



**PERENCANAAN SISTEM PERAWATAN ALAT ANGKAT KAPASITAS 5 TON
DENGAN METODE PREVENTIVE MAINTENANCE
(Studi Kasus PT.Trikarya alam)**

**THE MAINTENANCE SYSTEM PLANNING OF LIFT TOOL WITH
CAPACITY 5 TON USING PREVENTIVE MAINTENANCE METHOD
(Case Study PT.TRIKARYA ALAM)**

Patardo Simanungkalit¹, Refdilzon Yasra², Bambang Wahyu Widiado³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan,
Batam, Indonesia

ABSTRAK

PT. Trikarya Alam dari awal pembangunan kapal sampai proses penyelesaiannya aktifitas alat angkat/forklift sangat tinggi sekali intensitasnya. Akan tetapi alat angkat ini juga mempunyai keterbatasan dalam beroperasi yang tentunya akan mengalami kerusakan yang berdampak terhadap kurang maksimalnya alat tersebut. Pada saat alat angkat tersebut mengalami kerusakan maka akan menimbulkan masalah yang akan berdampak menghambat terhadap kegiatan yang lain. Sering kali hal ini diabaikan dimana alat angkat/ forklift haruslah mendapatkan perawatan yang baik dan berkelanjutan guna mempertahankan performa dari alat tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menjadwalkan perawatan berkala alat angkat (forklift) agar mengurangi keterlambatan penyelesaian proyek pembangunan kapal dan menunjang kelancaran proses mobilisasi yang disebabkan kerusakan mesin secara tiba-tiba atau tidak terdeteksi. Frekuensi kerusakan mesin alat angkat/forklift di PT. Trikarya Alam saat ini cukup tinggi dan waktu perbaikannya cukup lama. Proses penelitian dimulai dengan mengumpulkan data jam tersedia forklift dan jam operasional, kemudian dilakukan penghitungan keefektifan (OEE) mesin sebelum dilakukan perawatan berkala yaitu sebesar 41.29 %. Kemudian menghitung OEE dari nilai setelah mengimplementasikan perawatan berkala selama 2 bulan yakni periode bulan Mei s/d Juli, dan diperoleh peningkatan nilai OEE sebesar 55 % dengan perbaikan nilai performance sebesar 58 % .Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen perawatan dengan metode preventive maintenance telah memberi pengaruh nyata pada performance mesin forklift. Hal ini dilihat dari data kenaikan nilai performance dari OEE selama 2 bulan (Mei s/d Juli 2014) sebesar 55%.

Kata kunci: Forklift, Downtime, Preventive Maintenance,

ABSTRACT

In PT. Natural Trikarya, from the beginning to the process of completion ship building activity lifting equipment / forklift extremely high intensity. However, this lifting equipment also has limitations in their operations which would certainly damage that affects less the maximum tool. At the time of the lifting equipment is damaged then it will cause problems that will impact others activity. Unfortunately, this case often ignored where the lifting equipment / forklift should get good care and sustainable in order to maintain the performance of the tool. This study aims to schedule regular maintenance of lifting equipment (forklift) in order to reduce delays in the completion of development projects and support the vessel mobilization process caused damage to the machine suddenly or no detection. The frequency of this damage currently quite high and a long repair time. The research process begins with collecting data available forklift hours and operating hours, then count of effectiveness (OEE) machinery prior to the regular maintenance that is equal to 41.29%. Then calculate the OEE of value after implementing a regular maintenance during the 2-month period of May s / d in July, and obtained an increase in the value of OEE of 55% with improved performance score of 58%. The results showed that the implementation of

maintenance management system using preventive maintenance method have a significant effect on engine performance forklift. It is seen from the data, the performance value of OEE increase for 2 months (May s / d in July 2014) amounted to 55%.

Keywords: Forklift, Downtime, Preventive Maintenance

PENDAHULUAN

Untuk mencapai kinerja yang maksimal dan produksi yang tinggi dalam sebuah kegiatan industri, maka semua itu harus didukung dengan sumber daya dan peralatan yang baik dan efisien.

Demikian juga halnya dalam proses pembuatan kapal pada perusahaan galangan kapal, agar tercapai target dalam penyelesaian pembangunan kapal baik dari segi waktu dan efisiensi biaya tentulah menggunakan sumber daya yang optimal pada perusahaan tersebut. Kegiatan produksi pada pembuatan kapal sangat tinggi baik aktifitas sumber daya manusia dan juga peralatannya. Akan tetapi semua sumber daya tersebut memiliki keterbatasan dalam aktifitasnya.

Pada pembangunan kapal banyak sekali kendala-kendala yang ditemukan dalam proses produksinya sehingga pengerjaan kapal tersebut akan mengalami keterlambatan waktu dan juga akan menambah biaya produksi. Sering sekali perusahaan kurang memperhatikan kendala-kendala yang mungkin tergolong kecil, khususnya bagi perusahaan galangan kapal. Akan tetapi penyelesaian proyek pembangunan kapal dituntut harus selesai sesuai jadwal yang sudah ditentukan.

Untuk mencapai target penyelesaian pembangunan kapal tersebut tentu tidaklah mudah selain faktor alam yaitu iklim yang tidak menentu tentu faktor lain juga berpengaruh seperti kendala peralatan yang kurang optimal. Penggunaan alat angkat (*forklift*) sangat berperan sekali pada pembangunan kapal mengingat ada banyak sekali material bagian kapal yang tergolong berat dan besar untuk di angkat dan dipindahkan baik dari *Storage* ke *workshop* maupun ke *yard* atau galangan pembangunan kapal tersebut dalam hal ini adalah proses mobilisasi.

Seperti halnya di PT. Trikarya Alam dari awal pembangunan kapal sampai proses penyelesaiannya aktifitas alat angkat/*forklift* sangat tinggi sekali intensitasnya. Akan tetapi alat angkat ini juga mempunyai keterbatasan dalam beroperasi yang tentunya akan mengalami kerusakan yang berdampak terhadap kurang maksimalnya alat tersebut. Pada saat alat angkat tersebut mengalami kerusakan maka akan menimbulkan masalah yang akan berdampak menghambat terhadap kegiatan yang lain. Sering kali hal ini diabaikan dimana alat angkat/ *forklift* haruslah mendapatkan perawatan yang baik dan berkelanjutan guna mempertahankan performa dari alat tersebut. Banyak perusahaan galangan yang menerapkan Manajemen Perawatan pada peralatan-peralatan yang mendukung kegiatan produksinya. Seperti alat angkat/*forklift* kapasitas lima (5) ton yang ada di PT.Trikarya Alam adalah merupakan salah satu peralatan yang digunakan untuk proses produksi khususnya pada bagian pemindahan dan pengangkatan material pembangunan kapal yang belum menerapkan sistem manajemen perawatan .

Pengerjaan sebuah proyek pembangunan kapal di PT. Trikarya Alam menggunakan 1 unit alat angkat (*forklift*) yang menjadi satu-satunya alat untuk memindahkan beban yang berat baik itu plat, pipa, dan material lainnya. Sehingga dibutuhkan kondisi dari *forklift* tersebut untuk selalu dalam kondisi 100% baik, sedangkan pengoperasian *forklift* ini berlangsung selama 8 jam / hari. Jika peralatan ini mengalami kerusakan maka dapat menghambat pekerjaan lain. Seperti pada tahun 2013 pada proyek pembangunan kapal *AWB Mencast Offshore 1*, terjadi kerusakan mesin pada *forklift* yang digunakan akibatnya alat tersebut berhenti beroperasi selama 2 hari atau mengalami *down time* selama 16 jam (sehingga tidak ada out put dalam mobilisasi material di

lapangan). Kondisi ini tidak mempengaruhi pada proses lain, karena proses pekerjaan lainnya masih dapat berjalan. (*independence*). Pengaruh *downtime forklift* adalah terhadap target penyelesaian proyek tersebut yaitu mengalami keterlambatan penyelesaian proyek, disamping itu juga akan menambah biaya (*cost*) untuk *overtime* tenaga kerja.

LANDASAN TEORI

Perawatan (*Maintenance*)

Pengertian pemeliharaan atau perawatan (*maintenance*) adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya, sampai pada suatu kondisi yang bisa diterima. Pengertian lain dari pemeliharaan adalah kegiatan menjaga fasilitas-fasilitas dan peralatan pabrik serta mengadakan perbaikan atau penyesuaian yang diperlukan agar tercapai suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan dan sesuai dengan yang direncanakan. Sedangkan manajemen perawatan (*maintenance management*) adalah pengorganisasian perawatan untuk memberikan pandangan umum mengenai perawatan fasilitas produksi.

Konsep-konsep Pemeliharaan.

Konsep Keandalan (*Reliability*)

Probabilitas suatu komponen atau sistem akan beroperasi sesuai dengan fungsi yang ditetapkan dalam jangka waktu tertentu ketika digunakan dalam kondisi operasional tertentu. Keandalan juga berarti kemampuan suatu peralatan untuk bertahan dan tetap beroperasi sampai batas waktu tertentu.

Konsep Pemanfaatan (*Utility*)

Probabilitas suatu komponen atau sistem yang rusak akan diperbaiki atau dipulihkan kembali pada kondisi yang telah ditentukan selama periode waktu tertentu dimana dilakukan perawatan sesuai dengan prosedur yang seharusnya. Keterawatan suatu peralatan dapat didefinisikan sebagai probabilitas peralatan tersebut untuk bias diperbaiki pada kondisi tertentu dalam

periode waktu tertentu pada kondisi tertentu dalam periode waktu tertentu.

Konsep Ketersediaan (*Availability*)

Ketersediaan (*availability*) adalah probabilitas suatu komponen atau sistem menunjukkan kemampuan yang diharapkan pada suatu waktu tertentu ketika dioperasikan dalam kondisi operasional tertentu. Ketersediaan juga dapat diinterpretasikan sebagai persentase waktu operasional sebuah komponen atau sistem selama interval waktu tertentu.

Ketersediaan berbeda dengan keandalan, dimana ketersediaan adalah probabilitas komponen berada dalam kondisi tidak mengalami kerusakan dan diperbaiki atau dipulihkan kembali pada kondisi operasi normalnya. Oleh karena itu, ketersediaan sistem tidak pernah lebih kecil daripada keandalan sistem.

Ketersediaan mengandung dua komponen utama yaitu keandalan (*reliability*) dan keterawatan (*maintainability*). Tingkat keandalan yang rendah dapat diimbangi dengan usaha peningkatan perawatan sehingga tingkat kecepatan aksi perawatan berpengaruh terhadap tingkat ketersediaan sistem. Seperti halnya pada keandalan dan keterawatan, ketersediaan merupakan probabilitas sehingga teori probabilitas dapat digunakan untuk menghitung nilai ketersediaan.

TPM (*Total Productive Maintenance*)

TPM adalah proses perawatan yang dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas dengan membuat proses yang dapat diandalkan dan mengurangi kerugian.

Tujuan dari TPM adalah menjaga mesin berada dalam kondisi baik tanpa mengganggu proses yang dilakukan sehari – hari, tujuan tersebut dapat tercapai dengan melakukan pemeliharaan secara *preventive dan predictive* .

OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)

Didalam mempelajari *Total Productive Maintenance* (TPM), pertama sekali bentuk matematis pencarian nilai-nilai dalam perawatan diperkenalkan perhitungan dasar yang disebut OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Hasil perhitungan OEE

biasanya digunakan sebagai indikator keberhasilan dalam implementasi TPM.

Availability Rate mengukur efektivitas *maintenance* peralatan produksi dalam kondisi produksi sedang berlangsung, *Performance Rate* mengukur seberapa efektif peralatan produksi yang digunakan, dan *Quality Rate* mengukur efektivitas proses manufaktur untuk mengeliminasi *scrap*, *rework*, dan *yield loss*. Ketiga unsur tersebut merupakan rasio OEE yang didefinisikan sebagaimana terlihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 1: Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Peralatan Produksi	Six Big Loss	Perhitungan OEE
Loading Time		
Operating Time	1 Breakdown Loss	Availability = $\frac{\text{Loading Time}}{\text{Downtime Losses}} \times 100\%$
	2 Setup & Adjustment Loss	
Net Operating Time	3 Chokotei Loss	Performance rate = $\frac{\text{Theoretical cycle time} \times \text{Process amount}}{\text{Operating Time}} \times 100\%$
	4 Cycle Time Loss	
Valuable Operating Time	5 Defect Loss	Quality Rate = $\frac{\text{Process amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processes amount}} \times 100\%$
	6 Startup Loss	
OEE = Availability x Performance Rate x Quality Rate		

Tabel 2 *World class OEE*

OEE	World Class
<i>Availability</i>	90.0 %
<i>Performance</i>	95.0 %
<i>Quality</i>	99.9 %
<i>Overall OEE</i>	85.0 %

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT.Trikarya Alam yang merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang Fabrikasi dalam pembuatan atau pembangunan kapal dan, *repair* (perbaikan kapal atau services) dan juga bergerak dalam fabrikasi peralatan *oil*

Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) telah menetapkan *standart bench mark* yang telah dipraktekkan secara luas di seluruh dunia. Berikut OEE *Benchmark* tersebut adalah :

- Jika OEE = 100%, produksi dianggap sempurna : hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam *performance* yang cepat, dan tidak ada *downtime*.
- Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia. Bagi banyak perusahaan, skor ini merupakan skor yang cocok untuk dijadikan *goal* jangka panjang.
- Jika OEE = 60%, produksi dianggap wajar, tapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk *improvement*.
- Jika OEE = 40%, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di-*improve* melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri alasan – alasan *downtime* dan menangani sumber – sumber penyebab *downtime* secara satu per satu).

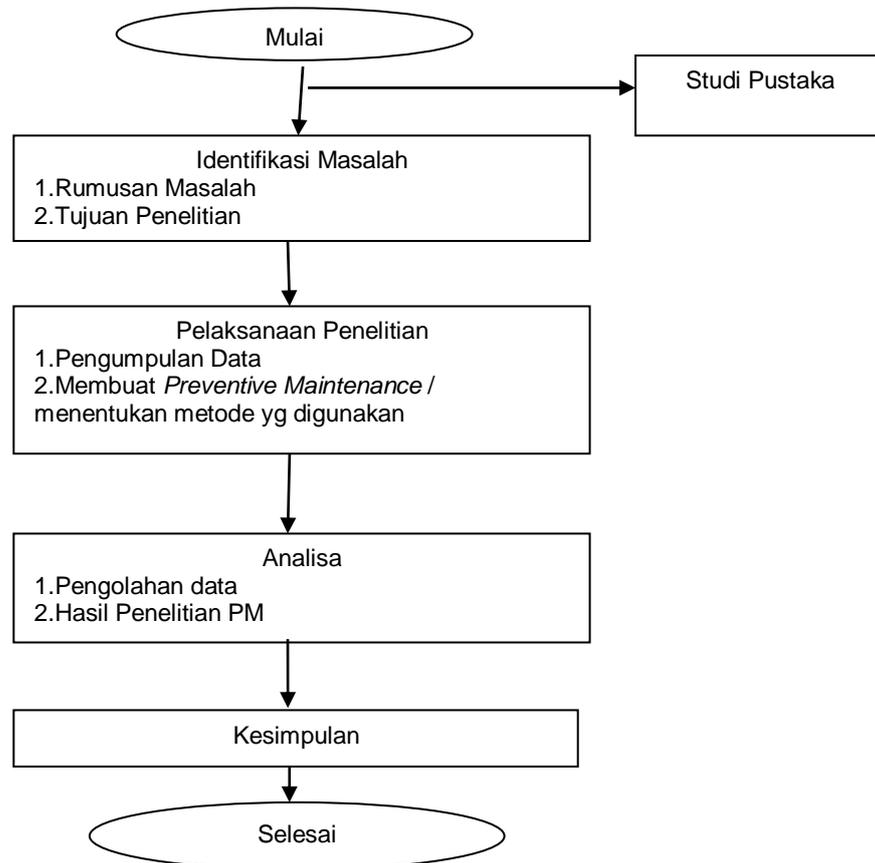
Sedangkan untuk standart benchmark *worldclass* yang dianjurkan JIPM, yaitu OEE = 85%. Tabel 2 dibawah ini meunjukkan skor yang perlu dicapai untuk masing – masing faktor OEE.

and gas. Variabel penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Varian Bebas yaitu penjadwalan perawatan alat berat dengan metode *preventive maintenance*.
- Varian Tak Bebas yaitu mengurangi *downtime forklift* Sehingga *variable*

dependen ini juga yang merupakan manfaat dari hasil dari penelitian ini.

Dibawah ini juga dapat dilihat tahapan penelitian yang di gambarkan kedalam diagram alir (*Flowchart*).



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah jam pengoperasian *forklift* periode bulan Juli 2013 s/d Bulan Apr 2014.

Berikut ini adalah data jumlah jam pengoperasian *forklift* selama periode bulan Juli 2013 s/d April 2014. Dimana data ini merupakan jam pengoperasian *forklift* dalam

proyek pembuatan kapal AWB *Mencast Offshore* 1. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa terjadi kerusakan mesin pada:

1. *Transmisi forklift* pada bulan Februari 2014 yang mengakibatkan *breakdwon* mesin selama 4 hari (32 jam kerja).
2. Bearing pecah, pada bulan Maret 2014, *breakdown* selama 1 hari (8 jam kerja)
3. Kerusakan pada sistem elektrik, pada bulan April 2014, *breakdown* selama 1 hari (8 jam kerja).

Tabel 3: Jam pengoperasian *forklift*

**Kegagalan
Forklift**

Tabel 4 : Data mesin forklift

Bulan	Hari	Jam Operasi Mesin/hari	Total Jam Kerja Mesin/Hari	Total Angkutan pipa (Ton)	Kapasitas Ton/ Jam
	(a)	(b)	(c) = a x b	(d)	(e) =c/d
Juli	25	8	200	65	2.56
Agustus	24	8	192	50	3.84
September	25	8	200	68	2.941
Oktober	25	8	200	60	3.333
November	25	8	200	78	2.56
Desember	24	8	192	72	2.66
Januari	24	8	192	104	1.84
Februari	20	8	160	130	1.23
Maret	23	8	184	50	3.68
April	23	8	184	81	2.27
Jumlah			1904		26.691
Rata-rata			190.4		

**Alat angkat
Beroperasi**

Breakdown

Unit	Break Down Data			Keterangan
	Feb-14	Mar-14	Apr-14	
TKA-01-K	1	0	0	Mesin mati mendadak karena <i>overheat</i> harus di <i>overhoull</i>
	0	1	0	<i>Bearing</i> roda pecah
	0	0	1	kerusakan sistem elektrik
Jumlah	1	1	1	

Berdasarkan hasil penelitian dilapangan bahwa kerusakan mesin pada bulan Februari-14 yaitu mesin *forklift* mati secara tiba – tiba, kerusakannya diakibatkan oleh habisnya oli mesin yang mengakibatkan kondisi mesin *overheat*, sehingga alat angkat tersebut harus ditarik ke bengkel untuk dilakukan perbaikan mesin (turun mesin).

Hal tersebut terjadi karena tidak adanya perawatan berkala yang menjadi panduan dalam penggantian oli mesin . Adapun kerusakan dari mesin tersebut adalah seperti pada table dibawah ini:

Tabel 5 Daftar Kerusakan Mesin Alat Angkat Tahun 2013

No	Nama Bagian Mesin	Jumlah	Jenis Kerusakan	Dampak Kerusakan	Tindakan	Waktu (Jam)
1	<i>Crankshaft</i> dan <i>Bearing</i>	1 set	Bengkok dan Aus	Mesin tak bisa hidup	Ganti	16
2	<i>Connecting rod</i> dan <i>Bearing</i>	4 sets	Bengkok dan aus	Mesin tak bisa hidup	Ganti	2
3	Piston, Piston <i>Crown</i> , Pin dan Ring	4 set	Aus	Mesin tak bisa hidup	Ganti	2
4	Liner dan oring	4 pcs	Termakan / aus	Mesin tak bisa hidup	Ganti	8

5	<i>Intake dan Exhaust Valve</i>	8 pcs	Bengkok	Tidak ada kompresi pada mesin	Ganti	4
6	<i>Cylinder Head</i>	2 buah	Bengkok (perlu di bubut)	Oli dan Air pendingin bocor	Dibutuhkan ke bengkel spesialis	12
7	<i>Bearing roda</i>	1 pc	Pecah	Alat angkat tidak bisa berjalan	Penggantian <i>bearing</i>	10
8	Motor starter	1 unit	Terbakar	Tidak bisa start	Penggulungan motor starter	10

Kerusakan bearing roda pada bulan Maret-14 juga disebabkan oleh tidak dilaksanakannya prosedur pengecekan alat angkat, dimana lokasi galangan yang masih merupakan tanah sehingga menghasilkan debu, dan juga kurang perhatian dari operator baik dalam hal menjaga kebersihan alat dan juga penambahan minyak gemuk.

Demikian juga kerusakan pada sistem elektrik *forklift* disebabkan oleh kondisi alat yang sudah tua ditambah lagi tidak terlaksananya prosedur perawatan dan juga kurang perdulinya operator alat angkat tersebut.

Data Waktu *downtime* mesin dan Waktu *downtime* perbaikan terhadap *forklift* TKA – 01 – K :

Berdasarkan data yang didapat dari kegagalan alat angkat pada poin 4.3.2 diatas, didapat waktu *downtime* seperti pada tabel 6 berikut:

Tabel 6 : Data waktu *downtime* dan perbaikan mesin

Unit	Kerusakan	<i>Downtime</i> Pemeriksaan Kerusakan (jam)	<i>Downtime</i> perbaikan/ jam
Forklift TKA 01-K	Overhoul	16	28
	Bearing Pisau Angkat	2	8
	Elektrik Stater	2	8
TOTAL WAKTU		20	44

Analisa dan Pengolahan Data

a) *Availability*

Diketahui :

- *Forklift* Komatsu FH diesel / FH 40 – 1
- Waktu Operasional = 8 jam (480 menit)
- Waktu *Setup / inspeksi* = 10 menit

- Breakdon Unit

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 \text{Availability} &= \frac{480 - 10}{480} \times 100 \% \\
 &= 470 / 480 \\
 &= 0,97 \\
 &= 97.7\%
 \end{aligned}$$

b) *Performance*

Jumlah Angkatan = 85.8 ton
 Kapasitas = 2.6914 ton / jam
 Waktu Operasional Aktual = 480 menit - 10 = 470 menit

$$\begin{aligned}
 \text{Performance} &= \frac{2.6914 \times 75.8}{470} \times 100\% \\
 &= 0.43 = 43 \%
 \end{aligned}$$

c) *Quality*

Jumlah Scrap = 2 ton
 Jumlah Angkatan = 75.8
 Jadi :

$$\begin{aligned}
 \text{Quality} &= \frac{75.8 - 2}{75.8} \times 100\% \\
 &= 0.98 = 98 \%
 \end{aligned}$$

Sehingga nilai OEE (*Overall Equipmet Effectivenes*) nya adalah

$$\begin{aligned}
 \text{OEE} &= \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality} \times 100\% \\
 &= 0.98 \times 0.43 \times 0.98 \times 100\% \\
 &= 41.29 \%
 \end{aligned}$$

OEE dari mesin forklift di PT.Trikarya Alam selama periode Juli 2013 s/d Apr 2014 adalah sebesar 41.29 %. Nilai tersebut merupakan nilai efektivitas mesin forklift selama periode tersebut yang merupakan nilai yang masih dibawah target dan juga dibawah *standart* JIPM.

Dari hasil perhitungan nilai OEE yang didapat maka penulis membuat penjadwalan *preventive maintenance* yang direkomendasikan dari data kerusakan yang terjadi adalah sebagai berikut :

Tabel 7 : Tabel rekomendasi rencana perawatan *preventive maintenance*

No	Nama Bagian Mesin	Jadwal	Perawatan Oleh	Pengecekan
1	<i>Overhaul</i> Mesin (Kategori 1 s/d 6)	Mingguan	Mekanik	Pengecekan kebocoran, pengecekan baut dan mur
		3 Bulanan	Mekanik	Penggantian Oli
2	<i>Bearing</i> roda	Mingguan	Operator	Pembersihan, pengecekan <i>grease</i> , kondisi roda
		3 Bulanan	Mekanik	Pengecekan baut dan keausan serta bearing
3	Motor starter	Mingguan	Operator	Perawatan batterei dan kabel – kabel
		3 Bulanan	<i>Electrician</i>	Pengecekan kabel-kabel, kondisi motor bearing serta <i>meager test</i>



Dan selama penerapan penjadwalan *preventive maintenance* yang dilakukan 2 periode yaitu periode Mei dan Juni 2014, maka didapatkan nilai OEE (Overall Equipment Effectiveness) sebesar :

Tabel 8 : Jam kerja tersedia operasional *forklift* periode Mei dan Juni 2014

Bulan	Hari	Jam Kerja/ Hari	Total Jam Kerja/ hari
	(a)	(b)	(c = a x b)
Mei	26	10.5	273
Juni	26	10.5	273

Tabel 9: Data pengoperasian mesin *forklift* setelah PM pada periode Mei dan Juni 2014

Bulan	Hari	Jam Operasi Mesin/hari	Total Jam Kerja Hari	Total Angkutan pipa (Ton)	Kapasitas Ton/ Jam
	(a)	(b)	(c) = a x b	(d)	(e) =c/d
Mei	26	10.5	273	156	1.75
Juni	26	10.5	273	160	1.70625
Rata-rata	26	10.5	273	158	1.728

Dari hasil table 8 dan 9 diatas dilakukan perhitungan OEE selama periode Mei s/d Juni 2014:

a) *Availability* alat angkat *Komatsu FH diesel / FH 40 – 1*

Diketahui :

- Waktu Operasional = 10.5 (630)
- Waktu *Setup* / inspeksi = 10 menit
- *Breakdown Unit*

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 \textit{Availability} &= ((630 - 10) / 630) \times 100 \% \\
 &= 620 / 630 \\
 &= 0,984 \\
 &= 98.7\%
 \end{aligned}$$

b) *Performance*

Jumlah Angkutan = 158 ton

Kapasitas = 1.728 ton / jam

Waktu Operasional Aktual = 480 menit - 10 = 470 menit

$$\textit{Performance} = \frac{1.728 \times 158}{470} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.5809 \\
 &= 58 \%
 \end{aligned}$$

c) *Quality*

Jumlah *Scrap* = 2 ton

Jumlah Angkutan = 158

Jadi :

$$158 - 2$$

$$\text{Quality} = \frac{\quad}{158} \times 100\% \\ = 0.9873 = 98 \%$$

Jadi nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) nya adalah :

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality} \times 100\% \\ = 0.98 \times 0.58 \times 0.98 \times 100\% \\ = 0.55 \%$$

Dari nilai OEE pada bulan Mei s/d Juni 2014 setelah melakukan *Preventive maintenance* maka terjadi perubahan nilai pada periode ini sebesar 55 %, ini menggambarkan adanya perbaikan cukup baik terhadap mesin *forklift*. Secara khusus perbaikan yang paling menunjang produksi dalam hal penanganan material pembuatan kapal di PT.Trikarya Alam adalah nilai *performance* sebesar 58 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil dari penelitian mengenai masalah ketidakefektifitasan mesin *forklift* di PT.Trikarya Alam dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Melalui pengolahan data dan analisis menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate* pada penelitian awal yaitu periode Juli 2013 adalah cukup rendah dimana *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang didapatkan adalah sebesar 41.29%, dengan *availability rate* sebesar 0.97 atau 97 %, sedangkan *performance rate* adalah sebesar 0.43 atau 38%, dan *quality rate* adalah sebesar 0.98 atau 98 %.
2. Setelah dilakukan penerapan sistem *preventive maintenance* pada bulan Mei s/d bulan Juni 2014 maka nilai OEE mengalami perbaikan sebesar 55% dimana nilai *performance* mesin *forklift* juga naik 58%. Nilai ini tentunya dapat dinaikkan lagi dengan menerapkan secara keseluruhan perawatan berkala, yang tentunya dapat mengurangi waktu kerusakan dan perbaikan mesin *forklift*. Dengan demikian juga dapat meningkatkan produksi sehingga pengerjaan pembuatan kapal dapat tercapai sesuai dengan target.

Saran

Hasil penelitian ini memberikan saran yang kiranya dapat menjadi masukan bagi PT. Trikarya Alam agar melakukan dan menerapkan sistem perawatan berkala terhadap mesin alat angkat *forklift* guna mengurangi *downtime* karena kerusakan mesin secara tidak terduga atau tidak terdeteksi. Sehingga penulis menekankan perlunya penerapan pemeliharaan mesin secara berkala yakni baik harian, bulanan, dan tahunan untuk meningkatkan *performance* mesin *forklift* guna menjaga kelangsungan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Denny W., Munthe S., 2009, *Implementasi Manajemen Dan Teknik Pemeliharaan Pada PT. Garuda Mas Perkasa*, SEMAI TEKNOLOGI, VOLUME 3, NOMOR 1, Magister Teknik USU Medan.
- Gintings, 2007, *Usulan Perbaikan Terhadap Manajemen Perawatan dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di Pt. Aluminium Extrusion Indonesia (Alexindo)*”, Fakultas Teknik Industri, Gunadharma.
- Kusuma, Y., 2012, *Effective Maintenance Mangement*, Pusat Pengembangan Bahan Ajar - UMB.
- Listyani, Shinta., 2012, *Penentuan MTBF (Mean Time Between Failure) sebagai Dasar Aktivitas Maintenance Untuk Meningkatkan Efisiensi*, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri ITS.
- Putra B., 2007, *Evaluasi Manajemen Perawatan dengan Metode Reliability*



Centered Maitenance II (RCM II)
Pada Mesin Danner 1.3 Di PT., "X",
TEKNOLOJIA Vol 5 Jurusan Teknik
Industri Universitas Muhammadiyah
Sidoarjo.

Sudrajat, A., 2011, *Pedoman Praktis*
Manajemen Perawatan Mesin
Industri.