*), untuk mencari akar dari suatu masalah supaya sampai kepada akar masalah. Kelebihan metode *Five Why Analysis* yaitu dapat menganalisa dan mengarahkan kita untuk sampai pada akar penyebab dalam penyelesaian masalah, sehingga tindakan yang sesuai pada akar penyebab masalah yang ditemukan itu akan menghilangkan masalah (Gasper, 2001) menurut Andersen B, 2007 kelebihan metode *Five Why Analysis* yaitu dapat mengidentifikasi dan menganalisis suatu kegagalan dalam suatu proses, serta menemukan akar penyebab yang sebenarnya dari suatu permasalahan awal (*starting point*) dan bukan dari simpulan dari penyebab lain.

Konsep *Five Why Analysis* dengan terus mengajukan pertanyaan mengapa, jawaban dari pertanyaan tersebut merupakan penyebab baru yang merupakan penyebab dengan tindakan yang lebih tinggi. Namun ada satu titik dimana tidak ada penyebab lagi yang dapat ditemukan, yang merupakan

akar dari penyebab permasalahan (*root cause*), ini merupakan penyebab paling terakhir dimana pertanyaan mengapa harus berhenti dilakukan (Andersen & Fagerhaug, 2000).

4. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Seperti yang diketahui, pengertian OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) adalah perhitungan yang digunakan untuk menentukan tingkat produktivitas dan efektivitas peralatan. Rumus OEE (*Overall Equipment Effectiveness*):

$$OEE = Availability (\%) \times Performance Rate (\%) \times Quality Rate (\%) \dots \dots \dots (2.2)$$

Berdasarkan penghargaan yang pernah diberikan *Japan Institute of Plant Maintenance*, kondisi ideal OEE yaitu (Nakajima, 1988):

- *Availability* > 90%
- *Performance Efficiency* > 95%
- *Quality Product* > 99%

Sehingga OEE yang ideal yaitu: $0,90 \times 0,95 \times 0,99 = 85\%$

a. Availability

Availability adalah rasio dari lama waktu suatu mesin pada suatu pabrik digunakan terhadap waktu yang ingin digunakan (waktu tersedia).

$$Availability = \frac{Operation\ time}{Loading\ time} \times 100\% \dots \dots \dots (2.3)$$

b. Performance Efficiency

Menurut Nakajima (1988), *performance efficiency* adalah hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi.

$$Performance\ Rate = \frac{total\ production \times ideal\ cycle\ time}{operation\ time} \times 100\% \dots \dots \dots (2.4)$$

$$Ideal\ cycle\ time = \frac{Loading\ time}{target\ produksi\ atau\ permintaan\ pelanggan} \dots \dots \dots (2.5)$$

c. Quality Rate

Menurut Nakajima (1988), *rate of quality product* adalah rasio jumlah produk yang baik terhadap total produk yang diproses. *Rate of Quality Product* menunjukkan produk yang bisa diterima per total produk yang dihasilkan.

$$Quality\ Rate = \frac{number\ of\ fair\ quality - total\ defect}{total\ amount\ production} \times 100\% \dots \dots \dots (2.6)$$

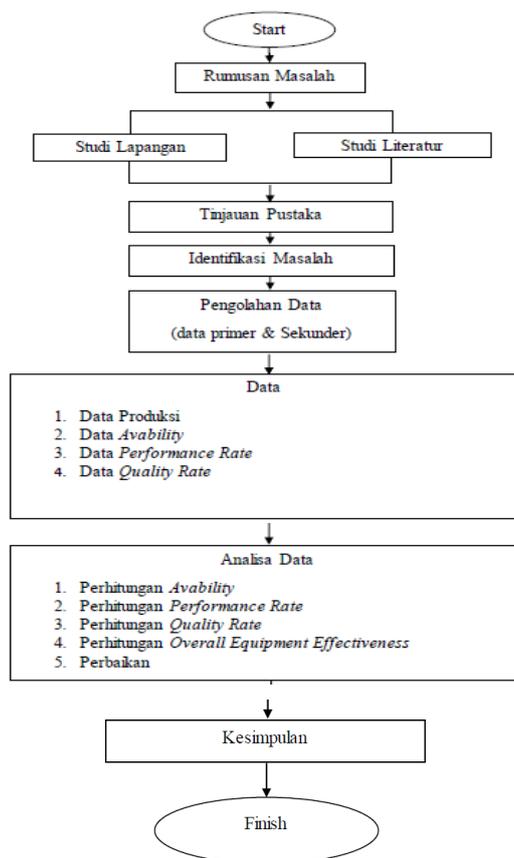
2. METODOLOGI

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian studi kasus (*case study design*) studi kasus meliputi analisis mendalam dan kontekstual terhadap situasi yang mirip dalam organisasi lain, dimana sifat dan definisi masalah yang terjadi adalah serupa dengan yang dialami dalam situasi saat ini. Penelitian dilakukan di PT. Etica Sari Pratama, yang bergerak dalam bidang produksi tisu basah. Objek yang diteliti adalah mesin Adroit S-90 di departemen pakaging. Penelitian ini di fokuskan pada penyebab produktivitas menurunnya hasil produksi mesin Adroit S-90.

Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 6 bulan mulai dari bulan Januari sampai dengan Juni 2020 dengan mengambil data dari laporan setiap bulan admin produksi departemen pakaging yang sudah dikumpulkan, kemudian data dianalisa menggunakan pendekatan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Untuk memecahkan masalah dalam melakukan penelitian dibutuhkan langkah-langkah yang sistematis agar pendekatan dan model dari masalah tersebut bisa diuraikan.

Langkah-langkah yang bisa digunakan adalah sebagai berikut

Gambar 1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

a. Hasil Produksi

Berikut data hasil produksi, jumlah operator 8 orang dengan setiap hari 7 jam kerja dan rata-rata dalam perbulan 22 hari kerja.

Tabel 3.1. Hasil Produksi

No	Periode 2019	Target Produksi (pcs)	Hasil Produksi (pcs)
1	Januari	415.800	332.550
2	Februari	359.100	281.250
3	Maret	378.000	297.450
4	April	378.000	290.565
5	Mei	378.000	310.950
6	Juni	283.500	213.975
	Rata-rata	365.400	287.790

b. *Loading Time* dan *Operation Time*

Laporan produksi selama Januari hingga Juni 2019. Untuk pengambilan data *availability rate* maka ditampilkan data sebagai berikut :

Tabel 3.2 Rekapitulasi *Loading Time* dan *Operation Time*

Periode 2019	Waktu Tersedia (menit)	Waktu Tersedia (hari)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Operation Time</i> (menit)
Januari	420	22	9.240	1.085	8.155
Februari	420	19	7.980	665	7.315
Maret	420	20	8.400	425	7.975
April	420	20	8.400	1.305	7.095
Mei	420	20	8.400	1.425	6.975
Juni	420	15	6.300	480	5.820
Total	2.520	116	48.720	5.385	43.335

Berdasarkan tabel diatas dapat dijelaskan bahwa nilai *loading time* diperoleh dari waktu yang tersedia diambil total *planned downtime*, dimana total *planned downtime* yaitu waktu tersedia dikali *planned downtime* dalam 1 hari sedangkan nilai *operation time* diperoleh dari hasil pengurangan *loading time* dan *downtime*

Data kerusakan *downtime* perbulan diperoleh dari waktu yang tersedia, selanjutnya dari total *downtime* masing-masing perbulan digunakan untuk mencari nilai *availability*.

Tabel 3.3. *Downtime* dan Jam Kerja

No	Periode 2019	<i>Downtime controllable</i> (minute)	<i>Downtime uncontrollable</i> (minute)	<i>Work time</i> (minute)	<i>Total delay</i> (minute)
1	Januari	65	1.020	9.240	1.085
2	Februari	65	600	7.980	665
3	Maret	65	360	8.400	425
4	April	65	1.240	8.400	1.305
5	Mei	65	1.360	8.400	1.425
6	Juni	65	480	6.300	545
	Total	390	5.060	48.720	7.147

3.2. Pengolahan Data

a. Produktivitas

Berikut hasil perhitungan produktivitas diambil dari data hasil dari output produksi selama/bulan dibagi dengan jumlah karyawan dan dikalikan dengan waktu jam kerja/bulan.

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{\text{output produksi (pcs)}}{\text{jumlah karyawan} \times \text{waktu kerja/hari/bulan}} \\ &= \frac{332550}{8 \times (7 \times 22 \text{ hari})} = \frac{33250}{8 \times 154} = \frac{332550}{1232} = 269.926 \approx 270 \end{aligned}$$

Tabel 3.4. Produktivitas

No	Periode 2019	Target Produksi (pcs)	Hasil Produksi (pcs)	Produktivitas Aktual pcs/orang	Capaian Produktivitas (%)
1	Januari	415.800	332.550	270	79
2	Februari	359.100	281.250	264	78
3	Maret	378.000	297.450	265	78
4	April	378.000	290.565	259	76
5	Mei	378.000	310.950	278	82
6	Juni	283.500	213.975	255	75
	Rata-rata	365.400	287.790	265	78

Berdasarkan tabel diatas maka target produktivitas perbulannya adalah 337 pcs/bulan. Sedangkan hasil yang tertera diatas masih belum memenuhi target yang diinginkan oleh target perusahaan yaitu masih 78% nya..

b. *Availability*

Data loading time ini diambil berdasarkan waktu jam kerja tersedia, pada saat mulai jam kerja 08.00 hingga sampai waktu pulang kerja 16.00 jadi dalam sehari memakan waktu delapan (8) jam kerja berikut data yang disimpulkan :

Waktu jam kerja (menit) x jumlah hari dalam 1 bulan.

Waktu kerja selama satu hari 420 menit di kalikan dengan jumlah hari kerja selama 22 hari kerja pada bulan Januari. $420 \times 22 = 9.240$ menit dan dikurangi dengan waktu pengecekan rutin setiap bulan selama 65 menit. $9240 - 65 \text{ menit} = 8.155$ menit operation time perbulan.

Data operation time ini diambil berdasarkan berjalannya waktu kerja mesin dan dikurangi downtime mesin. Maka hasil dari operation time adalah hasil pada saat mesin beroperasi dalam waktu kurun satu bulan.

Rumus Perhitungan *Avability* :

$$\text{Loading time} = \text{Worktime} - \text{Planned Downtime}$$

$$\text{Operation time} = \text{Loading time} - \text{Downtime}$$

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

$$\text{Availability Januari} = \frac{7390 \text{ (menit)}}{9240 \text{ (menit)}} \times 100\% = 79.97\%$$

Dengan rumus yang sama maka perhitungan *availability* dari bulan Januari hingga bulan Juni disajikan pada tabel sebagai data berikut :

Tabel 3.5 *Availability*

No	Periode 2019	Operation time (menit)	Loading time (menit)	Availability %
1	Januari	7.390	9.240	79.97
2	Februari	6.250	7.980	78.32
3	Maret	6.610	8.400	78.69
4	April	6.457	8.400	76.86
5	Mei	6.910	8.400	82.26
6	Juni	4.755	6.300	75.47
Total rata-rata		6.395	8.120	78.59

c. *Performance Rate*

Nilai *performance rate* ini didapat dari perkalian antara jumlah produksi dikali dengan *ideal cycle time*. Untuk nilai *ideal cycle time* dapat dilihat pada tabel 4.6 Perhitungan *performance rate* mesin produksi Adroit S-90 periode bulan Januari 2019 – Juni 2019 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Ideal Cycle Time} &= \frac{\text{Loading time}}{\text{target produksi atau permintaan pelanggan}} \\ &= \frac{9240}{415800} = 0.0222 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Performance Rate} &= \frac{\text{Total Production} \times \text{ideal cycle time}}{\text{loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{332550 \times 0.0222 \text{ (menit)}}{9240} \times 100\% = 79.89\% \end{aligned}$$

Dengan rumus yang sama maka perhitungan *Performance Rate* pada bulan Januari 2019 sampai dengan bulan Juni 2019 diperlihatkan pada tabel 4.6.

Tabel 3.6. *Performance Rate*

No	Periode 2019	Loading Time (menit)	Operation Time (menit)	Ideal Cycle Time (menit)	Target Produksi (pcs)	Total Produksi (pcs)	Performance Rate %
1	Januari	9.240	7.390	0.0222	415.800	332.550	79,89
2	Februari	7.980	6.250	0.0222	359.100	281.250	78,24
3	Maret	8.400	6.610	0.0222	378.000	297.450	78,61
4	April	8.400	6.457	0.0222	378.000	290.565	76,79
5	Mei	8.400	6.910	0.0222	378.000	310.950	82,17
6	Juni	6.300	4.755	0.0222	283.500	213.975	75,40
	Rata-rata	8.120	6.395	0,0222	365.400	287.790	78.52

d. *Quality Rate*

Nilai *quality rate* ini didapat dari hasil pengurangan jumlah produksi dengan jumlah *defect* dibagi dengan jumlah produksi. *Quality rate* ini juga disebut sebagai *yield* produksi. Untuk nilai jumlah cacat produk dapat dilihat pada tabel berikut.

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Total Amount Production} - \text{number Of NG}}{\text{Total Amount Production}} \times 100\%$$

$$\text{Quality Rate Januari} = \frac{332550 - 4329}{332550} \times 100\% = 98.69\%$$

Dengan rumus yang sama maka perhitungan *Quality Rate* pada bulan Januari 2019 sampai dengan bulan Juni 2019 disajikan pada tabel dibawah.

Tabel 3.7. *Quality Rate*

No	Periode 2019	Number of NG	Number of Quality	Total amount of Production	Quality Rate %
1	Januari	4.329	328.221	332.550	98.69
2	Februari	5.042	276.208	281.250	98.20
3	Maret	4.512	292.938	297.450	98.48
4	April	7.302	283.263	290.565	97.48
5	Mei	1.360	309.590	310.950	99.56
6	Juni	3.534	210.441	213.975	98.34
	Rata-rata	4.347	283.444	287.790	98.45

e. Nilai OEE

Setelah diketahui nilai-nilai yang menjadi indikator untuk mengetahui nilai *OEE* pada mesin produksi *Adroit S-90* berdasarkan tabel-tabel diatas maka selanjutnya melakukan perhitungan nilai *OEE* selama 6.

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

$$\text{Nilai OEE Januari} = 79.97\% \times 79.89\% \times 98.69\% = 63.05\%$$

Tabel 3.8 Nilai *Overall Equipment Effectiveness* Saat Ini

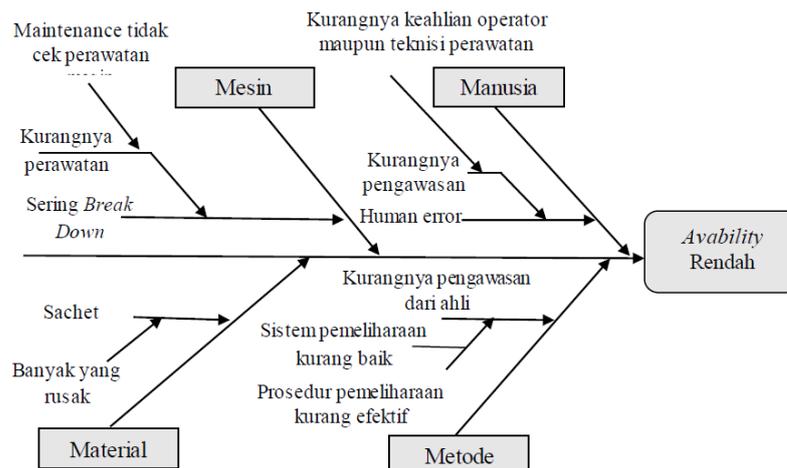
No	Periode 2019	Availability Rate %	Performance Rate %	Quality Rate %	Overall Equipment Effectiveness (OEE)
1	Januari	79.97	79.89	98.69	63.05
2	Februari	78.32	78.24	98.20	60.17
3	Maret	78.69	78.61	98.48	60.91
4	April	76.86	76.79	97.48	57.53
5	Mei	82.26	82.17	99.56	67.29
6	Juni	75.47	75.40	98.34	56.15
	Rata-rata	78.76	78.68	98.45	60.85

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai *Overall Equipment Effectiveness* mesin *Adroit S-90* yang memproduksi tisu basah masih dibawah nilai batas *world class*. Ini berarti secara keseluruhan mesin produksi tisu basah selama 6 bulan masih dikatakan belum produktif. Untuk meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* maka perbaikan akan dilakukan berdasarkan faktor *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*.

3.3. Analisa dan Pembahasan

a. Analisa Akar Penyebab (*rootcause*) dan Perbaikan

Analisa lanjutan dilakukan menggunakan *fishbone* diagram untuk menganalisa akar penyebabnya.



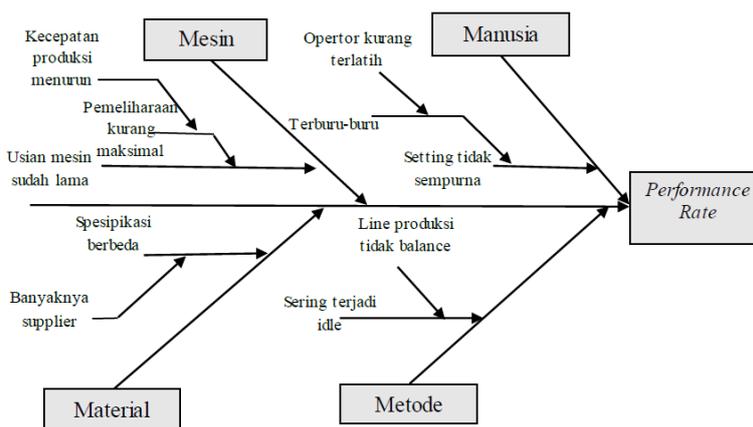
Gambar 2. Diagram *Fishbone* *Avability Rendah*

Setelah dilakukan analisa menggunakan *fishbone* maka dilanjutkan dengan *why why analysis* untuk mencari akar penyebabnya sehingga nantinya dapat dilakukan perbaikan.

Tabel 3.9 Akar Penyebab dan Perbaikan pada *Avability* rendah

Kategori	Akar Penyebab	Perbaikan
Mesin	Maintenance tidak cek perawatan mesin	Dibuatkan jadwal <i>preventive maintenance</i> .
Manusia	Kurangnya keahlian operator maupun teknisi perawatan	Melakukan pelatihan kerja terlebih dahulu (<i>training</i>)
Material	Ukuran tidak sesuai spesifikasi	Segera Informasi ke internal dan pusat <i>customer</i>
Metode	Kurangnya sistem informasi	Dibuatkan schedule informasi

Berikutnya dilakukan analisa *fishbone* untuk perbaikan *performance rate*.



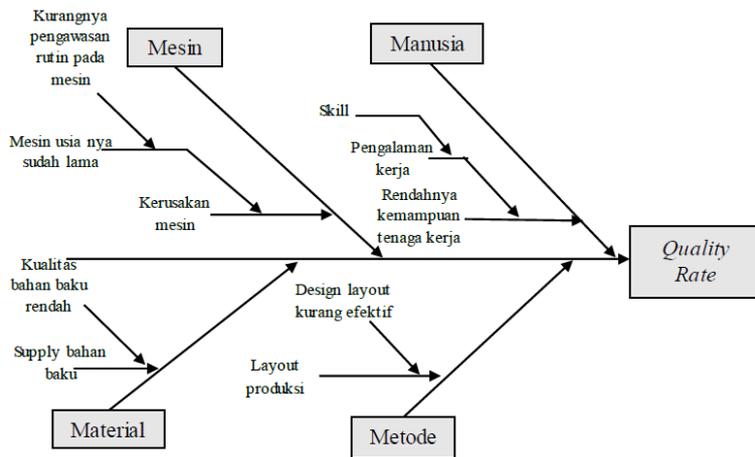
Gambar 3 Diagram *Fishbone* *Performance Rate*

Maka dilakukan perbaikan sebagai berikut :

Tabel 3.10 Akar Penyebab dan Perbaikan pada *Performance Rate*

Kategori	Akar Penyebab	Perbaikan
Mesin	Performa menurun.	Melakukan perawatan pada mesin.
Manusia	Operator Kurang ahli.	<i>Traning</i> kembali
Metode	Sering terjadi kekeliruan.	Dibuatkan pusat informasi.
Material	Banyak nya <i>supplier</i>	Fokus pada <i>supplier</i> yang sudah ditentukan sejak awal.

Setelah itu dilakukan analisa akar penyebab yang berkaitan dengan *quality rate* sebagai berikut



Gambar 4 Diagram *Fishbone Quality Rate*

Dengan perbaikan sebagai berikut :

Tabel 3.11. Akar Penyebab dan Perbaikan pada *Quality Rate*

Kategori	<i>Rootcause</i>	Perbaikan
Manusia	<i>Skill</i>	Pada saat penerimaan <i>maintenance</i> baru maka dilakukan seleksi.
Mesin	Kurang nya pengawasan rutin.	Dibuatkan jadwal <i>pereventive</i> dan pengecekan secara berkala.
Metode	<i>Design layout</i> produksi kurang efektif.	Melakukan perubahan posisi produksi.
Material	Kualitas bahan baku rendah	Melakukan perbaikan yang menyeluruh dari segi <i>internal</i> .

b. Kondisi setelah Perbaikan Dilaksanakan

Setelah melakukan perbaikan maka berikut data hasil dari perbaikan dari bulan Juli 2019 – Desember 2019.

Tabel 3.12 Rekapitulasi *Loading Time* dan *Operation Time*

Periode 2019	Waktu tersedia (menit)	Waktu Tersedia (hari)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Operation Time</i> (menit)
Juli	420	23	9.660	1.145	8.515
Agustus	420	22	9.240	370	8.870
Sepetember	420	21	8.820	300	8.520
Oktober	420	23	9.660	960	8.700
November	420	21	8.820	810	8.010
Desember	420	21	8.820	435	8.385
Rata-rata	420	22	9.170	670	8.500

Dan table di bawah berikut adalah data *downtime* dan jam kerja.

Tabel 3.13. *Downtime* dan Jam Kerja

No	Periode 2019	<i>Downtime controllable</i> (menit)	<i>Downtime Uncontrollable</i> (menit)	<i>Work Time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)
1	Juli	65	1.145	9.660	1.210
2	Agustus	65	370	9.240	435
3	September	65	300	8.820	365
4	Oktober	65	960	9.660	1.025
5	November	65	810	8.820	875
6	Desember	65	435	8.820	500
Rata-rata		65	670	9.170	735

▪ *Availability*

Dengan menggunakan perhitungan *availability* seperti sebelumnya maka didapatkan hasil dari bulan Juli hingga bulan Desember sebagai berikut :

Tabel 3.14. *Availability* setelah Perbaikan

No	Periode 2019	<i>Operation Time</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Availability</i> %
1	Juni	8.455	9.660	87.52
2	Agustus	8.805	9.240	95.29
3	September	8.455	8.820	95.86
4	Oktober	8.635	9.660	89.38
5	November	7.945	8.820	90.07
6	Desember	8.320	8.820	94.33
Rata-rata		8.436	9.170	92.08

▪ *Performance Rate*

Dengan menggunakan perhitungan *availability* seperti sebelumnya maka didapatkan hasil dari bulan Juli hingga bulan Desember sebagai berikut :

Tabel 3.15. *Performance Rate* setelah Perbaikan

No	Periode 2019	<i>Ideal Cycle Time</i> (menit)	Target Produksi (pcs)	Hasil Produksi (pcs)	<i>Performance Rate</i> %
1	Juli	0.0222	434.700	420.975	96.74
2	Agustus	0.0222	415.800	408.825	98.22
3	September	0.0222	396.900	385.875	97.12
4	Oktober	0.0222	434.700	422.325	97.05
5	November	0.0222	396.900	389.025	97.91
6	Desember	0.0222	396.900	394.425	99.27
Rata-rata		0.0222	412.650	403.575	97.71

▪ *Quality Rate*

Dengan menggunakan rumusan perhitungan *quality rate* sebelumnya didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3.16. *Quality Rate* setelah Perbaikan

No	Periode 2019	<i>Number of NG</i>	<i>Number of Quality</i>	<i>Total Amount Production</i>	<i>Quality Rate</i> %
1	Juli	4.329	416.646	420.975	98.97
2	Agustus	5.042	403.783	408.825	98.76
3	September	4.512	381.363	385.875	98.83
4	Oktober	7.302	415.023	422.325	98.27
5	November	1.360	387.665	389.025	99.65
6	Desember	3.534	390.891	394.425	99.10
Rata-rata		4.347	399.229	403.575	98.93

Berdasarkan hasil-hasil tabel diatas baik dari *Avability*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate* maka dapat dihitung nilai dari OEE setelah perbaikan sebagai brikut :

$$\begin{aligned} \text{OEE} &= \text{Availability}\% \times \text{Performance Rate}\% \times \text{Quality Rate}\% \\ &= 87.52\% \times 96.74\% \times 98.97\% = 83.79\% \end{aligned}$$

Tabel 3.17. Nilai OEE Setelah Perbaikan

No	Periode 2019	Availability Rate %	Performance Rate %	Quality Rate %	Overall Equipment Effectiveness %
1	Juli	87.52	96.74	98.97	83.79
2	Agustus	95.29	98.22	98.76	92.43
3	September	95.86	97.12	98.83	92.00
4	Oktober	89.38	97.05	98.27	85.24
5	November	90.07	97.91	99.65	87.87
6	Desember	94.33	99.27	99.10	92.79
	Rata-rata	92.75	97.71	98.93	89.02

c. Produktivitas

Dengan memperhatikan target produktivitas perusahaan sebesar 337 pcs/orang dan setelah perbaikan dilakukan maka data dan hasil perhitungan produktivitasnya adalah sebagai berikut :

Tabel 3.18. Produktivitas setelah Perbaikan

No	Periode 2019	Target Produksi (pcs)	Actual Produksi (pcs)	Capaian Produksi %	Produktivitas Aktual (pcs/orang)	Capaian Produktivitas %
1	Juli	434.700	420.975	96	327	97,03
2	Agustus	415.800	408.825	98	331	98,22
3	September	396.900	385.875	97	328	97,33
4	Oktober	434.700	422.325	97	327	97,03
5	November	396.900	389.025	98	331	98,22
6	Desember	396.900	394.425	99	335	99,41
	Rata-rata	412.650	403.575	98	330	97,87

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3.8 dan Tabel 3.17 nilai persentase *Overall Equipment Effectiveness* memiliki tingkat perbedaan keefektifan pada persentase bulan Januari hingga Juni 2019 yaitu : *availability* sebesar 78.76% sedangkan *performance rate* sebesar 78.86% dan *quality rate* sebesar 98.45% dan nilai *overall equipment effectiveness* sebesar 60.85%. Dibandingkan dengan hasil nilai setelah perbaikan pada bulan Juli hingga Desember 2019 maka jumlah rata-rata nilai *availability* sebesar 92.75% untuk nilai *performance rate* sebesar 97.71% dan *quality rate* sebesar 98.93% dengan nilai *overall equipment effectiveness* yaitu sebesar 89.02%, hal ini berarti mempunyai nilai lebih besar dari padasebelum dilakukan perbaikan. Berdasarkan hasil dari perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat kenaikan persentase sebelum dan sesudah perbaikan. Nilai persentase *availability* mengalami kenaikan 13.99% , nilai *performance rate* mengalami kenaikan sebesar 18.85%, *quality rate* mengalami kenaikan sebesar 0.48%, dan nilai *overall equipment effectiveness* mengalami angka kenaikan sebesar 28.17%.

Produktivitas mesin setelah perbaikan mengalami kenaikan, hal ini terlihat dari Tabel 4.3 rata-rata sebesar 265 menjadi 330 (Tabel 3.18) dengan kenaikan sebesar 65 pcs/orang. Atau bila dilihat dari persentase capaian target perusahaan yang sebelumnya 78% menjadi rata-rata 97,87% maka ada kenaikan sebesar 9,87%.

Dengan naiknya nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) setelah dilakukan perbaikan pada mesin Adroit S-90 maka diikuti pula oleh naiknya produktivitas mesin tersebut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil produktivitas rendah dikarenakan *Avability*, *Performance*, dan *Quality rate* rendah dengan nilai *Avability* rata-rata sebelum perbaikan 78.59% sedangkan nilai *Performance rate* rata-rata sebelum perbaikan 78.68% dan nilai *Quality rate* rata-rata sebelum perbaikan 98.45%.
- b. Akar penyebab produktivitas tidak sesuai dengan target perusahaan adalah :
 - Kurangnya skill dan kompetensi operator terhadap mesin dan peralatan produksi.
 - Intensitas *Breakdown* Tinggi.
 - Waktu *setup and adjusment* mesin yang lama.
 - Metode perawatan yang digunakan tidak efektif.
 - Operator malas membersihkan mesin produksi.
 - Membuat jadwal perawatan berkala terhadap mesin produksi.
- c. Nilai OEE setelah perbaikan naik dengan rata-rata menjadi 89,02 %.
- d. Nilai produktivitas setelah perbaikan 97,87% dengan total kenaikan 19,87% dibanding sebelum dilakukan perbaikan.

Saran

- a. Perbaikan yang dilakukan pada penelitian ini hanya perbaikan peningkatan produktivitas dengan pendekatan nilai OEE. Agar mendapatkan hasil lebih maksimal lagi perlu dilakukan perbaikan secara menyeluruh dengan menggunakan metode yang lebih spesifik lagi..
- b. Karena keterbatasan dalam proses penelitian sehingga penerapan OEE ini tidak membahas *six big losses* dan kerugian biaya cacat produk, akan lebih sempurna lagi jika membahas hal tersebut.
- c. Evaluasi dilakukan dalam kurun satu tahun tapi belum mencapai hasil produktivitas sesuai harapan. Maka dari itu perlu lebih banyak yang harus dilakukan agar mencapai hasil yang lebih baik lagi..

DAFTAR PUSTAKA

- Alvira, D., Helianty, Y., Prasetyo, H., (2015). *Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses*, *Jurnal Teknik Industri Institut Teknologi Bandung Vol, 3 No. 3 Juli ISSN 2338-5081*
- Cette, G., Corde, S., Lecat, R., (2018). *Firm-level Productivity Dispersion and Convergency*, *Jurnal Banque De France Eurosysteme*
- Dobra, P., & Josvai, J., (2020). *Increase Overall Equipment Effectiveness (OEE) at Manual Assembly Lines by Data Mining*, *Jurnal Acta Technica Jaurinensis Vol, 13, No. 2, pp 99-111*
- Fatkhurrohman, A., & Subawa (2016). *Penerapan Kaizen Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Kualitas Produk Pada Bagian Banbury PT. Bridgestone Tire Indonesia*, *Jurnal Administrasi Kantor Vol, 4, No. 1, Juni P-ISSN : 2337-6694 E-ISSN : 2527-9769*
- Feng, D., Shang, W., Zhu, L., Zhang, L., (2017) *Map Reduce System Productivity Measurement Model and Measuring Approach*, *Jurnal Authorized licensed use limited to : IEEE xplor*
- Hidayat, R., Hasanah, U., (2016). *Hubungan Komunikasi Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan*, *Jurnal Akutansi, Ekonomi dan Manajemen Bisnis, Vol, 4, No. 1 Juli ISSN : 2337-7887*
- Liu, Q., Qin, Y., Zhu, H., Fan, H., (2018). *Software Productivity In DevOps* *Jurnal of Software, Vol, 14, No. 3*
- Murnawan, H., & Mustofa.(2014). *Perencanaan Produktivitas Kerja Dari Hasil Evaluasi Produktivitas dengan Metode Fishbone di Perusahaan Percetakan Kemasan PT. X*, *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC Vol, 11, No. 1, April ISSN : 1693-8232*
- Oliveira, R., Taki, S, A., Sousa, S., Salimi, M, A., (2019). *Glonal Process Effectiveness (OEE) When Overall Equipment Effectiveness Meets Adherence to Schedule*, *Jurnal Procedia Manufacturing June 38 1615-1622*
- Panjaitan Maludin., (2017). *Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan*, *Jurnal Manajemen Vol, 3 No. 2 http : //ejournal. Lmiimedan.net/index.php/jm/articleview/7/7 ISSN : 2301-6256*

- Pratama, H., Sutaarga, O., Rohman, Z., (2020). *Analisis Produktivitas Mesin Body Hydraulic one Stroke 30T Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. SEL-SEM Tbk Tangerang, Jurnal Industrial Manufacturing Vol. 5 No. 1, Februari, pp 83-94 P-ISSN : 2502-4582*
- Siswadi, Y., (2016). *Pengaruh Pelatihan dan Disiplin Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada PT. Jasa Marga Cabang (Balmera) Medan, Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis Vol, 17 No. 1 <http://Jurnal.Umsu.ac.id> ISSN : 1693-7619*
- Sudrajat, Ating,. (2011). *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri, Bandung : PT. Refika Aditama*
- Suardiyanto, P., Siregar, D., Umar, D., (2020). *Analisa Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Menentukan Six Big Losses Pada Mesin Spot Welding Tipe X, Jurnal of Industrial and Engineering Sistem (JIES), Vol, 1 No. 1, Hal 11-20 Juni ISSN : 2722-7979*
- Waluyo, SB,. Wahyudi, C., Ningsih, R., (2019). *Analisa Perbaikan Produktivitas Menggunakan Metode overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Filling Dengan Pendekatan Six Big Losses Untuk Mencari Penyebab Losses Tertinggi Pada Produksi Skincare Studi Kasus PT XYZ, Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Vol, 8 No. 1, Januari, halaman. 90-99, P-ISSN : 2302-8734*
- Yusuf, R, M,. Ahmad, M, Y,. Maiyudi, R,. (2018). *Optimalisasi Produk Alat Muat Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Tahun 2018 Di Blok B PT. Minemax Indonesia Kabupaten Mandi Angin Provinsi Jambi, Jurnal Bina Tambang Vol, 4, No. 3 ISSN : 2302-3333*

