

Implementasi Metode *Overall Equipment Effectiveness* Dalam Menentukan Produktivitas Mesin *Rotary Car Dumper*

Melani Anggraini*¹⁾, Marcelly Widya W²⁾, Kujol Edy F.B.³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Industri Universitas Malahayati Jl. Pramuka No.27 Kemiling 35153 Bandar Lampung

Email: melani.malahayati@gmail.com, marcelly.widya@gmail.com

ABSTRAK

Pemeliharaan mesin tidak terlepas dari permasalahan efisiensi dan efektivitas mesin/peralatan. Oleh karena itu diperlukan langkah-langkah untuk mencegah atau mengatasi masalah tersebut. Tidak tepatnya penanganan dan pemeliharaan mesin akan mengakibatkan kerugian-kerugian yang disebut dengan six big losses yaitu *breakdowns, set-up and adjustment losses, reduced speed, idling and minor stoppages, rework losses dan yield/scrap losses*. Tahapan pertama dalam usaha peningkatan efisiensi produksi adalah dengan cara melakukan implementasi metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang kemudian dilanjutkan dengan pengukuran OEE untuk mengetahui besarnya efisiensi yang hilang pada ke enam faktor six big losses, selanjutnya dicari faktor apa yang memberikan kontribusi terbesar yang mengakibatkan besarnya efisiensi pada mesin *rotary car dumper* 1 (RCD 1). Dengan diagram sebab akibat dapat dianalisis masalah sebenarnya yang menjadi penyebab utama tingginya kerugian yang mengakibatkan rendahnya produktivitas mesin RCD 1. Hasil perhitungan selama periode September 2014 – Oktober 2015 diperoleh nilai OEE yang berkisar antara 8,371% - 25,130%, hasil *availability* berkisar antara 6,97% - 86,32%, hasil *performance efficiency* berkisar antara 27,72% - 30,94%, dan hasil *rate of quality product* sebesar 100% karena tidak ada scrap. Kesimpulan yang dapat diambil pada mesin RCD 1 bahwa nilai OEE untuk periode September 2014-Oktober 2015 dengan rata-rata sebesar 23,513% kondisi ini tidak ideal ($\geq 85\%$). Adapun yang mempengaruhi nilai OEE dan menjadi prioritas utama untuk dieliminasi perusahaan adalah faktor *reduced speed losses* sebesar 742,61 jam atau 68,25% dan *breakdowns losses* sebesar 229,21 jam atau 21,06%.

Kata kunci : *Overall Equipment Effectiveness*, Produktivitas, *Rotary Car Dumper*.

1. Pendahuluan

Pada era globalisasi saat ini kemajuan sektor ekonomi meningkat dengan pesat, industri berkembang di segala bidang baik industri barang maupun jasa, sehingga persaingan antara industri-industri sejenis semakin ketat dan tidak dapat dihindari lagi. Dalam upaya merebut pangsa pasar diperlukan suatu kemampuan untuk dapat mengelola perusahaan dengan baik. Salah satu upaya yang perlu dilakukan oleh perusahaan adalah menganalisis produktivitas mesin/peralatan pada perusahaan agar tingkat produksi dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang diinginkan dengan biaya yang serendah mungkin. Hal tersebut dapat diatasi dengan menghilangkan pemborosan (*waste*) yang terjadi. Pemahaman terhadap konsep produksi yang efisien dan efektif mutlak diperlukan oleh para manajer untuk menghadapi bisnis global, dan menjadi dasar dalam siklus produktivitas. Langkah untuk mencegah atau mengatasi masalah tersebut dalam usaha peningkatan produktivitas dengan menggunakan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai alat yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui kinerja mesin/peralatan.

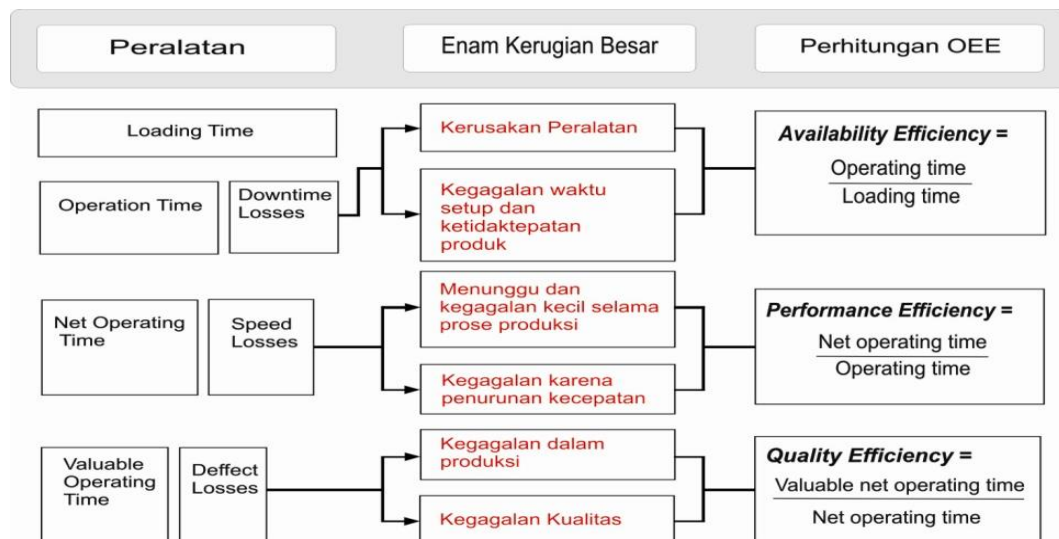
PT. Bukit Asam Unit Pelabuhan Tarahan (PERSERO), Tbk adalah salah satu perusahaan tambang batubara terbesar di Indonesia yang mengalami permasalahan rendahnya produktivitas penggunaan mesin *Rotary Car Dumper* (RCD) 1, yang sering mengalami permasalahan *breakdown* mesin yang tinggi dan penurunan kecepatan operasi (*Reduced Speed*) yang berdampak pada penurunan kapasitas produksi.

Dalam penelitian ini, metode OEE digunakan untuk menghitung efektivitas mesin di PT. Bukit Asam Unit Pelabuhan Tarahan dan mendefinisikan faktor – faktor yang mempengaruhi terjadinya penurunan produktivitas mesin/peralatan.

2. Metode

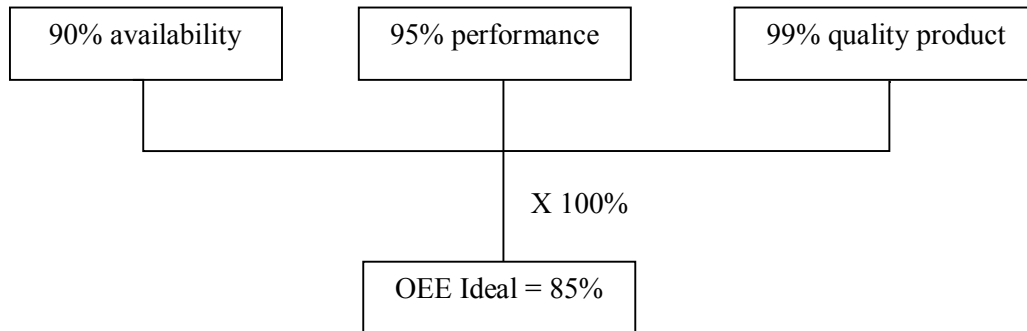
Metode penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data waktu operasi mesin, data *loading time*, data produksi, data *downtime*; pengolahan data dengan perhitungan OEE ; analisis hasil dan pembahasan dengan perhitungan *six big losses*, diagram pareto dan diagram sebab akibat; dan menarik kesimpulan dan saran.

OEE merupakan keefektifan mesin secara menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dan kinerjanya. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas maupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area *bottleneck* yang terdapat pada lintasan produksi. *Overall equipment effectiveness* (OEE) merupakan produk dari *six big losses* pada mesin/peralatan. Keenam faktor dalam *six big losses* dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen utama dalam OEE yakni, *downtime losses*, *speed losses*, dan *defect losses*. Menurut Gaspersz (1998) dalam tulisannya yang berjudul “*Overall Equipment Effectiveness-Indikator efektivitas Total Productive Maintenance (TPM)*” menyebutkan bahwa OEE adalah cara “praktek terbaik” untuk memonitor dan meningkatkan efisiensi dari proses *manufacturing*. Masih menurut Gaspersz (2004), OEE merupakan ukuran kunci dalam “*Total Productive Maintenance (TPM)*” dan “*Lean Manufacturing*”, yang memberikan cara yang konsisten untuk mengukur efektivitas melalui dan efisiensi dari suatu proses. Menurut Dal et al (2000), *OEE is calculated by obtaining the product of availability of the equipment ratio, performance efficiency of the process ratio and rate of quality products ratio*, seperti yang dijelaskan dalam Gambar 1 dan Gambar 2 berikut ini.



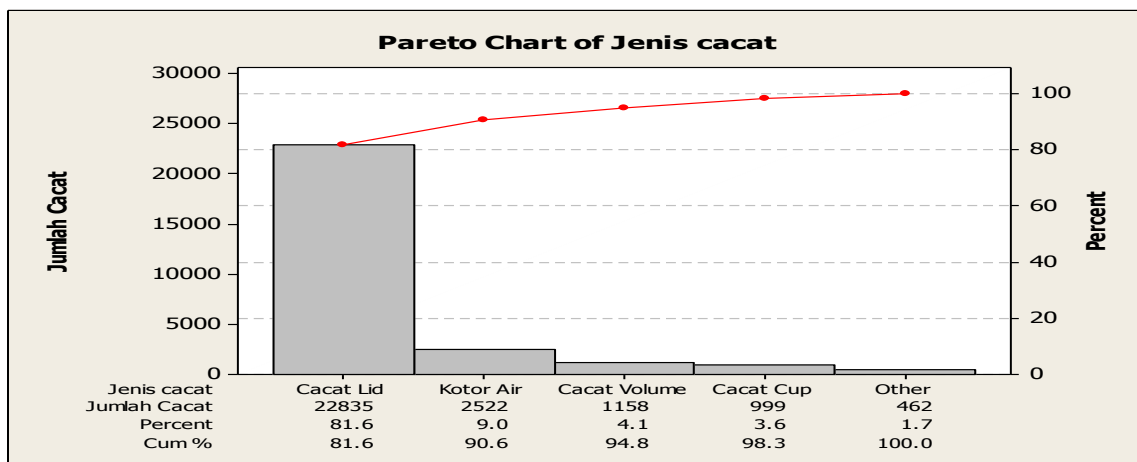
Gambar 1. Skematik Perhitungan OEE(Nakajima, 1998)

Untuk kondisi ideal OEE adalah sebagai berikut:



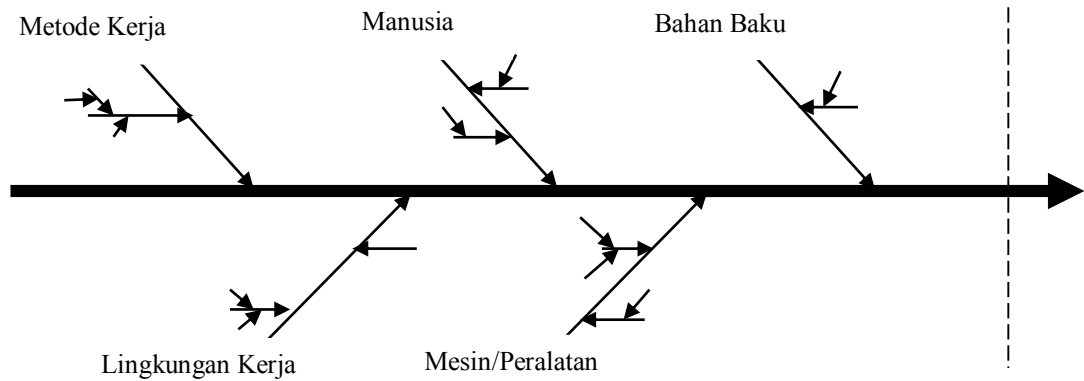
Gambar 2. Perhitungan OEE Ideal (McCarthy, 2004)

Enam kerugian besar (*six big losses*) pada gambar 1 digunakan untuk menghitung OEE untuk diketahui identifikasi yang muncul dari suatu peralatan, diantaranya *breakdown losses/equipment failure, set up & adjustment losses, idling & stoppage losses, reduce speed losses, rework losses* dan *reduce yield losses*. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor dalam enam kerugian besar dan perhitungan OEE (Gambar 2), diperlukan analisis mendalam dengan menggunakan diagram pareto dan diagram sebab akibat. Diagram pareto adalah serangkaian seri diagram batang yang menggambarkan frekuensi atau pengaruh dari proses/keadaan/masalah. Diagram diatur mulai dari yang paling tinggi sampai paling rendah dari kiri ke kanan. Diagram batang bagian kiri relatif lebih penting daripada sebelah kanannya. Menurut Wignjosoebroto (2003), kegunaan diagram pareto antara lain: menunjukkan persoalan yang dominan, menyatakan perbandingan dan menunjukkan tingkat perbaikan setelah koreksi dilakukan.



Gambar 3. Contoh Diagram Pareto

Diagram sebab akibat berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap penentuan karakteristik kualitas *output* kerja. Dalam hal ini, metode sumbang saran akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail. Gambar 4 merupakan diagram sebab akibat yang menjelaskan faktor-faktor penyebab utama terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, yaitu:



Gambar 4. Contoh Diagram Sebab Akibat (Hendradi, 2006)

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Pengumpulan Data Periode September 2014 – Oktober 2015

Bulan	Operation Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Total Down Time (Jam)	Jumlah Produksi (kg)	Rework (kg)	Scrap (kg)
September	168,92	208	39,08	78.000.000	0	0
Oktober	65,25	216	150,75	27.000.000	0	0
November	170,75	200	29,25	75.000.000	0	0
Desember	172,08	200	27,92	75.000.000	0	0
Januari	161,50	192	30,50	72.000.000	0	0
Februari	162,08	192	29,92	72.000.000	0	0
Maret	179,00	208	29,00	78.000.000	0	0
April	176,97	208	31,03	78.000.000	0	0
Mei	170,50	208	37,50	78.000.000	0	0
Juni	14,50	208	193,50	6.000.000	0	0
Juli	186,47	216	29,53	81.000.000	0	0
Agustus	177,10	208	30,90	78.000.000	0	0
September	178,24	208	29,76	78.000.000	0	0
Oktober	185,35	216	30,65	81.000.000	0	0

Sumber: PT. Bukit Asam Unit Pelabuhan Tarahan (Persero), Tbk

Tabel 2. Perhitungan OEE Periode September 2014 – Oktober 2015

Bulan	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate Of Quality Product (%)	OEE (%)
September	81,21	30,94	100	25,130
Oktober	30,20	27,72	100	8,371
November	85,37	29,43	100	25,124
Desember	86,04	29,20	100	25,123
Januari	84,11	29,87	100	25,123
Februari	84,41	29,76	100	25,120

Maret	86,05	29,20	100	25,130
April	85,08	29,53	100	25,124
Mei	81,97	30,65	100	25,123
Juni	6,97	27,72	100	19,320
Juli	86,32	29,10	100	25,120
Agustus	85,14	29,51	100	25,124
September	85,69	29,32	100	25,124
Oktober	85,81	29,28	100	25,125
Rata-rata				23,513%

Berdasarkan tabel perhitungan OEE di atas, diketahui bahwa rata-rata rasio OEE untuk mesin *rotary car dumper 1* masih jauh di bawah kondisi ideal ($\geq 85\%$).

Tabel 3. *Total Time Losses* dan Persentase Faktor *Six Big Losses*

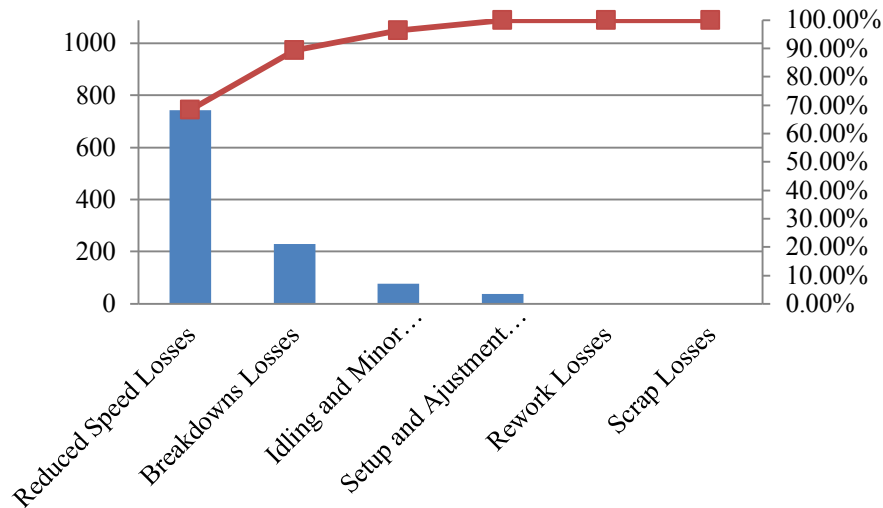
Six Big Losses	<i>Total Time Losses (Jam)</i>	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
<i>Breakdowns Losses/ Equipment Failure</i>	229,21	21,06	21,06
<i>Setup and Ajustment Losses</i>	38,72	3,56	24,62
<i>Idling & Minor Stoppages Losses</i>	77,56	7,13	31,75
<i>Reduced Speed Losses</i>	742,61	68,25	100
<i>Setup and Ajustment Losses</i>	0	0,00	100
<i>Rework Losses</i>	0	0,00	100
Total	1088,1	100	

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 4. *Total Time Losses* dan Persentase Faktor *Six Big Losses*

Six Big Losses	<i>Total Time Losses (Jam)</i>	<i>Total Time Losses (%)</i>	Persentase Kumulatif(%)
<i>Reduced Speed Losses</i>	742,61	68,25	68,25
<i>Breakdowns Losses/ Equipment Failure</i>	229,21	21,06	89,31
<i>Idling & Minor Stoppages Losses</i>	77,56	7,13	96,44
<i>Setup and Ajustment Losses</i>	38,72	3,56	100
<i>Scrap Losses</i>	0	0,00	100
<i>Rework Losses</i>	0	0,00	100

Berdasarkan persentase kumulatif faktor *Six Big Losses* pada tabel 4, dapat digambarkan grafik diagram Pareto di bawah ini.



Gambar 5. Diagram Pareto Untuk Six Big Losses

Berdasarkan diagram Pareto yang telah dibuat, dua faktor tertinggi yaitu *reduced speed losses* dan *breakdown losses* yaitu masing-masing 68,25% dan 21,06% dengan persentase akumulasi yaitu 89,31%, maka kedua faktor inilah yang menjadi prioritas permasalahan dengan menggunakan diagram tulang ikan.



Gambar 6. Diagram Tulang Ikan untuk Reduced Speed Losses



Gambar 7. Diagram Tulang Ikan untuk *Breakdown Losses*

Setelah menguraikan permasalahan melalui diagram tulang ikan diatas, berikut ini merupakan usulan pemecahan masalah guna mengeliminasi kedua faktor tersebut.

Tabel 5. Usulan Pemecahan Masalah Akibat *Reduced Speed Losses*

No	Faktor Penyebab	Usulan Penyelesaian Masalah
1	<p>Manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kurang teliti/terampil -Kurang istirahat -Kurang respon -Tidak disiplin 	<ul style="list-style-type: none"> -Pengawasan Operator/pekerja lebih ditingkatkan -Operator yang terampil dalam persoalan mesin -Waktu istirahat harus ditambah -Lakukan pelatihan operator/pekerja mengenai mesin yang ditangani -Operator harus tanggap terhadap kondisi mesin -Pemberian sanksi tegas terhadap karyawan yang tidak disiplin
2	<p>Mesin</p> <ul style="list-style-type: none"> -Gangguan listrik -Mengalami gangguan -Mesin beroperasi terus menerus -Mesin jaman dulu 	<ul style="list-style-type: none"> -Pembangkit listrik milik perusahaan harus di tambah daya -Generator menggunakan saklar otomatis -Menyediakan persediaan suku cadang -Operator/pekerja lebih fokus terhadap kondisi mesin -Lakukan penjadwalan produksi yang tepat dengan memperhatikan waktu operasi -Penggantian mesin dengan teknologi yang modern -Tingkatkan pemeliharaan melalui konsep pemeliharaan

	(sudah tua) -Gangguan dari mesin lain	produktif total dan pemeliharaan mandiri atau 5S/5R -Operator/pekerja di mesin lain harus sering monitoring mesin yang ditangani
3	Lingkungan -Aliran listrik PLN mati -Mesin kotor	-Minimalisir waktu tenggang saat listrik PLN mati sampai generator dihidupkan -Operator/pekerja harus membersihkan mesin ketika istirahat
4	Metode kerja -Perawatan mesin tidak standar -Kurang monitoring	-Tentukan standar perawatan mesin yang baik sesuai dengan manual book -Lakukan pelatihan kepada operator /pekerja mengenai mesin produksi yang ada

Tabel 6. Usulan Pemecahan Masalah Akibat *Breakdown Losses*

No	Faktor Penyebab	Usulan Penyelesaian Masalah
1	Manusia -Kurang teliti/terampil -Kurang istirahat -Kurang respon -Tidak disiplin	-Pengawasan Operator/pekerja lebih ditingkatkan -Operator yang terampil dalam persoalan mesin -Waktu istirahat harus ditambah -Lakukan pelatihan operator/pekerja mengenai mesin yang ditangani -Operator harus tanggap terhadap kondisi mesin -Pemberian sanksi tegas terhadap karyawan yang tidak disiplin
2	Mesin -Gangguan listrik -Mengalami gangguan -Mesin beroperasi terus menerus -Mesin jaman dulu (sudah tua) -Gangguan dari mesin lain	-Pembangkit listrik milik perusahaan harus di tambah daya -Generator menggunakan saklar otomatis -Menyediakan persediaan suku cadang -Operator/pekerja lebih fokus terhadap kondisi mesin -Lakukan penjadwalan produksi yang tepat dengan memperhatikan waktu operasi -Penggantian mesin dengan teknologi yang modern -Tingkatkan pemeliharaan melalui konsep pemeliharaan produktif total dan pemeliharaan mandiri atau 5S/5 R -Operator/pekerja di mesin lain harus sering monitoring mesin yang ditangani
3	Metode kerja -Perawatan mesin tidak	-Tentukan standar perawatan mesin yang baik sesuai dengan

standar	manual book
-Kurang monitoring	-Lakukan pelatihan kepada operator /pekerja mengenai mesin produksi yang ada

Dari tabel usulan pemecahan masalah *reduced speed losses* dan *breakdowns losses* di atas, maka secara garis besar dapat dirangkum beberapa item tindak lanjut sebagai usulan pemecahan masalah, yaitu pengawasan operator, pelatihan operator, operator sebagai tenaga ahli yang lebih terampil dalam menangani mesin RCD, mengganti mesin yang sudah tua dengan yang baru, meningkatkan pemeliharaan produktif total dan pemeliharaan mandiri, serta menyediakan persediaan suku cadang mesin.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

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

1. Tingkat OEE untuk mesin RCD 1 pada periode bulan September 2014-Oktober 2015 dengan rata-rata sebesar 23,513% yang merupakan keadaan jauh dari kondisi ideal, dimana idealnya adalah 85%, sehingga produktivitas mesin RCD 1 masih rendah.
2. Dengan analisis diagram Pareto dan diagram tulang ikan pada mesin RCD 1 yang menunjukkan rendahnya produktivitas penggunaan mesin, disebabkan oleh tingginya kerugian waktu yang hilang (*time losses*) akibat faktor *reduced speed losses* yaitu sebesar 742,61 jam atau 68,25% dan *breakdowns losses* sebesar 229,21 jam atau 21,06%.

4.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan antara lain :

1. Melakukan perhitungan OEE pada setiap mesin senantiasa dilakukan, sehingga diperoleh informasi yang akurat mengenai kondisi mesin tersebut dan perbaikan terus menerus dalam upaya peningkatan efektivitas dan produktivitas penggunaan mesin RCD 1 tersebut.
2. Usulan perbaikan yang dihasilkan dari analisis diagram Pareto terhadap faktor yang menjadi prioritas utama adalah *reduced speed losses* dan *breakdowns losses* dengan akumulasi waktu yang hilang sebesar 971,82 jam atau 89,31% berpengaruh terhadap rendahnya produktivitas mesin RCD 1.
3. Perusahaan hendaknya menambah tenaga ahli di bagian *maintenance*, dengan penambahan ini diharapkan akan menekan persentase kerusakan dan waktu yang hilang.
4. Melihat umur mesin yang sudah cukup tua dan seringnya mengalami kerusakan, maka perusahaan sebaiknya mengganti mesin dengan yang baru untuk menekan ongkos *maintenance* dan kerugian akibat waktu operasional yang hilang (*time losses*).
5. Penanaman kesadaran kepada seluruh karyawan untuk ikut berperan aktif dalam peningkatan produktivitas dan efisiensi untuk perusahaan dan bagi diri mereka sendiri dan tingkat operator sampai *top management* dengan cara melakukan pelatihan-pelatihan.

Daftar Pustaka

- _____. Dal, B., Tugwell, P. & Greatbanks, R. 2000. *Overall Equipment Effectiveness As A Measure for Operational Improvement : A Practical Analysis*. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 20 No. 12, pp 1488-1502.

- Gaspersz, V., 1998. *Analisis Sistem Terapan : Berdasarkan Pendekatan Teknik Industri*. Bandung : Penerbit Tarsito
- Gaspersz, V., 2004. *Overall Equipment Effectiveness – Indikator Efektivitas Total Productive Maintenance (TPM)*. Available <http://www.esnips.com/web/GratisDariVincentGaspersz>.
- Hendradi, C. Tri. 2006. *Statistik Six Sigma Dengan Minitab Panduan Cerdas Inisiatif Kualitas*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- McCarthy, Dennis and Nick Rich. 2004. *Lean TPM : A Blueprint For Change*. London : Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Nakajima, Seiichi. 1998. *Introduction To Total Productive Maintenance*. Tokyo : Productivity Press Inc.
- Wignjosobroto, Sritomo. 2003. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri. Edisi Kedua*. Surabaya : Guna Widya.