

IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* MENGGUNAKAN *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* DAN *SIX BIG LOSSES* LINE KLT 600 #3-ALSIM PT TIRTA INVESTAMA KLATEN

Afif Abda Syakur*¹, Ary Arvianto¹

Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan mesin dan mendukung peningkatan produktivitas adalah dengan melakukan evaluasi dan perawatan mesin produksi secara intensif agar dapat digunakan seoptimal mungkin. Namun, sering ditemukan bahwa perbaikan atau pemeliharaan dilakukan tidak tepat sasaran dari masalah yang sebenarnya. Oleh karena itu, banyak permasalahan yang diamati pada perusahaan dimana sebagian besar total biaya produksi berasal dari biaya pemeliharaan peralatan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Selalu ditemukan downtime pada mesin-mesin, ketika terjadi downtime pada satu bagian saja maka akan bisa mempengaruhi proses produksi secara keseluruhan karena sistem permesinan di Aqua yang sudah terintegrasi. Jika mesin-mesin dalam sebuah line tersebut berhenti atau mengalami downtime, maka tentunya waktu efektif mesin untuk bekerja menjadi berkurang, yang mungkin mengakibatkan target produksi tidak tercapai. Selain itu, belum terdapat juga ukuran untuk mengetahui seberapa efektif tingkat mesin yang ada pada PT Tirta Investama Klaten. Penelitian dimulai dengan perumusan masalah, menentukan tujuan penelitian, mengumpulkan data, perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), perhitungan *six big losses*, pembuatan diagram pareto, uji korelasi, pembuatan fishbone diagram, analisis dan pembahasan, kemudian terakhir pemberian rekomendasi perbaikan. Dari hasil penelitian ditemukan bahwa rata-rata downtime adalah 23,02%, rata-rata nilai *availability* adalah 84,251%, *performance rate* adalah 91,250%, dan *quality rate* adalah 99,474%. Dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa kinerja bagian maintenance masih bisa ditingkatkan, dilihat dari nilai *availability* yaitu 85,251% dan downtime yang masih 23,02%.

Kata kunci: *downtime; uluran efektivitas mesin; target produksi;*

1. Pendahuluan

Di tengah percepatan perubahan lingkungan bisnis, diperlukan adaptasi dan daya tanggap yang lebih baik dari semua organisasi. Perubahan lingkungan bisnis yang semakin pesat juga meningkatkan persaingan antar perusahaan. Persaingan yang semakin tinggi menuntut perusahaan untuk bisa beroperasi dengan produktivitas maksimal melalui penerapan berbagai strategi optimasi produksi selain strategi merk dan marketing yang tepat untuk memenangkan persaingan (Prabowo, 2017). Namun, berbagai strategi tersebut sering tidak dapat berjalan dengan baik karena kondisi mesin yang sering mengalami gangguan, mulai dari *reduce speed*, penurunan akurasi mesin, hingga *mechanical breakdown*. Dengan berjalannya waktu, maka mesin yang digunakan dalam produksi akan mulai timbul permasalahan tersebut sehingga bisa menyebabkan downtime. Downtime adalah waktu yang terbuang, dimana proses produksi tidak berjalan seperti biasanya diakibatkan oleh kerusakan

mesin. Downtime mengakibatkan hilangnya waktu yang berharga untuk memproduksi barang dan digantikan oleh waktu memperbaiki kerusakan yang ada.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan mesin dan mendukung peningkatan produktivitas adalah dengan melakukan evaluasi dan perawatan mesin produksi secara intensif agar dapat digunakan seoptimal mungkin. Namun, sering ditemukan bahwa perbaikan atau pemeliharaan dilakukan tidak tepat sasaran dari masalah yang sebenarnya. Oleh karena itu, banyak permasalahan yang diamati pada perusahaan dimana sebagian besar total biaya produksi berasal dari biaya pemeliharaan peralatan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

PT Tirta Investama Klaten merupakan perusahaan yang memproduksi air mineral dalam kemasan dengan berbagai ukuran. PT Tirta Investama (AQUA) mengambil langkah strategis pada tahun 1998 dengan bergabung dalam Grup DANONE, salah satu perusahaan air minum dalam kemasan terbesar di dunia. Perusahaan ini berlokasi di Desa Wangen, Kecamatan Polanharjo,

*Penulis Korespondensi.

E-mail: afifsyakur@students.undip.ac.id

Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Terdapat 5 jenis ukuran air mineral dalam kemasan yang diproduksi oleh PT Tirta Investama Klaten, yaitu kemasan gelas 220 ml, botol plastik 330 ml, botol plastik 600 ml, botol plastik 1500 ml, dan Gallon 19 liter.

Pada dasarnya proses produksi dari kemasan 1500ml, 600ml, dan 330 ml hampir sama. Pertama-tama dimulai dari mesin pencetak preform yang dibuat dengan bahan dasar resin PET. Resin dipanaskan kemudian dicetak dan dimasukkan ke dalam keranjang. Setelah keranjang penuh akan dialokasikan ke gudang preform, kemudian dipakai untuk produksi dengan memasukkan preform ke mesin blower yang berfungsi untuk meniup preform dengan suhu panas sehingga berbentuk botol. Setelah berbentuk botol kemudian dimasukkan ke dalam mesin filler yang berfungsi untuk pengisian air dan dilanjutkan dengan pemasangan cap atau tutup botol yang tergabung dalam mesin filler tersebut. Setelah dari filler, botol yang sudah terisi dan tertutup akan diberi koding jam produksi dan tanggal kadaluarsa yang dijalankan di mesin coding. Setelah botol terkoding, botol akan masuk ke mesin krones untuk proses pelabelan. Terakhir botol yang sudah siap untuk dipack akan dipack oleh mesin Cermex Packer. Proses produksi dari mulai pencetakan preform sampai dengan packaging sudah dilakukan secara otomatis atau menggunakan mesin yang terintegrasi. Dalam proses produksi tersebut selalu ditemukan reject maupun downtime. Meskipun tidak selalu besar namun pasti ada beberapa kendala berhenti mesin atau reject. Selain itu, belum terdapat juga ukuran untuk mengetahui seberapa efektif tingkat mesin yang ada pada PT Tirta Investama Klaten.

Berdasarkan perumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat downtime pada line KLT 600 #3-Alsim pada PT Tirta Investama Aqua Klaten, mengetahui Seberapa tingkat keefektifan dari line KLT 600 #3-Alsim, memberikan rekomendasi untuk meningkatkan keefektifan dari line KLT 600 #3-Alsim.

2. Tinjauan Pustaka

a. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall equipment effectiveness (OEE) adalah sebuah metrik yang berfokus pada efektifitas suatu operasi produksi yang dijalankan (Nursubiyantoro, Puryani, & Rozaq, 2016). Hasil dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum sehingga memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur di industri yang berbeda. Pengukuran OEE juga biasa digunakan sebagai indikator kinerja untuk key performance indicator (KPI) dalam implementasi lean manufacturing untuk memberikan indikator keberhasilan.

Pengukuran OEE telah lama digunakan dalam industri dan manufaktur dengan tujuan meningkatkan akurasi perhitungannya. Dalam mengukur efektifitas, OEE memberikan peluang bagi perusahaan manufaktur untuk menerapkannya dan memperbaiki proses. OEE sendiri merupakan hasil dari enam kerugian besar pada mesin/peralatan yang dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen utama dalam OEE untuk mengukur kinerja mesin/peralatan, yaitu kehilangan waktu produksi,

kehilangan kecepatan, dan kehilangan kualitas.

OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dan kinerjanya secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas ataupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area bottleneck yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk jaminan peningkatan produktivitas penggunaan mesin/peralatan.

Loading time adalah waktu yang tersedia (availability) per hari atau per bulan dikurangi dengan waktu downtime mesin direncanakan (schedule downtime) jadwal maintenance (Schedule maintenance).

Operation speed rate merupakan perbandingan antara kecepatan ideal mesin berdasarkan kapasitas mesin sebenarnya (theoretical/ideal cycle time) dengan kecepatan aktual mesin (actual cycle time).

Net operation rate merupakan perbandingan antara jumlah produk yang diproses (processes amount) dikali actual cycle time dengan operation time. Net operation time berguna untuk menghitung kerugian yang diakibatkan oleh minor stoppages dan menurunnya kecepatan produksi (reduced speed). Berikut beberapa formula untuk menghitung OEE:

- $OEE = availability \times performance \times quality \times 100\%$

- $availability = \frac{operation\ time}{loading\ time}$
 $= \frac{loading\ time - (\sum\ downtime)}{loading\ time}$

- $Loading\ Time = Machine\ Working\ time - (schedule\ downtime + schedule\ maintenance)$

- $operation\ speed\ rate = \frac{theoretical\ cycle\ time}{actual\ cycle\ time}$

- $net\ operation\ rate = \frac{processed\ amount \times actual\ time}{operation\ time}$

- $Performance\ Ratio = Net\ Operating\ x\ Operating\ Cycle\ Time$

b. Six Big Losses

Big Losses merupakan faktor dari variable yang berpengaruh terhadap besaran Overall Equipment Effectiveness. Six Big Losses ini digolongkan menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Down Time Losses

a. Equipment Failure yaitu kerusakan mesin yang tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan, keadaan tersebut akan menimbulkan kerugian karena kerusakan mesin akan menyebabkan mesin tidak beroperasi.

b. Set Up and Adjustment adalah semua waktu set

up termasuk penyesuaian (adjustment) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan pengganti satu jenis produk.

2. Speed Losses

a. Idling and Minor Stoppages yaitu disebabkan oleh kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin (error) dan idle time dari mesin. Kenyataan kerugian ini tidak dapat terdeteksi secara langsung tanpa adanya alat pelacak. Ketika operator tidak dapat memperbaiki pemberhentian yang bersifat minor stoppages dalam waktu yang telah ditentukan dapat dianggap sebagai suatu breakdown.

b. Reduced Speed Losses yaitu kerugian karena mesin tidak bekerja optimal (penurunan kecepatan operasi) terjadi jika kecepatan aktual operasi mesin/peralatan lebih kecil dari kecepatan optimal atau kecepatan mesin yang dirancang.

3. Quality Losses

a. Defect in Process yaitu kerugian yang disebabkan karena adanya produk cacat maupun karena proses pengerjaan diulang. Proses cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi. Kerugian akibat pengerjaan ulang akan mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk mengolah atau memperbaiki produk yang cacat

b. Reduced Yield Losses disebabkan material yang tidak terpakai.

3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menjelaskan tahap-tahap yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian untuk memberikan gambaran secara singkat mengenai penelitian yang dilakukan. Berikut disajikan gambar 1 yang menggambarkan flowchart dari alur metodologi penelitian kerja praktik yang dilakukan.



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

4. Hasil

Untuk perhitungan ini, dibutuhkan beberapa data, yaitu data running time, downtime, loading time, operation time, dan straight pass. Kemudian dilakukanlah proses pengolahan data.

• Availability

Untuk menghitung availability, yang dilakukan pertama adalah menghitung loading time. Perhitungan availability dilakukan dengan cara membagi operation time dengan loading time dan dikalikan dengan 100%. Berikut merupakan contoh perhitungan availability pada tanggal 2 Desember 2022:

$$\text{Availability} = (\text{operation time})/(\text{loading time}) \times 100\%$$

$$\text{Availability} = 1270/1440 \times 100\% = 88,194\%$$

• Performance Rate

Data yang dibutuhkan untuk menghitung performance rate adalah data operation time, data produksi, dan waktu siklus ideal untuk satu unit produk. Perhitungan performance rate menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{performance rate} = \frac{\text{jumlah produksi} \times \text{waktu siklus}}{\text{operation time}} \times 100\%$$

Waktu siklus ideal yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 unit adalah 0,0019 menit. Waktu ini didapatkan dari data kapasitas mesin yang memiliki kapasitas produksi 533 unit setiap menit:

$$\text{waktu siklus} = 1/533 = 0,0019$$

Maka berikut merupakan contoh perhitungan performance rate pada tanggal 2 Desember 2022:

$$\text{performance rate} = \frac{\text{jumlah produksi} \times \text{waktu siklus}}{\text{operation time}} \times 100\%$$

$$\text{performance rate} = \frac{156979 \times 0,0019}{1270} \times 100\% = 23,176\%$$

• Quality Rate

Data yang digunakan untuk menghitung quality rate adalah data jumlah total produksi dalam satu bulan dan data reject dan repair. Hasil produksi yang lolos pengujian kualitas disebut dengan straight pass. Rumus yang digunakan untuk menghitung quality rate adalah sebagai berikut:

$$\text{quality rate} = \frac{\text{jumlah produksi} - \text{produk defect}}{\text{jumlah produksi}} \times 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan pada tanggal 2 Desember 2022:

$$\text{quality rate} = \frac{156979 - 1459}{156979} \times 100\% = 99,071\%$$

Berikut merupakan perhitungan OEE dari tanggal 2 Desember sampai dengan 28 Desember 2022 ditunjukkan dalam tabel berikut ini:

Tabel 1 Perhitungan OEE Line KLT 600 #3-Alsim

No	Tanggal	Availability	Performance Rate	Finish Goods	OEE
1	12/2/2022	88,19%	23,18%	99,07%	20,250%
2	12/3/2022	50,56%	87,76%	98,89%	43,875%
3	12/4/2022	56,88%	94,62%	99,30%	53,438%
4	12/5/2022	83,06%	95,35%	99,44%	78,750%
5	12/6/2022	83,75%	89,96%	99,30%	74,813%
6	12/7/2022	91,74%	96,63%	99,59%	88,278%
7	12/9/2022	87,92%	88,05%	99,55%	77,063%
8	12/10/2022	91,53%	96,25%	99,61%	87,750%
9	12/11/2022	89,51%	96,43%	99,71%	86,063%
10	12/12/2022	90,76%	96,52%	99,53%	87,188%
11	12/13/2022	81,88%	89,71%	99,56%	73,125%
12	12/14/2022	89,58%	96,69%	99,58%	86,250%
13	12/16/2022	94,24%	87,80%	99,26%	82,125%
14	12/17/2022	91,88%	96,51%	99,60%	88,313%
15	12/18/2022	90,14%	96,98%	99,74%	87,188%
16	12/19/2022	92,43%	97,01%	99,74%	89,438%
17	12/20/2022	93,54%	91,65%	99,73%	85,500%
18	12/21/2022	88,89%	96,57%	99,70%	85,584%
19	12/23/2022	47,99%	95,62%	98,07%	45,000%
20	12/24/2022	87,92%	96,44%	99,52%	84,375%
21	12/25/2022	91,18%	96,48%	99,75%	87,750%
22	12/26/2022	86,67%	96,37%	99,68%	83,250%
23	12/27/2022	87,08%	90,27%	99,71%	78,375%
24	12/28/2022	84,72%	97,17%	99,76%	82,125%
Rata-Rata		84,251%	91,250%	99,474%	76,494%

Kemudian dari data *downtime* tersebut ditambah dengan data produksi dan data *reject* dihitunglah OEE dan Six Big Losses. Hasil dari perhitungan OEE dan *Six Big Losses* tanggal 2 Desember sampai 28 Desember 2022 dipaparkan pada Lampiran A.

Contoh perhitungan OEE tanggal 2 Desember 2022 sebagai berikut:

$$\text{OEE} = \text{availability} \times \text{performance rate} \times \text{quality rate}$$

$$\text{OEE} = 88,19\% \times 23,18\% \times 99,07\% = 20,250\%$$

Setelah itu dihitung pula *six big losses*. Rekapitulasi perhitungan *Six Big Losses* yang telah dihitung dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Rekapitulasi Presentasi *Six Big Losses*

Jenis Losses	Total waktu	Persentase	Kumulatif
Equipment Failure	134.436	2.109%	2.109%
Setup and Adjustment Losses	167.198	2.624%	4.733%
Idling & Minor	1664.420	26.116%	30.849%

Stoppages Losses			
Reduced Speed Losses	4131.047	64.820%	95.670%
Defect Losses	275.974	4.330%	100%
Yield or Scrap Losses	0.000	0.000%	100%
Total	6373.075	100%	

Untuk mendefinisikan permasalahan secara lebih jelas, maka dibuat diagram pareto menggunakan excel dari waktu *losses* masing-masing *six big losses* tersebut yang ditampilkan pada Lampiran B.

Berdasarkan diagram Pareto pada Lampiran B, dapat dilihat bahwa kerugian yang paling besar merupakan kerugian *reduced speed losses*, yaitu kerugian yang disebabkan karena mesin tidak bekerja optimal dan kecepatan mesin aktual lebih kecil daripada kecepatan normal mesin, sebesar 64,820%.

Kemudian dilakukan pengujian korelasi untuk melihat dari *six big losses* yang paling berpengaruh terhadap nilai OEE. Uji korelasi untuk data tersebut menggunakan uji korelasi Spearman karena data yang didapatkan hanya selama 24 hari. Korelasi rank spearman digunakan untuk mencari tingkat hubungan atau menguji signifikansi hipotesis asosiatif bila masing-masing variabel yang dihubungkan datanya berbentuk ordinal, dan sumber data antar variabel tidak harus sama. Hasil dari uji korelasi dengan excel dapat dilihat pada Lampiran C, tabel uji korelasi rank Spearman.

Maka, dari keenam *six big losses*, semuanya memiliki hubungan korelasi yang negatif, hal ini berarti bahwa semakin besar Losses akan semakin berkurang nilai OEE. Jenis kerugian yang memiliki korelasi paling negatif atau hubungan berbanding terbalik yang kuat adalah *reduced speed losses*. Jenis Kerugian ini yang akan dianalisis menggunakan fishbone diagram.

Berdasarkan hasil tingkat korelasi Spearman, dari keenam *six big losses*, kerugian yang paling berpengaruh diakibatkan oleh *reduced speed losses*. *Fishbone diagram reduced speed losses* ditunjukkan pada Lampiran D.

Berdasarkan pada diagram fishbone yang telah dilakukan, maka perusahaan memerlukan metode maintenance yang lebih lengkap, yaitu dengan menerapkan predictive maintenance. Predictive maintenance ini akan mempermudah penjadwalan mengenai pergantian komponen yang hampir rusak, sehingga tidak perlu menunggu komponen rusak dan mengganggu proses produksi untuk melakukan perbaikan.

Menurut Sriwana & Putro (2018) faktor mesin adalah faktor yang paling dominan menyebabkan kerugian. Terdapat tiga sebab pada faktor mesin yaitu mesin tua, setting mesin salah dan perawatan mesin tidak optimal. Oleh karena itu, faktor mesin ini paling diutamakan untuk diperbaiki, yaitu dengan cara menerapkan sistem maintenance yang lebih baik, seperti *autonomous maintenance*, *preventive maintenance*, dan *predictive maintenance*.

5. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, rata-rata downtime adalah 23,02%, rata-rata nilai availability adalah 84,251%, performance rate adalah 91,250%, dan quality rate adalah 99,474%. Dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa kinerja bagian maintenance masih bisa ditingkatkan, dilihat dari nilai availability yaitu 85,251% dan downtime yang masih 23,02%.
2. Rata-rata hasil perhitungan Overall Equipment Effectiveness pada line KLT 600 #3-ALSIM PT Tirta Investama pada tanggal 2 Desember – 28 Desember 2022 berada pada kelas perusahaan diterima (rata-rata 76,494%) yang artinya perusahaan harus melanjutkan perbaikan di atas 85% dan bergerak menuju kelas dunia. Selain itu, perusahaan juga mengalami sedikit kerugian ekonomi dan daya saing yang sedikit rendah.
3. Untuk meningkatkan efektivitas line produksi, terutama pada KLT 600 #3-ALSIM, berdasarkan 8 pilar TPM, perbaikannya dapat difokuskan menjadi 2 hal, yaitu Planned maintenance, dan safety, health, and environment. Pada pilar planned maintenance, sebaiknya diterapkan predictive maintenance berupa pergantian rutin komponen mesin dan menerapkan jadwal pembersihan secara teratur. Pada pilar safety, health, and environment dapat diterapkan istirahat 5-15 menit setiap 1-2 jam kerja agar operator tidak merasa kelelahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hancock, P. &. (1988). *Human Mental Workload*. Netherlands: Elsevier Science .
- Hasibuan, S. (1993). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Irwandy. (2007). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Beban Kerja Perawat di.
- Nursubiyantoro, E., Puryani, & Rozaq, M. I. (2016). Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Jurnal OPSI*.
- Ruftyaz, S. (2017). Analisis Pemeliharaan Mesin (Maintenance) dalam Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemeliharaan pada Ciwawa Cake & Bakery.
- Sandy. (1985). *Republik Indonesia Geografi Regional*. Jakarta.
- Sriwana, I. K., & Putro, A. K. (2018). Pengukuran Kinerja Lini Fannet dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT Tripacific Electrindo. *Jurnal Inovisi*.
- Tampubolon, M. P. (2014). *Manajemen Operasi dan Rantai Pemasok*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Venkatesh, J. (2007). An Introduction to Total productive Maintenance (TPM).

Wijaya, & Sesnsuse. (2011). Analisa perawatan mesin produksi.

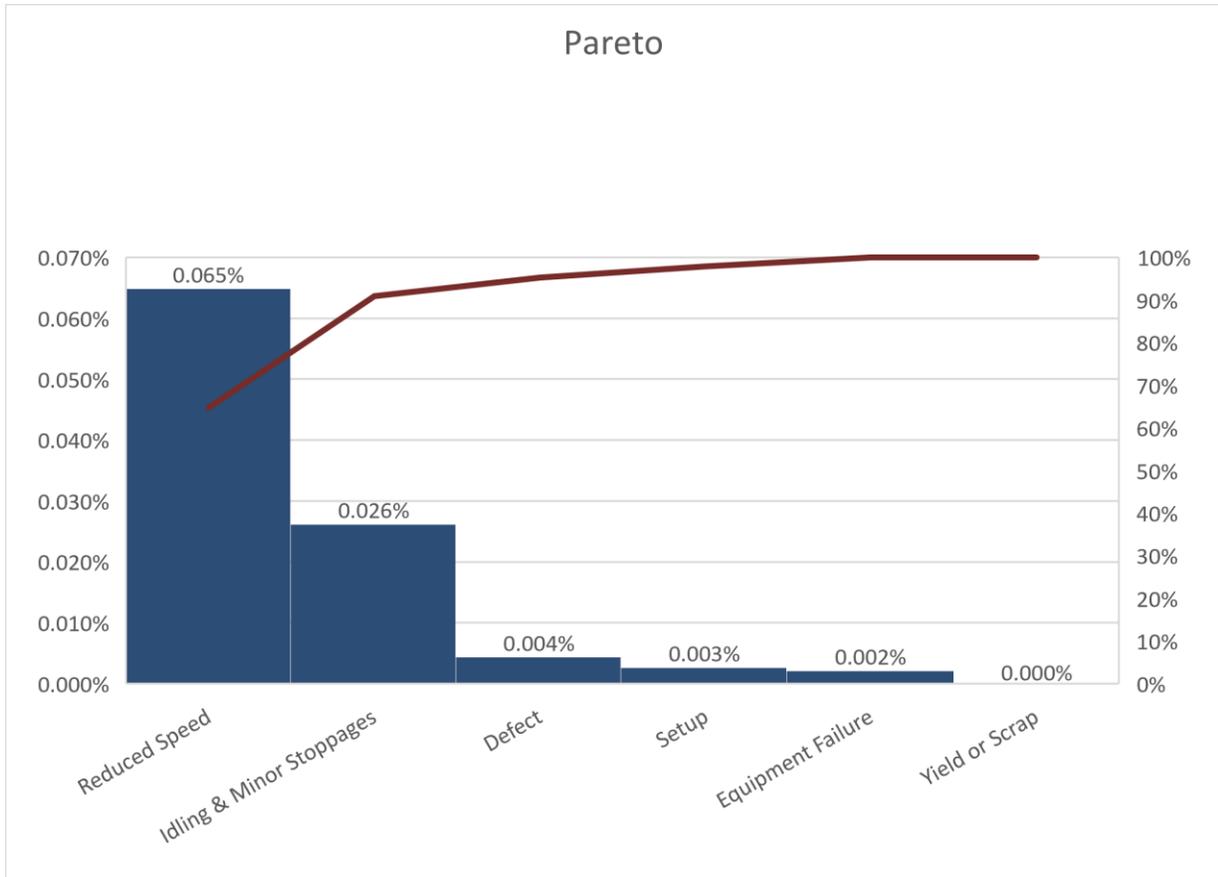
Lampiran A.

Rekapitulasi OEE dan Six Big Losses

<i>OEE</i>	<i>Equipment failure</i>	<i>Setup</i>	<i>Idling & Minor Stoppages</i>	<i>Reduced Speed</i>	<i>Defect</i>	<i>Yield or Scrap</i>
20.25%	0.000	0.000	15.198	988.538	2.772	0.000
43.88%	86.785	118.344	118.344	234.319	18.674	0.000
53.44%	40.319	0.000	62.495	88.817	10.973	0.000
78.75%	0.000	0.000	105.688	130.721	14.893	0.000
74.81%	0.000	0.000	84.917	342.660	21.633	0.000
88.28%	0.000	0.000	58.708	87.106	10.340	0.000
77.06%	3.700	0.000	55.500	279.914	9.241	0.000
87.75%	0.000	0.000	96.092	91.307	9.220	0.000
86.06%	0.000	0.000	60.313	61.762	4.850	0.000
87.19%	0.000	0.000	99.344	100.534	13.159	0.000
73.13%	0.000	0.000	51.521	208.424	7.963	0.000
86.25%	0.000	0.000	88.000	83.541	10.325	0.000
82.13%	0.000	48.854	97.708	539.370	28.641	0.000
88.31%	0.000	0.000	84.531	86.838	9.527	0.000
87.19%	3.631	0.000	36.313	47.487	3.956	0.000
89.44%	0.000	0.000	56.094	49.530	4.195	0.000
85.50%	0.000	0.000	36.729	137.727	4.047	0.000
85.58%	0.000	0.000	62.406	60.798	5.193	0.000
45.00%	0.000	0.000	141.521	142.762	60.084	0.000
84.38%	0.000	0.000	98.156	98.398	12.846	0.000
87.75%	0.000	0.000	53.688	55.094	3.843	0.000
83.25%	0.000	0.000	64.094	64.598	5.477	0.000
78.38%	0.000	0.000	37.063	150.800	4.121	0.000
82.13%	5.281	0.000	47.531	36.491	3.012	0.000

Lampiran B.

Diagram Pareto Six Big Losses



Lampiran D.
Fish Bone Diagram

