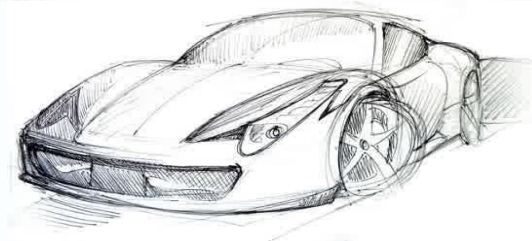
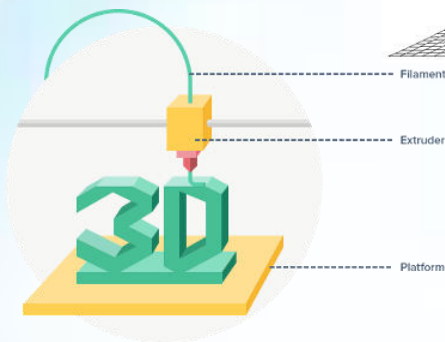
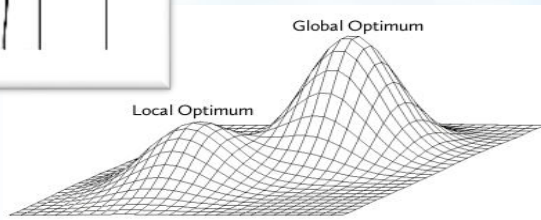
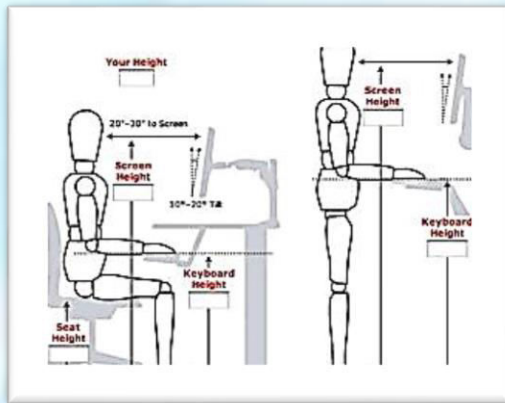


JURNAL REKAVASI

Jurnal Rekayasa & Inovasi Teknik Industri



Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jurnal REKAVASI	Vol. 5	No. 2	Hlm. 59-115	Yogyakarta Desember 2017	ISSN: 2338-7750
--------------------	--------	-------	----------------	--------------------------------	--------------------

DAFTAR ISI

ANALISIS UPAH INSENTIF UNTUK MENINGKATKAN KINERJA KARYAWAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SISTEM HALSEY, ROWAN DAN EMERSON DI SUBANDI COLLECCTION <i>Faozi Hidayat, Petrus Wisnubroto, Titin Isna Oesman</i>	59-63
ANALISIS SIKAP KERJA DENGAN METODE QUICK EXPOSURE CHECK (QEC) GUNA MENGELIMINIR KELUHAN OPERATOR <i>Hendry Admanda, Titin Isna Oesman, Risma A. Simanjuntak</i>	64-69
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN METODE SIX SIGMA DAN SEVEN TOOLS SERTA KAIZEN SEBAGAI UPAYA MENGURANGI PRODUK CACAT PADA PT. MITRA REKATAMA MANDIRI <i>Marcelino Yogi, Petrus Wisnubroto, Risma Adelina Simanjuntak</i>	70-79
EVALUASI PERAWATAN MESIN DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA CV. JULANG MARCHING <i>Bayu Huda Kurniawan, Muhammad Yusuf, C. Indri Parwati</i>	80-86
INTEGRASI METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN METODE TECHNIQUE OF ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS) UNTUK PEMILIHAN PEMASOK KAYU (STUDI KASUS PADA PT. YOGYA INDO GLOBAL) <i>Josly Alton Bunga, Muhammad Yusuf, Winarni</i>	87-93
ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PENAMBAHAN MESIN PENGECATAN DENGAN MEMPERTIMBANGKAN PAJAK DAN BIAYA DEPRESIASI SERTA OPERASIONAL CV. CREATIVE 71 <i>Yasmine Husna Arsyifa, Wahyudi Sutopo</i>	94-100
ANALISIS TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) PADA MESIN SHAVING GUNA MENGURANGI SIX BIG LOSSES DENGAN MAINTENANCE VALUE STREAM MAPPING (MVSM) DI PT ADI SATRIA ABADI <i>Fiki Fardani, Muhammad Yusuf, Endang Widuri Asih</i>	101-107
MANAJEMEN RISIKONEW PRODUCT DEVELOPMENT PADA INDUSTRI FROZEN FOOD <i>Kurniawanti</i>	108-115

ANALISIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) PADA MESIN *SHAVING* GUNA MENGURANGI *SIX BIG LOSSES* DENGAN *MAINTENANCE VALUE STREAM MAPPING* (MVSM) DI PT ADI SATRIA ABADI

Fiki Fardani, Muhammad Yusuf, Endang Widuri Asih

Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jl. Kalisahak 28, Yogyakarta

Email: fikifardani@gmail.com, yusuf@akprind.ac.id, endang.akprind@gmail.com

ABSTRACT

PT Adi Satria Abadi is a company that produces tanneries. The process from the beginning to the leather sheet all using the machine. Machine/equipment used needs to be kept in order to avoid damage. From the interview the problems encountered is downtime on the machine. Great downtime greatly impacts the effective and efficient level of the machine. Things that can improve the effective and efficient level need to analyze Total Productive Maintenance with measurement of Overall Equipment Effectiveness (OEE). Steps taken are measuring OEE and reducing the biggest six big losses. After that get the cause of problems that occur with fishbone diagram and Maintenance Value Stream Mapping. The result of identification and calculation that has been done shows that the effectiveness level and obtained the average OEE value from July 2016-December 2016 engine flame sangok 1300 of 68.89%, and machine watanabe 1100 of 48.28%. The biggest factor that influences the low value of OEE is performance rate with factor percentage of six big losses at reduce speed loss 54.50% from all time loss. From the simulation results using ARENA software assistance that was obtained obtained the increase of reduce speed loss value of 2.75 hours to 2.25 hours or an increase of 0.5 hours.

Keywords: TPM, OEE, Preventive Maintenance, Six Big Losses, MVSM

INTISARI

PT Adi Satria Abadi merupakan perusahaan yang memproduksi kulit penyamakan. Proses dari awal hingga menjadi kulit lembaran semua menggunakan mesin. Mesin/peralatan yang digunakan perlu dijaga kondisinya agar terhindar dari kerusakan. Dari hasil wawancara permasalahan yang dihadapi adalah *downtime* pada mesin. *Downtime* yang besar sangat berdampak pada tingkat efektif dan efisien mesin. Hal yang dapat meningkatkan tingkat efektif dan efisien perlu menganalisis *Total Productive Maintenance* dengan pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Langkah yang dilakukan adalah mengukur OEE serta mengurangi *six big losses* terbesar. Setelah itu mendapatkan penyebab permasalahan yang terjadi dengan *fishbone* diagram dan *Maintenance Value Stream Mapping*. Hasil identifikasi dan perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tingkat efektivitas serta diperoleh nilai OEE rata-rata dari bulan Juli–Desember 2016 mesin *flamar sangok 1300* sebesar 68,89%, dan mesin *flamar watanabe 1100* sebesar 48,28%. Faktor terbesar yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE adalah *performance rate* dengan faktor prosentase *six big losses* pada *reduce speed loss* 54,50% dari seluruh *time loss*. Dari hasil simulasi menggunakan bantuan *software* ARENA yang dilakukan diperoleh pengingkatan nilai *reduce speed loss* 2,75jam menjadi 2,25jam atau terjadi pengingkatan 0,5 jam.

Kata Kunci: TPM, OEE, Preventive Maintenance, Six Big Losses, MVSM

PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Perkembangan dunia industri saat ini terlihat sangat signifikan, sehingga menuntut suatu perusahaan untuk terus memperhatikan kelancaran proses produksi yang lebih baik. Salah satu hal penting dalam kegiatan proses produksi adalah kinerja mesin pada perusahaan itu sendiri. Kemajuan suatu perusahaan tidak terlepas dari keterkaitan dengan kinerja mesin pada perusahaan tersebut, karena mesin merupakan fasilitas yang digunakan untuk mengolah bahan baku yang ada. Suatu proses produksi terhenti karena sering terjadi masalah pada mesin atau peralatan produksi. Tanpa disadari, mesin produksi yang sering mengalami kerusakan atau kondisi mesin yang membutuhkan waktu penyesuaian terlalu lama telah mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Demi menjaga kondisi mesin tersebut agar tidak

mengalami kerusakan ataupun paling tidak untuk mengurangi waktu kerusakan, maka dibutuhkan sistem perawatan dan pemeliharaan mesin atau peralatan yang baik dan tepat sehingga dapat meningkatkan efektivitas mesin atau peralatan dan menghindari resiko kerugian yang lebih besar akibat kerusakan mesin. Perencanaan perawatan yang dilakukan dapat didasari oleh *downtime*, kehilangan kecepatan dan kecacatan atau kerugian kualitas yang juga merupakan unsur utama untuk menentukan keefektifitasan peralatan keseluruhan dihitung dengan mengkombinasikan untuk meminimasi *six big losses*/faktor ke enam kegagalan meliputi tiga faktor didalamnya adalah *downtime losses*, *speed losses*, dan *quality losses*. Adapun cara untuk menghitung tiga faktor, dan satu nilai yaitu *availability*, *performance*, *quality* dan mengukur nilai OEE.

BAHAN DAN METODE (MATERIAL AND METHODS)

Total Productive Maintenance (TPM)

TPM merupakan suatu program untuk dasar peningkatan dalam produktivitas dan performansi pabrik, mesin serta proses yang terlibat dalam keseluruhan kekuatan kerja. TPM juga merupakan filosofi yang bertujuan memaksimalkan efektivitas dari fasilitas yang digunakan di dalam industri, yang tidak hanya dialamatkan pada perawatan saja tapi pada semua aspek dari operasi dan instalasi dari fasilitas produksi (Shirose, 2007).

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

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 (Rahayu, 2012).

Maintenance (Pemeliharaan)

Kata pemeliharaan diambil dari bahasa Yunani *terein* artinya merawat, menjaga dan memelihara. Pemeliharaan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau dalam memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima. Pengertian pemeliharaan lebih jelas adalah tindakan merawat mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui masa umur pemakaian dan kegagalan atau kerusakan mesin (Setiawan, 2008).

Maintenance Value Stream Map (MVSM)

MVSM ini digunakan untuk memetakan aliran proses serta informasi dalam aktivitas *maintenance* untuk sebuah peralatan. Metode ini merupakan pengembangan dari *Value Stream Mapping (VSM)*. Dalam MVSM ini, output yang didapat adalah jumlah waktu yang tergolong sebagai waktu yang bernilai tambah atau *value added (VA)* dan yang tidak bernilai tambah atau *non value added (NVA)* serta efisiensi perawatan. Berdasarkan *map* yang dibuat, dapat ditemukan hal-hal yang berupa *waste* di setiap aliran proses (Huda, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULTS AND DISCUSSIONS)

Data-data yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian ini terdiri dari data primer (mewawancarai karyawan yang terlibat langsung secara operasional) dan data sekunder (data jenis dan cara kerja mesin produksi, serta data waktu operasi mesin *shaving flamar*). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data periode bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2016. Hasil pengumpulan data dan hasil perhitungan OEE di jelaskan dalam Tabel 1, sedangkan data mesin Flamar Watanabe 1100 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Pengumpulan Data Mesin Flamar Sangok 1300

Bulan	<i>Operating time (menit)</i>	<i>Loading time (menit)</i>	<i>Total Downtime (menit)</i>	Jumlah Produksi (lembar)	<i>Rework (lembar)</i>	<i>Scrap (lembar)</i>
Juli	8710	9810	1850	57840	329	2892
Agustus	9630	10745	2095	84066	114	4203,3
September	10777	12452	2008	94641	596	4732,1
Oktober	12284	13469	1951	116098	265	5804,9

Bulan	<i>Operating time (menit)</i>	<i>Loading time (menit)</i>	<i>Total Downtime (menit)</i>	Jumlah Produksi (lembar)	<i>Rework (lembar)</i>	<i>Scrap (lembar)</i>
November	13542	14382	2358	100706	98	5035,3
Desember	8885	9915	1785	84401	106	4220,1

Sumber: PT Adi Satria Abadi

Tabel 2. Pengumpulan Data Mesin Flamar Watanabe 1100

Bulan	<i>Operating time (menit)</i>	<i>Loading time (menit)</i>	<i>Total Downtime (menit)</i>	Jumlah Produksi (lembar)	<i>Rework (lembar)</i>	<i>Scrap (lembar)</i>
Juli	3640	4465	1595	23751	313	593,7
Agustus	9650	11265	2115	143455	249	3586,3
September	10135	10845	1935	165496	678	3477,1
Oktober	7725	10055	1825	98735	226	2468,3
November	11748	13048	2312	45678	62	1141,9
Desember	6873	8148	1692	110712	118	2767,8

Sumber: PT Adi Satria Abadi

Pengukuran OEE Mesin Flamar Sangok 1300

Hasil nilai OEE mesin Flamar Sangok 1300 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Nilai OEE Mesin Flamar Sangok 1300

Bulan	<i>Availability (%)</i>	<i>Performance Efficiency (%)</i>	<i>Quality Rate (%)</i>	<i>OEE (%)</i>
Juli	88.79	74.69	99.43	65,93%
Agustus	89.62	75.01	99.86	67,12%
September	86.55	74.52	99.37	64,09%
Oktober	91.20	79.66	99.77	72,48%
November	94.16	80.89	99.9	76,08%
Desember	89.61	75.94	99.87	67,96%

Sumber: Pengolahan Data

Pengukuran OEE Mesin Flamar Watanabe 1100

Hasil nilai OEE mesin Flamar Watanabe 1100 dapat dilihat pada Tabel 4.

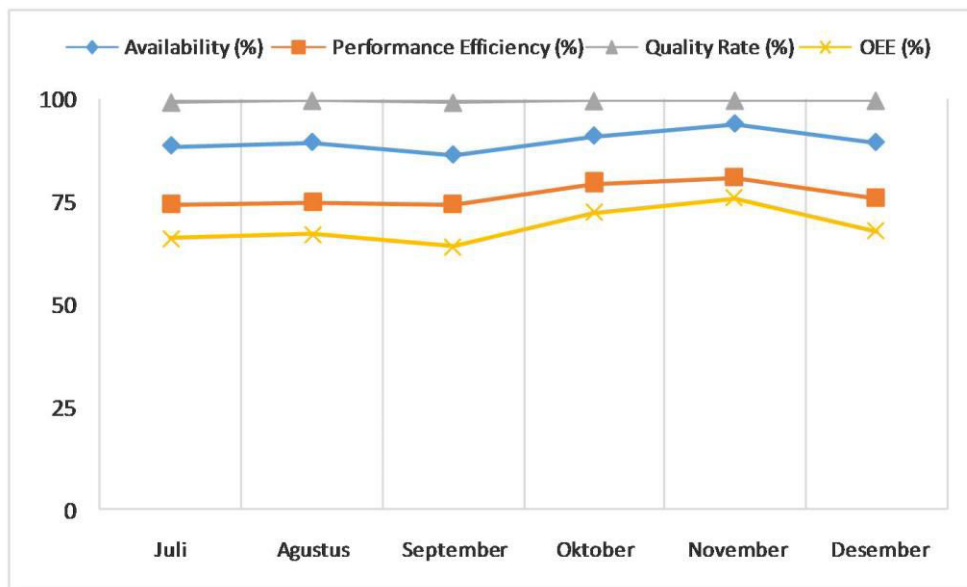
Tabel 4. Hasil Nilai OEE Mesin Flamar Watanabe 1100

Bulan	<i>Availability (%)</i>	<i>Performance Efficiency (%)</i>	<i>Quality Rate (%)</i>	<i>OEE (%)</i>
Juli	81.52	33.51	98.68	26,95%
Agustus	85.66	61.34	99.82	52,44%
September	93.45	73.9	99.51	68,72%
Oktober	76.83	46.21	99.77	35,42%
November	90.04	69.25	99.86	62,26%
Desember	84.35	56.83	99.89	47,88%

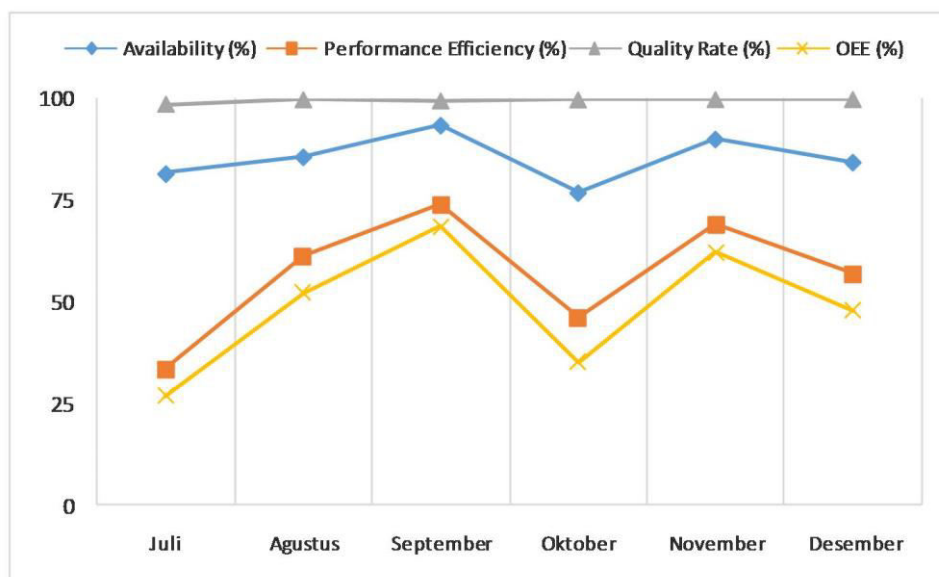
Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4, diketahui bahwa rata-rata rasio OEE untuk mesin *flamar sangok 1300* dan *flamar watanabe 1100* masih dibawah kondisi ideal (≥ 85). Hal ini akan lebih jelas terlihat pada

Gambar 1 dan Gambar 2 yang merupakan grafik hasil perhitungan OEE untuk mesin *flamar sangok 1300* dan *flamar watanabe 1100*.



Gambar 1. Nilai OEE Mesin Flamar Sangok 1300



Gambar 2. Nilai OEE Mesin Flamar Watanabe 1100

Penentuan Six Big Losses

Perhitungan total time loss dan faktor six big losses mesin Flamar dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Total Time Loss dan Faktor Six Big Losses Mesin Flamar

No	Six Big Losses	Mesin Flamar Sangok 1300		Mesin Flamar Watanabe 1100	
		Total Time Loss (menit)	Prosentase (%)	Total Time Loss (menit)	Prosentase (%)
1	Breakdown Loss	6340	0,054	5300	0,064
2	Set up and Adjustment Loss	8820	0,075	11000	0,133
3	Small Stop Loss	365	0,003	335	0,004
4	Reduce Speed Loss	63828	0,542	49771	0,601
5	Rework Loss	13885	0,118	8624	0,104
6	Yield/Scrap Loss	24618	0,209	7757	0,094
Total		117856	100	82787	100

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 6. *Total Time Losses* dan Presentase Faktor *Six Big Losses* Mesin Flamar Sangok 1300

No	<i>Six Big Losses</i>	<i>Total Time Loss</i> (menit)	Prosentase (%)	Kumulatif
1	<i>Reduce Speed Loss</i>	63828	54.2	54.2
2	<i>Yield/Scrap Loss</i>	24618	20.9	75.1
3	<i>Rework Loss</i>	13885	11.8	86.9
4	<i>Setup and Adjusment</i>	8820	7.1	94
5	<i>Breakdown</i>	6340	5	99
6	<i>Small Stop Loss</i>	365	1	100
Total		117856		

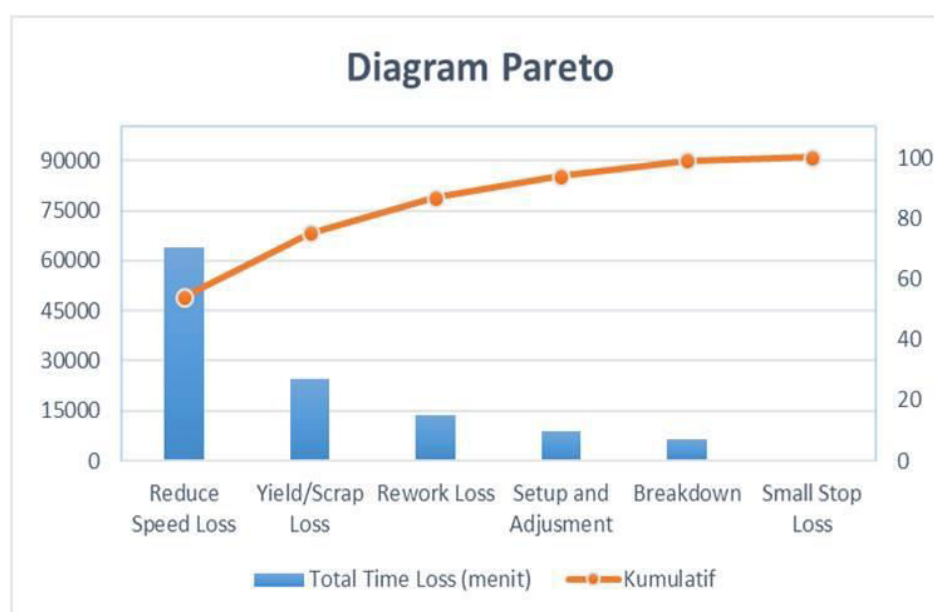
Sumber: Pengolahan Data

Tabel 7. *Total Time Losses* dan Presentase Faktor *Six Big Losses* Mesin Flamar Watanabe 1100

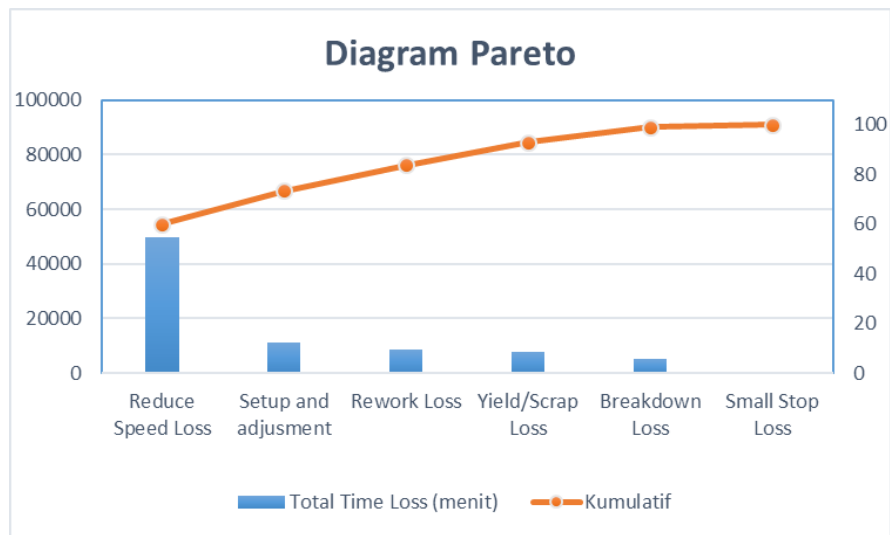
No	<i>Six Big Losses</i>	<i>Total Time Loss</i> (menit)	Prosentase (%)	Kumulatif
1	<i>Reduce Speed Loss</i>	49771	60.1	60.1
2	<i>Setup and adjusment</i>	11000	13.2	73.3
3	<i>Rework Loss</i>	8624	10.4	83.7
4	<i>Yield/Scrap Loss</i>	7757	9.3	93
5	<i>Breakdown Loss</i>	5300	6	99
6	<i>Small Stop Loss</i>	335	1	100
Total		82787		

Sumber: Pengolahan Data Sendiri

Tabel 5 adalah kompilasi perhitungan untuk faktor *six big losses*, yang mana hasil perhitungan Tabel 5 selanjutnya akan dijadikan analisis menggunakan diagram pareto. Diagram Pareto digunakan sebagai alat bantu analisis untuk mempermudah melakukan analisis selanjutnya yaitu diagram tulang ikan. Menurut aturan Pareto, nilai persentase kumulatif mendekati atau sama dengan 80% menjadi prioritas permasalahan. Tabel 6 dan Tabel 7 menjelaskan *total time losses* dan persentase faktor *six big losses* yang diperoleh, yang akan lebih jelas terlihat dengan menggunakan diagram pareto pada Gambar 3 dan Gambar 4.

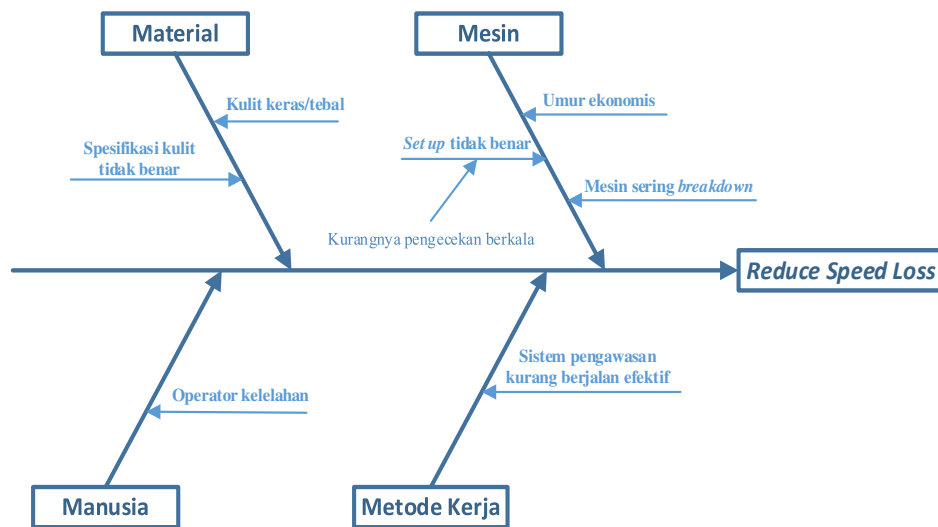


Gambar 3. Diagram Pareto Mesin Flamar Sangok 1300



Gambar 4. Diagram Pareto Mesin Flamar Watanabe 1100

Berdasarkan Gambar 3, terlihat ada faktor tertinggi yaitu *reduced speed losses* 54,2% dengan persentase akumulasi 54,2%, dan berdasarkan Gambar 4, terlihat ada faktor tertinggi yaitu *reduced speed losses* 60,1% dengan persentase akumulasi 60,1%, maka kedua faktor inilah yang menjadi prioritas permasalahan yang akan di analisa lebih lanjut dengan menggunakan diagram sebab akibat atau diagram tulang ikan, namun untuk lebih rinci faktor mesin flamar watanabe 1100 yang menjadi prioritas dalam perbaikan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat Mesin Flamar Watanabe 1100

Setelah menguraikan permasalahan melalui digram tukang ikan Gambar 5, Tabel 8 dan Tabel 9 berikut masing-masing merupakan usulan pemecahan masalah guna mengeliminasi faktor tersebut *Reduce speed losses*.

Penentuan Maintenance Value Stream Mapping (MVSM)

Hasil pengamatan aktivitas perawatan *reduce speed loss* dapat dilihat pada Tabel 8. Dari hasil pengamatan *Maintenance Value Stream Mapping (MVSM)* dan simulasi dengan *Softwrae Arena* diketahui bahwa hasil dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa untuk melakukan perbaikan penggantian komponen mesin dengan *maintenance* yang dipakai pihak perusahaan pada saat sekarang memerlukan waktu perbaikan sebesar 2,250 jam atau sebesar 135menit. Dari hasil tersebut terjadi penurunan waktu perbaikan dari yang awalnya 2,750 jam menjadi 2,250 jam sehingga terjadi waktu penurunan sebesar

0,50 jam atau 30 menit/hari. Dengan demikian diharapkan akan lebih meningkatkan *availability* dari mesin produksi yang digunakan.

Tabel 8. Hasil Pengamatan Aktivitas Perawatan *Reduce Speed Loss*

No	Rincian Kegiatan	Durasi (menit)
1	Terjadi kerusakan	
2	<i>Delay</i> akibat operator tidak <i>standby</i> di	15
3	Mengkomunikasikan Masalah (<i>reduce speed</i>)	5
4	<i>Delay</i> akibat operator lambat merespon	10
5	Identifikasi Masalah akibat kecepatan mesin	15
6	Identifikasi Sumber Daya kurangnya pengawasan terhadap operator	5
7	Mengalokasikan sumber daya	5
8	Mempersiapkan pekerjaan yang akan	10
9	Melakukan perbaikan	90
10	Menjalankan mesin setelah diperbaiki (memeriksa apakah apakah sudah berfungsi)	5
11	Laporan mesin siap digunakan	5
Total		165

Sumber: Hasil Pengamatan

KESIMPULAN (CONCLUSION)

Dari hasil pembahasan yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan :

- Tingkat OEE pada periode bulan Juli sampai Desember 2016 belum efektif, dengan tingkat rata-rata OEE mesin Flamar Sangok 1300 sebesar 68,89%, dan Flamar Watanabe 1100 sebesar 48,28%. Angka tersebut jauh di bawah kondisi ideal yaitu 85%.
- Faktor yang memiliki kontribusi terbesar penyebab rendahnya OEE mesin *flamar watanabe 1100* berdasarkan diagram Pareto adalah *reduce speed losses* dengan masing-masing persentase sebesar 60,1%.
- Hasil simulasi dengan *Software Arena* dan pengamatan dengan *Maintenance Value Stream Mapping* diketahui bahwa hasil penurunan sebesar 30menit/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Huda, ATN, Novareza O, dan Andriani D.P 2014, 'Analisis Aktivitas Perawatan Mesin HDS Di Stasiun Gilingan Menggunakan Maintenance Value Stream Mapping (MVSM)', *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, Volume 3, Nomor 2, hlmn. 311-321.
- Setiawan, FD 2008, *Perawatan Mekanikal Mesin Produksi*, Maximus, Yogyakarta.
- Shirose, K 2007, *Total Productive Maintenance New Implementation Program in Fabrication & Assembly Industries*, Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), Tokyo.