

**TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PADA CHIPPER AREA
(Study Kasus di PT. Kutai Timber Indonesia Particle Board)**

Arik Hariyanto¹⁾, Dwi Iryaning Handayani²⁾

^{1) & 2)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Panca Marga Probolinggo

Email : dwiiryaninghandayani@yahoo.co.id

Abstrak

Mesin merupakan komponen utama dalam proses produksi, apabila salah satu mesin mengalami kerusakan maka proses produksi akan berpengaruh, target produksi berkurang, dana untuk perbaikan kerusakan tinggi dan pada akhirnya perusahaan mengalami kerugian. Oleh karena itu perlu dilakukan perawatan mesin secara berkelanjutan agar kerusakan mesin dapat diminimalkan dan fasilitas produksi dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan dapat mengetahui performance maintenance yang diterapkan di PT. Kutai Timber Indonesia Particle Board. Penelitian ini menggunakan konsep Total Productive Maintenance dalam menganalisa terjadinya breakdown mesin pada Chipper Area. Nilai Mean Time Between Failure (MTBF) semakin meningkat sejumlah 112.83 menit sehingga peningkatan keandalannya dikatakan baik sedangkan nilai Mean Time To Repair (MTTR) sebesar 13,88 menit hal ini menunjukkan bahwa kemampuan operator maintenance kurang baik. Nilai Availability mesin mengalami peningkatan sebesar 89%. Dengan demikian perlu dilakukan training skill kepada operator maintenance, dikarenakan hasil MTTR yang didapatkan masih tidak stabil, selain itu perlu menerapkan perawatan mandiri atau small repair pada setiap mesin yang di operasikan, Availability mesin perlu ditingkatkan lagi, dengan nilai availability mesin yang lebih tinggi sehingga meningkatkan produktivitas tanpa mengesampingkan faktor-faktor yang lain.

Kata Kunci: Maintenance, Mesin, Produktivitas.

Abstract

Machines are the main component in the production process. If one of those machines is not working properly, it will affect the production process, reduce the production targets, and obviously need a high repair cost. It also means that the company will suffer loss. To prevent those disadvantages, it is necessary to maintain its feasibility. The aim of this study is to discover the maintenance performance of Kutai Timber Indonesia Particle Board, Ltd. This research used the concept of Total Productive Maintenance to analyze the engine's breakdown on Chipper Area. The value of Mean Time between Failures (MTBF) increased to 112.83 minutes, indicating that the reliability was quite good. The value of Mean Time to Repair (MTTR) was 13.88 minutes, indicating the poor ability of the maintenance operator. The Availability Machine's value increased to 89%. Thus, skill training for maintenance operator is a necessity due to the unstable result of MTTR. Besides, self-care or small repair must be applied to every machine that is operated. Machine's availability also should be improved because a high value of machine's availability will increase the productivity without ignoring the other factors.

Key Word: Maintenance, Machine, Productive.

PENDAHULUAN

Perawatan (*maintenance*) fasilitas produksi merupakan usaha untuk mempertahankan mutu dan meningkatkan produktifitas. Fasilitas produksi disini berupa komponen mesin yang harus dipertahankan agar kondisinya sama dengan ketika masih baru, atau setidaknya berada dalam kondisi yang wajar untuk melakukan operasi. Mesin merupakan komponen utama dalam proses produksi. Dalam suatu produksi, antara mesin satu dengan mesin yang lainnya saling berhubungan, apabila salah satu mesin mengalami kerusakan maka proses produksi akan berpengaruh, target produksi berkurang, dana untuk perbaikan kerusakan tinggi dan pada akhirnya perusahaan mengalami kerugian.

Dalam mendapatkan mesin dengan *performance* yang baik dibutuhkan suatu metode yang baik pula. *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan sebuah metode yang baik untuk merealisasikannya. Hal ini dikarenakan metode tersebut selain melibatkan semua personil dalam perusahaan juga bertujuan untuk merawat semua fasilitas produksi dimiliki perusahaan. (Pujotomo & Septiawan, 2007). Sistem produksi pada PT. Kutai Timber Indonesia Particle Board terdapat 15 area yaitu, *chiper area*, *chip silo area*, *washing area*, *flaker area*, *wet silo area*, *dryer area*, *screening area*, *dry silo*, *blending area*, *forming area*, *pre press area*, *press area*, *cooling area*, *cut to size area*, dan *sanding area*.

Berdasarkan data kerusakan mesin pada bulan Mei 2014 bahwa *chiper area* merupakan area produksi yang memiliki tingkat kerusakan yang tinggi sejumlah 2800 *breakdown time*, dikarenakan *chiper area* merupakan mesin penghancur kayu sebagai bahan pokok dasar pembuatan Particle Board, yang mampu menghancurkan hingga 100m³ (2000 batang) kayu per harinya, dengan ukuran diameter 10cm–50cm, sehingga peluang terjadinya kerusakan mesin lebih besar.

Oleh karena itu perlu dilakukan perawatan mesin secara berkelanjutan agar kerusakan mesin dapat diminimalkan dan fasilitas produksi dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan. Salah satu metode dalam perawatan mesin dengan menggunakan sistem *Total Productive Maintenance* (TPM). Metode

TPM diharapkan dapat meningkatkan fasilitas produksi dengan *performance* yang tinggi dan mengurangi *breakdown* mesin, sehingga mutu produk yang dihasilkan dapat terjaga dan produktivitas dapat dipertahankan. Penelitian ini bertujuan dapat mengetahui *performance maintenance* yang diterapkan di PT. Kutai Timber Indonesia Particle Board serta menggunakan konsep *Total Productive Maintenance* dalam menganalisa terjadinya *breakdown* mesin pada Chiper Area.

METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang berkaitan dengan mesin dan sistem perawatan mesin yang ada di Chiper Area. Data yang diambil adalah data stratifikasi kerusakan *Chiper Area* selama 3 bulan terakhir (Juni – Agustus 2014) dan data record perbaikan (September – November 2014). *Chiper Area* dalam penelitian ini merupakan suatu area mesin untuk menghancurkan kayu menjadi chip (ukuran 2-5cm). Skema atau urutan proses penghancuran kayu yang ada di Chiper Area terdiri dari :

1. *Slat Conveyor*, mesin yang fungsinya mengirim yang di *supply* dari alat angkut wheel loader menuju ke *belt conveyor*.
2. *Belt Conveyor*, mesin yang fungsinya mengirim yang di *supply* dari *belt conveyor* menuju *vibrating channel*.
3. *Vibrating Channel*, mesin yang fungsinya mengirim yang di *supply* dari *vibrating channel* menuju pisau penghancur.
4. *Feeding Roll*, mesin yang berbentuk roda bergerigi, yang terdiri dari 4 *feeding roll* atas (*upper feeding roll*) dan 4 *feeding roll* bawah (*lower feeding roll*). Mesin ini berfungsi membantu mempercepat proses masuknya kayu ke mata pisau.
5. *Rotor Chiper*, mesin utama yang berbentuk roda besar yang mempunyai 4 mata pisau. Mesin ini sebagai penghancur kayu menjadi *chip*.
6. *Chain Conveyor*, mesin yang fungsinya mengirim *supply* dari *output rotor chipper* menuju *belt conveyor*
7. *Belt Conveyor 2*, mesin yang fungsinya mengirim *supply* dari *chain conveyor*.
8. *Chip silo*, tempat penampungan chip.

Tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan *Performance Maintenance*, dengan menghitung MTBF, MTTR, dan

Avalaibility. Tahap identifikasi penyebab kerusakan pada slat conveyor menggunakan *Causal Effect Diagram* untuk menganalisa penyebab kerusakan slat conveyor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil data kerusakan Chiper Area mulai bulan Juni sampai Agustus ditemukan 3 mesin yang sering mengalami kerusakan, yaitu mesin Slat Conveyor, Chain Conveyor, dan Feeding Roll. Adapun hasil perhitungan *Performance Maintenance* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1 Perhitungan *Performance Maintenance*

Bulan	MTBF (Menit)	MTTR (Menit)	Availability (%)
September	81.32	12.68	86.5
Oktober	60.25	9.83	85
November	112.83	13.88	89

1. Pada bulan September

$$MTBF = \text{Total operation time} \div \text{Frekuensi breakdown time}$$

$$20330 \div 250 = 81.32 \text{ menit}$$

$$MTTR = \text{Breakdown time} \div \text{Frekuensi Breakdown time}$$

$$3170 \div 250 = 12.68 \text{ menit}$$

$$\text{Availability} = (\text{Total operation time} \div \text{Loading time}) \times 100\%$$

$$= (20330 \div 23500) \times 100\%$$

$$= 86.5 \%$$

2. Pada bulan Oktober

$$MTBF = \text{Total operation time} \div \text{Frekuensi breakdown time}$$

$$18680 \div 310 = 60.25 \text{ menit}$$

$$MTTR = \text{Breakdown time} \div \text{Frekuensi Breakdown time}$$

$$= 3050 \div 310 = 9.83 \text{ menit}$$

$$\text{Availability} = (\text{Total operation time} \div \text{Loading time})$$

$$(18680 \div 21730) \times 100\% = 85 \%$$

3. Pada Bulan November

$$MTBF = \text{Total operation time} \div \text{Frekuensi breakdown time}$$

$$20330 \div 250 = 81.32 \text{ menit}$$

$$MTTR = \text{Breakdown time} \div \text{Frekuensi Breakdown time}$$

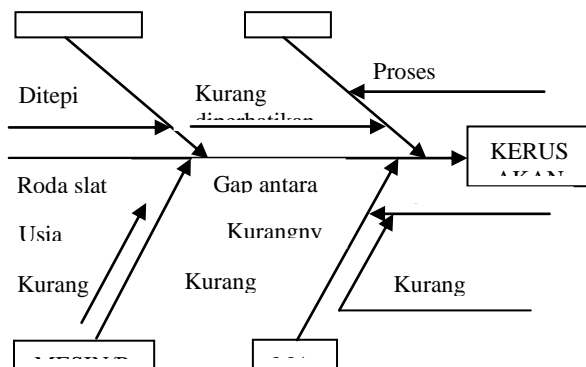
$$3170 \div 250 = 12.68 \text{ menit}$$

$$\text{Availability} = (\text{Total operation time} \div \text{Loading time}) \times 100\%$$

$$= (20330 \div 23500) \times 100\%$$

$$= 86.5 \%$$

Kerusakan yang terjadi pada Chiper Area di bulan Juni, yaitu kerusakan item mesin slat conveyor dengan frekuensi sebanyak 3 kali dengan *breakdown time* selama 270 menit. Adapun identifikasi penyebab kerusakan pada slat conveyor dapat dilihat pada gambar 1 dan tabel 2.

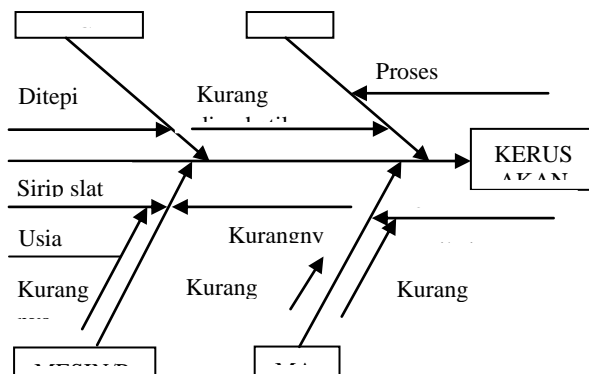


Gambar 1. Diagram sebab – akibat kerusakan *Slat Conveyor*

Tabel 2. Spesifikasi penyebab breakdown dan tindakan pada mesin *Slat Conveyor*

Indikator	Faktor Penyebab Kerusakan	Penyebab	Tindakan
Lingkungan	1. Ditepi slat conveyor banyak kayu serpihan.	Supply kayu dengan volume banyak.	Operator wheel loader yang men-supply kayu diharap lebih berkonsentrasi dan teliti sehingga tidak terjadi kayu menyangkut ditepi slat conveyor.
Metode	1. Kurang diperhatikannya lubrikasi oli pada slat conveyor. 2. Proses penyetingan pada slat conveyor kurang baik.	Operator kurang pengecekan visual dan kurang komunikasi dengan pihak ME. Tidak diperhatikannya SOP (standart operational procedure) dalam penyetingan slat conveyor.	Selalu mengingatkan operator melalui supervisor dan memberikan peringatan bila tidak adanya pengecekan rutin tanpa sebab. Mengingatkan operator dan dilakukan <i>skill up</i> secara berkala.
Mesin	1. Roda slat conveyor tidak rata 2. Gap antara roda dengan kurang	- Usia pakai terlalu tinggi. - Kurangnya perawatan dari operator dan ME. Kurang pedulinya dari operator ME ketika melakukan <i>daily check maintenance</i> .	Dilakukan schedule pengecekan secara berkala dari pihak ME sehingga bila roda sudah tidak layak pakai bisa langsung diganti. Lebih ditingkatkannya peran line supervisor dengan menggalakkan kedisiplinan terhadap operator ME.
Manusia	1. Kurangnya keahlian dari operator 2. Operator yang kurang teliti	Kurang mendapatkan <i>skill up</i> - Dikejar target produksi - Kurang kesadaran dari operator	Diadakan pelatihan secara berkala agar skill dari operator lebih meningkat. - Pada saat meeting harian sebelum operator melakukan tugasnya masing-masing dilakukan suatu pengarahan oleh pihak supervisor agar selalu lebih teliti dan hati-hati. - Adanya pengaturan jam kerja yang baik dan teratur serta dilakukan rolling partner operator tiap 1 tahun sekali untuk menghindari kejenuhan. Memberikan reward terhadap operator yang bekerja dengan baik dan selamat agar timbul semangat kerja yang aman.

Chain Conveyor mengalami kerusakan dengan frekuensi sebanyak 3 kali dan breakdown time selama 240 menit. Identifikasi penyebab kerusakannya dapat dilihat pada gambar 2 dan tabel 3.

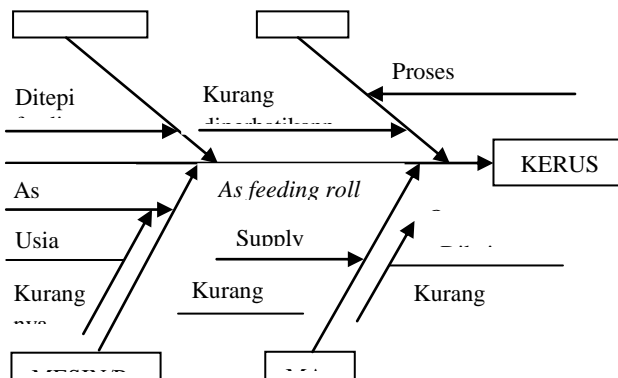


Gambar 2. Diagram sebab – akibat kerusakan *Chain Conveyor*

Tabel 3. Spesifikasi penyebab breakdown pada item mesin *Chain Conveyor*

Indikator	Faktor Penyebab Kerusakan	Penyebab	Tindakan
Lingkungan	Di elbow conveyor banyak chip nyangkut	Kurangnya pengecekan kebersihan secara berkala dari operator.	Lebih ditingkatkan lagi dalam pengecekan serta kebersihan area elbow (tikungan) dari operator. Lebih ditekankan lagi terhadap supervisor untuk kedisiplinan operatornya dalam kebersihan area tersebut.
Metode	1. Kurang diperhatikannya lubrikasi oli pada gear chain conveyor. 2. Proses penyetingan pada chain conveyor kurang baik.	Operator kurang pengecekan visual dan kurang komunikasi dengan pihak ME Tidak diperhatikannya SOP (standart operational procedure) dalam penyetingan slat conveyor.	Selalu mengingatkan operator melalui supervisor dan memberikan peringatan bila tidak adanya pengecekan rutin tanpa sebab. Mengingatkan operator dan dilakukan <i>skill up</i> secara berkala.
Mesin	1. Sirip chain conveyor banyak yang patah. 2. Gap antara chain conveyor satu dengan yang lainnya.	- Usia pakai terlalu tinggi - Kurangnya perawatan dari operator dan ME . Kurang pedulinya dari operator ME ketika melakukan <i>daily check maintenance</i>	Dilakukan schedule pengecekan secara berkala dari pihak ME sehingga bila ditemukan chain yang abnormal langsung ganti. Lebih ditingkatkannya peran line supervisor dengan menggalakkan kedisiplinan terhadap operator ME.
Manusia	1. Supply material yang berlebihan 2. Operator yang kurang teliti	- Kurang mendapatkan skill up - Dikejar target produksi - Kurang kesadaran dari operator	Diadakan pelatihan-pelatihan secara berkala agar skill dari operator lebih meningkat. Pada saat meeting harian sebelum operator melakukan tugasnya masing-masing dilakukan suatu pengarahan oleh pihak supervisor agar selalu lebih teliti dan hati-hati. Adanya pengaturan jam kerja yang baik dan teratur serta dilakukan rolling partner operator tiap 1 tahun sekali untuk menghindari kejenuhan. Memberikan reward terhadap operator yang bekerja dengan baik dan selamat agar timbul semangat kerja yang aman.

Dari berbagai item mesin pada data kerusakan Chiper Area di bulan Agustus, bahwa yang paling sering mengalami kerusakan yaitu kerusakan item mesin chain Feeding Roll dengan frekuensi sebanyak 4 kali dengan *breakdown* time selama 480 menit. Adapun identifikasi penyebab kerusakan pada Slat *Feeding Roll* dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 4 sebagai berikut :



Gambar 3 Diagram sebab – akibat kerusakan *Feeding Roll*

Tabel 4. Spesifikasi penyebab breakdown pada item mesin *Feeding Roll*

Indikator	Faktor Penyebab Kerusakan	Penyebab	Tindakan
Lingkungan	Di tepi feeding roll kotor dan banyak sisa kayu	Kurangnya pengecekan kebersihan secara berkala dari operator.	Lebih ditingkatkan lagi dalam pengecekan serta kebersihan area elbow (tikungan) dari operator. Lebih ditekankan lagi terhadap supervisor untuk kedisiplinan operatornya dalam kebersihan area tersebut.
Metode	1.Kegiatan maintenance yang kurang maksimal	Kurang Aktifnya operator ME.	Diberikan arahan yang lebih terhadap operator ME oleh pihak supervisor, serta diberikan reward agar operator ME lebih semangat dan lebih maksimal.
	2.Proses penyetingan feeding roll kurang baik.	Kurangnya skill up bagi operator ME untuk feeding roll.	Diadakan pelatihan – pelatihan khusus untuk operator ME mengenai penyetingan feeding roll, bila perlu mendatangkan teknisi dari luar, karena sebagian besar mesin yang ada di chipper area termasuk feeding roll dibuat dari luar negeri.
Mesin	1.As feeding roll sering patah	-Usia pemakaian terlalu tinggi -Kurangnya perawatan dari operator dan ME	-Mengontrol secara rutin dan terus – menerus sesuai dengan SOP -Dilakukan schedule pengecekan secara berkala dari pihak ME
	2.As buatan feeding roll kurang kuat	As dibuat dan bahannya dari produksi lokal, sedangkan sebelumnya As feeding roll terbuat dari luar dan juga bahannya dari luar.	Bila membutuhkan biaya yang lumayan mahal untuk membeli bahan dari luar, maka sebelum membeli bahan perlu adanya konsultasi dengan teknisi dari luar, agar bahan meskipun lokal tetapi berdaya tahan kuat seperti bahan dari luar.
Manusia	1.Supply material yang berlebihan	Kurang mendapatkan skill up	Diadakan pelatihan-pelatihan secara berkala agar skill dari operator lebih meningkat. Memberikan peringatan terhadap operator yang tidak sesuai ketentuan dalam men-supply material/kayu.
	2.Operator yang kurang teliti	-Dikejar target produksi -Kurang kesadaran dari operator	Pada saat meeting harian sebelum operator melakukan tugasnya masing-masing dilakukan suatu pengarahan oleh pihak supervisor agar selalu lebih teliti dan hati-hati. Adanya pengaturan jam kerja yang baik dan teratur serta dilakukan rolling partner operator tiap 1 tahun sekali untuk menghindari kejenuhan. Memberikan reward terhadap operator yang bekerja dengan baik dan selamat agar timbul semangat kerja.

Mean Time Between Failure (MTBF)

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan MTBF

Bulan	MTBF(menit)
September	81.32
Oktober	60.25
November	112.83

MTBF merupakan waktu rata-rata antara breakdown dengan breakdown berikutnya, selain itu MTBF dapat didefinisikan sebagai indicator keandalan (*reliability*) sebuah mesin. Dimana dari hasil perhitungan waktu MTBF pada Tabel 5, dapat dilihat bahwa dari bulan September sampai

Oktober mengalami penurunan MTBF atau dapat dikatakan bahwa keandalan (*reliability*) pada Chipper Area kurang baik. Hal ini dimungkinkan total waktu operasi serta frekuensi *breakdown* mesin pada bulan Oktober lebih besar dibanding bulan September. Sebaliknya pada bulan Oktober sampai November terjadi peningkatan MTBF, sehingga dapat disimpulkan bahwa selama periode ini Chipper Area mengalami peningkatan/tingkat keandalannya dikatakan baik.

Mean Time To Repair (MTTR)

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan MTTR

Bulan	MTTR(menit)
September	12.68
Oktober	9.83
November	13.88

MTTR merupakan waktu rata-rata antara yang digunakan untuk memperbaiki suatu kerusakan mesin. MTTR juga dapat dikatakan sebagai indikator kemampuan (skill) dari operator maintenance mesin dalam menangani atau mengatasi setiap masalah *breakdown*. Dari hasil perhitungan, dapat kita lihat bahwa dari bulan September sampai Oktober mengalami penurunan MTTR dapat dikatakan bahwa kemampuan skill operator maintenance pada periode tersebut baik. Sebaliknya pada bulan Oktober sampai November terjadi peningkatan MTTR, sehingga dapat disimpulkan bahwa selama periode ini kemampuan (skill) bagian ME untuk Chiper Area PT. KTI PB kurang baik.

Availability (ketersediaan) Mesin

Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan Availability

Bulan	Availability(%)
September	86.5
Oktober	85
November	89

Availability adalah ratio untuk melihat kondisi *line stop* ditinjau dari aspek *breakdown* saja. Dari hasil perhitungan periode bulan September sampai Oktober mengalami penurunan *availability* sehingga pada periode ini keandalan mesin kurang baik. Sedangkan periode di bulan Oktober sampai November terjadi peningkatan *availability* sehingga pada periode ini keandalan mesin sangat baik, dengan demikian dapat meningkatkan produktifitas tanpa adanya gangguan *breakdown* mesin.

Hubungan Total *Productive Maintenance* dengan Laju Sistem Produksi

Total *Productive Maintenance* (TPM) didefinisikan sebagai konsep perbaikan berkelanjutan yang melibatkan seluruh karyawan untuk meningkatkan perawatan mesin, perlatan dan meningkatkan produktivitas. Keuntungan dari pelaksanaan TPM bisa dinikmati oleh semua pihak karena

adanya peningkatan efektivitas (Octavia, et.all, 2001), selain itu TPM juga akan berdampak pada sistem produksinya, tergantung bagaimana cara seluruh personil di dalam TPM tersebut sesuai target yang ditentukan. Apabila sistem TPM berjalan dengan baik maka *performance machine* meningkat, tingkat kerusakan berkurang, secara otomatis efek dari sistem produksinya juga akan meningkat sehingga pada akhirnya target produksinya akan terpenuhi. Sebaliknya apabila sistem TPM berjalan kurang baik, maka tingkat kerusakan mesin meningkat, biaya yang diperlukan besar, proses produksi akan terganggu sehingga mengalami downtime dan pada akhirnya target produksinya tidak akan terpenuhi.

KESIMPULAN

Dari hasil studi kasus ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Perusahaan perlu memberikan training skill kepada operator maintenance, dikarenakan hasil MTTR yang didapatkan masih tidak stabil. Operator maintenance perlu diberikan pengetahuan tentang karakteristik mesin yang dipergunakan dengan tujuan lebih memahami mesin yang bersangkutan dan cepat menangani kerusakan yang terjadi.
2. Operator produksi harus lebih memahami pengoperasian mesin yang baik dan benar, serta perlu menerapkan juga perawatan mandiri atau small repair pada setiap mesin yang di operasikanya, yaitu cleaning, tightening, lubricating, sehingga mengenai kegiatan maintenance tiap mesin tidak hanya menjadi tanggung jawab operator maintenance.
3. Availability mesin perlu ditingkatkan lagi, meskipun availability yang ada sudah baik, tetapi dengan nilai availability mesin yang lebih tinggi tentu saja akan meningkatkan produktivitas tanpa mengesampingkan faktor-faktor yang lain.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada PT. Kutai Timber Indonesia Particle Board karena sudah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian di PT. Kutai Timber Indonesia Particle Board.

DAFTAR PUSTAKA

- Pujotomo, Darminto dan Heppy Septiawan. 2007. Jurnal Analisis Total Productive Maintenance. Semarang.
- Dervitsiotis, Kostas N. 1981. Operational Management. New York : MC Graw Hill Bokk Company
- Nakajima.Seiichi. 1984. Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)
- R.H Clifton. 2001. Priciples of Planned Maintenance. Edward Arnold Ltd.
- Octavia, Tanti., Ronald E. Stok., Yenny Amelia., Implementasi *Total Productive Maintenance* Di Departemen Non Jahit Pt. Kerta Rajasa Raya, Jurnal Teknik Industri Vol. 3, No. 1, Juni 2001: 18 – 25.