

Analisa Produktivitas Perawatan *Forklift* Menggunakan Metode Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Di PT. Karyasindo Samudera Biru Batam

Timbul Pandapotan Marpaung^{*1}, Veryawan Nanda Perkasa, S.T., M. Han^{*2}, dan Nugroho Pratomo Aryanto, St, M.Sc^{*3}

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Perencanaan dan Konstruksi Kapal

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

¹E-mail: Timbul.marpaung6@email.com

Abstrak

Forklift merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan barang-barang dari satu tempat ketempat lain yang beratnya melebihi kapasitas kemampuan manusia. *Forklift* ini sendiri masuk kedalam alat/mesin yang dimana seperti yang kita ketahui, alat ataupun mesin tentunya harus di rawat sedemikian rupa agar tahan dalam kurun waktu yang lama dan dapat menghindari terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan dan menimbulkan kerugian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana karyawan PT. Karyasindo Batam dalam melakukan perawatan alat penggerak atau *Forklift* agar dapat bekerja secara maksimal dan tahan untuk waktu jangka panjang sehingga dapat mengurangi hal-hal yang dapat mengakibatkan kerugian di kemudian hari serta apakah ada pelatihan khusus terhadap mekanik PT. Karya Samudera Biru yang diberikan wewenang untuk melakukan perawatan *forklift* dengan metode TPM. Masalah yang ingin penulis selesaikan dalam penelitian ini adalah masalah alat penggerak *forklift* yang masih cukup sering bermasalah selama ini, yang dimana penulis berharap agar mesin pembantu produktivitas kerja ini bisa bekerja lebih maksimal dan tahan lebih lama. Selain terhindar dari kerugian materil juga dapat terhindar dari masalah kecelakaan kerja apabila perawatannya teratur dan tepat. Jenis penelitian ini merupakan *field research* dengan metode deskriptif kuantitatif dengan melakukan penelitian secara langsung ke lokasi penelitian yakni PT. Karyasindo Samudera Biru Batam. Kesimpulan pada penelitian ini adalah, perlunya memberikan pelatihan kepada operator dan mekanik dalam proses perawatan *forklift* dengan metode TPM.

Kata kunci: Forklift, Perawatan, Produktivitas

Abstract

Forklift is a tool used to move goods from one place to another whose weight exceeds the capacity of human capabilities. This forklift itself is included in tools / machines where as we know, tools or machines must certainly be maintained in such a way as to last for a long time and can avoid the occurrence of unwanted things and cause losses. The purpose of this study was to find out how employees of PT. Karyasindo Batam in carrying out maintenance of driving equipment or forklifts so that they can work optimally and hold for a long time so as to reduce things that can cause losses in the future and whether there is special training for mechanics PT. Karya Samudera Biru which is authorized to carry out forklift maintenance with the TPM method. The problem that the author wants to solve in this study is the problem of forklift driving equipment which is still quite often problematic so far, which the author hopes that this work productivity auxiliary machine can work more optimally and last longer. In addition to avoiding material losses, it can also avoid work accident problems if the maintenance is regular and appropriate. This type of research is a field research with quantitative descriptive methods by conducting research directly to the research location, namely PT. Karyasindo Samudera Biru Batam.

Keywords: Forklift, Mainetance, Productivity

1 Pendahuluan

Di era modren saat ini yang dimana kita telah memasuki era industri 4.0 yang artinya segala pekerjaan banyak

dibantu oleh mesin-mesin dalam pengerjaannya. Definisi Industri 4.0 sebenarnya beragam karena masih dalam tarap penelitian dan penyempurnaan. Seperti yang disampaikan Oleh Kanselir Jerman dalam jurnal yang ditulis oleh Prasetyo dan Wahyudi yang berjudul Telaah Klasifikasi Aspek dan Arah perkembangan Riset [1], dalam jurnal serupa, Angela Merkel menjelaskan bahwa industri 4.0 adalah sebuah transformasi komprehensif dari seluruh aspek produksi melalui penggabungan antara kecerdasan teknologi digital dan industri konvensional. Kemudian dalam jurnal yang sama yang ditulis oleh [1], terakhir Kagerman dkk dalam jurnal serupa juga memberikan pengertian tentang industri 4.0 sebagai suatu integrasi dari *cyber physical system* (CPS) dan *Internet of Things and Services* (IoT dan IoS) ke dalam proses industri meliputi manufaktur dan logistik serta proses-proses lainnya [1].

Pembangunan dan teknologi berkembang pesat pada setiap Negara yang salah satunya adalah di Indonesia. Industri manufaktur di Indonesia sudah banyak di modifikasi dan dibantu oleh mesin-mesin untuk pelaksanaan pekerjaannya sehari-hari. Dalam setiap industri, umumnya memiliki mesin-mesin khusus untuk membantu dalam pekerjaan-pekerjaan tertentu. Seperti yang terdapat pada PT. Karyasindo Samudera Biru Batam. Di perusahaan Industri khususnya, alat seperti *forklift* sangat diperlukan dalam rangka membantu untuk memindahkan alat-alat atau bahan yang beratnya melebihi batas kemampuan manusia.

Forklift memiliki arti sebagai suatu alat yang membantu dan memudahkan manusia untuk memindahkan suatu alat atau bahan dari satu tempat ke tempat lainnya dengan dikendalikan oleh operator *forklift* itu sendiri. *Forklift* ini sendiri dirancang memang untuk menunjang proses produksi pada perusahaan-perusahaan yang membutuhkannya. Hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Wibowo dan Kurniati dalam jurnalnya yang berjudul Penentuan Strategi Pemeliharaan *Forklift* Menggunakan metode RCM II [2].



Gambar 1. Gambar *Forklift* Dengan muatan 10 Ton pada PT. Karyasindo Samudera Biru Batam

Gambar 1. Sebuah *Forklift* dengan muatan 10 Ton

Bekerja dengan menggunakan alat atau mesin, tentunya mengharuskan kita sebagai manusia melakukan perawatan terhadap alat atau mesin tersebut agar dapat digunakan untuk jangka panjang serta untuk menghindari masalah-masalah yang mungkin terjadi apabila alat atau mesin tersebut rusak. Lantas untuk *forklift* sendiri terdapat beberapa proses perawatannya. Seperti salah satunya yang terdapat pada PT. Karyasindo Samudera Biru Batam, mereka melakukan perawatan pada *forklift* dengan cara penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM).

Total Productive Maintenance (TPM) adalah proses penggunaan mesin, peralatan, karyawan dan proses pendukung lainnya dalam rangka meningkatkan hasil produksi dan kualitas sistem produksi. Sederhananya TPM ini adalah proses perawatan pada alat atau mesin dengan melibatkan karyawan dalam proses pemeliharannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana karyawan PT. Karyasindo Batam dalam melakukan perawatan alat penggerak atau *Forklift* agar dapat bekerja secara maksimal dan tahan untuk waktu jangka panjang sehingga dapat mengurangi hal-hal yang dapat mengakibatkan kerugian di kemudian

hari serta apakah ada pelatihan khusus terhadap mekanik PT. Karya Samudera Biru yang diberikan wewenang untuk melakukan perawatan *forklift* dengan metode TPM.

Adapun masalah yang ingin penulis selesaikan dalam penelitian ini adalah masalah alat penggerak *forklift* yang masih cukup sering bermasalah selama ini, yang dimana penulis berharap agar mesin pembantu produktivitas kerja ini bisa bekerja lebih maksimal dan tahan lebih lama. Selain terhindar dari kerugian materil juga dapat terhindar dari masalah kecelakaan kerja apabila perawatannya teratur dan tepat.

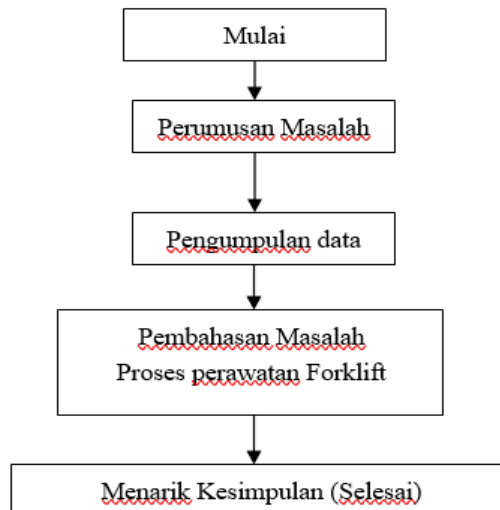
2. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang peneliti gunakan pada penelitian ini merupakan jenis penelitian *Field research* atau yang dalam Bahasa Indonesia berarti kegiatan penelitian untuk mengungkap fakta-fakta atau data secara langsung dilapangan. Studi Lapangan atau *Field research* pada hakekatnya merupakan suatu metode yang dilakukan peneliti untuk menemukan fakta secara spesifik dan realitas [3].

Analisis statistika deskriptif kuantitatif adalah penelitian atau analisa yang dilakukan dengan tujuan memberikan gambaran yang jelas dan terperinci tentang data-data yang telah diperoleh di lapangan, sehingga dapat mempermudah interpretasi atau penafsiran pada data yang telah diteliti. Singkatnya, Penelitian ini bersifat menggambarkan hasil penelitian yang akan di deskripsikan dengan menggunakan data-data berupa angka sebagai bentuk hasil penelitiannya [4]

Penelitian ini akan penulis lakukan di Lokasi yang sudah peneliti tentukan sejak awal, yakni PT. Karyasindo Samudera yang merupakan salah satu perusahaan galangan kapal yang berlokasi di Kota Batam. Perusahaan ini banyak menggunakan *forklift* sebagai alat bantu dalam memindahkan bahan-bahan baku yang beratnya tidak dapat di pikul oleh tenaga kerja manusia.

Diagram air / Flowchart Penelitian



Gambar 2. Flowchart Penelitian

3 Analisa Data dan Pembahasan

A. Bagian-Bagian *Forklift* yang membutuhkan Perawatan *Total Productive Maintenance (TPM)*

Terdapat 5 bagian utama *Forklift* sesuai dengan yang diungkapkan oleh Mekanik PT. Karyasindo Samudera Biru Batam.

1. *Fork*, fork atau yang umunya disebut garpu *forklift*, merupakan bagian utama sebuah *forklift* yang memiliki fungsi sebagai pengangkat barang atau beban.



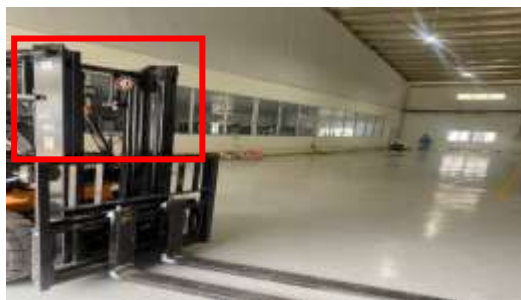
Gambar 3. Gambar Fork sebuah Forklift

2. *Carriage* merupakan bagian *forklift* yang berfungsi sebagai penghubung antara bagian *mast* dan *fork*.



Gambar 4. Gambar Carriage sebuah Forklift

3. *Mast* adalah bagian utama yang terkait dengan fungsi kerja sebuah *fork* pada *foklift*, mast sendiri terbuca dari dua uah besi yang memiliki fungsinya masing-masing. *Mast* sendiri berfungsi untuk *lifting* (mengangkat) dan *tilling* (memiringkan).



Gambar 5. Gambar Mast sebuah Forklift

4. *Overhead Guard* merupakan atap atau pelindung yang dibuat untuk melindungi operator *forklift* saat mengoperasikan *forklift* apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti material terjatuh, hujan, dan panas.



Gambar 6. Gambar Overhead sebuah Forklift

5. *Counterweight* merupakan bagian belakang sebuah *forklift* yang memiliki fungsi sebagai penyeimbang berat beban yang akan diangkat sebuah *forklift*.



Gambar 7. Gambar Counterweight sebuah Forklift

B. Waktu Pengoperasian Forklift

Waktu pengoperasian merupakan waktu yang digunakan atau waktu penggunaan suatu forklift yang yang dihitung dengan rata-rata penggunaannya perhari.

Berikut adalah jumlah atau lama waktu pengoperasian forklift dengan berat muatan 10 Ton pada PT. Karyasindo Samudera Biru Batam periode bulan Januari 2024 sampai dengan bulan Maret 2024.

Tabel 1. Waktu Operasional Forklift dalam kurun waktu 3 Bulan di PT.Karyasindo Sanudera Biru

Bulan	Lama waktu pengoperasian Forklift (Jam)	Lama waktu pengoperasian Forklift (Hari)	Total waktu pengoperasian Forklift (Jam/Bulan)
Januari	8 jam	26 Hari	208 Jam/Bulan
Februari	8 jam	21 hari1	168 Jam/Bulan
Maret	8 Jam	9 hari	152 Jam/Bulan
Total waktu pengoperasian Forklift dalam kurun waktu 3 Bulan			528Jam/3 Bulan

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa waktu pengoperasian forklift 10 Ton pada PT. Karyasindo Samudera Biru Batam cukup padat. Hal tersebut berarti perlunya perawatan atau *breakdown maintenance* bagi forklift yang beroperasi pada PT tersebut.

C. Breakdown Maintenance

Breakdown maintenance merupakan perbaikan atau perawatan pada forklift yang mengalami permasalahan pada mesin baik bagian-bagian lainnya agar dapat berfungsi sesuai fungsional semula.

Berdasarkan penelitian yang peneliti lakukan, berikut jumlah frekuensi *breakdown forklift* 10 Ton pad PT. Karyasindo samudera Biru Batam pada periode Bulan Januari 2024 sampai bulan Maret 2024.

Tabel 2. Breakdown Maintenance Forklift 10 Ton Periode Januari-Maret di PT. Karyasindo Samudera Biru

Data Service 2024		Detail Service Forklift 10 Tons (2024)
Start	Finish	
01-Januari	01-Januari	- Ganti oli pada mesin forklift - Ganti filter oli
25-Januari	12-Februari	- Ban depan bagian dalam lepas pada saat pengoperasian (bagian kiri) - Ganti kanvas ban depan (bagian kiri)
17-Februari	17-Februari	Pemberian grease pada bagian pain samping 4
23-Februari	24-Februari	Service radiator keluar

01-Maret	02-Maret	- Ganti oli Hidrolik (Oli 68) - Ganti oli gearbox (Oli 30)
13-Maret	13-Maret	Ganti filter solar
13-Maret	21-Maret	- Ganti ban belakang (kiri & kanan) - Ganti bearing ban belakang (kiri) - Ganti kanvas ban belakang (kiri&kanan) - Perbaiki steering belakang (kiri)
18-Maret	18-Maret	Perbaiki pedal untuk maju & mundur

D. Loading Time

Loading Time merupakan waktu yang tersedia (*availability*) dalam kurunwaktu setiap bulan dikurang dengan waktu *downtime* mesin yang direncanakan (*planned downtime*).

Berikut jumlah *loading time forklift* 10 Ton dalam kurun waktu 3 bulan pada PT. Karyasindo Samudera Biru Batam.

Tabel 3. Loading Time Forklift 10 Tons Periode Januari-Maret di PT. Karyasindo Samudra Biru

Bulan	Minggu	Waktu Stanby (jam)	Loading Time
Januari	4	36 Jam (Sabtu-Minggu)	144 Jam
Februari	4	36 Jam (Sabtu-Minggu)	144 Jam
Maret	5	36 Jam (Sabtu-Minggu)	180 Jam
Total Loading time			468 jam

E. Total Waktu Breakdown

Breakdown adalah perawatan yang dilakukan ketika sudah terjadi kerusakan pada mesin. Berikut ini total waktu *breakdown* periode dari bulan Januari 2024 sampai maret 2024.

Tabel 4. Total waktu Breakdown di PT. Karyasindo Samudera Biru

Data service Forklift		Total waktu breakdown (jam) Forklift
Start	Finish	
01/01/2024	01/01/2024	3 Jam
25/01/2024	12/02/2024	98 Jam
17/02/2024	17/02/2024	3 Jam
23/02/2024	24/02/2024	8 Jam
01/03/2024	09/03/2024	13 Jam
13/03/2024	13/03/2024	1 Jam
13/03/2024	21/03/2024	61 Jam
18/03/2024	18/03/2024	1 Jam
Σ Total waktu breakdown		188 Jam

F. Pengolahan Data

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan suatu program perawatan mesin yang didalamnya termasuk konsep atau tata cara untuk melakukan perawatan mesin. Dalam proses pengumpulan data, ada 2 performance yang akan diteliti dan dicari hasilnya melalui proses *Total Productive Maintenance (TPM)* yakni:

1. *Reability*

Reability adalah suatu persepsi atau kemungkinan dimana suatu peralatan dapat beroperasi dibawah keadaan normal dengan baik. *Mean Time Between Failure* (BTMF) adalah rata-rata waktu suatu mesin dapat dipakai atau dioperasikan sebelum terjadinya suatu kerusakan. Adapun rumus untuk mengetahui BTMF ini adalah total waktu pengoperasia mesin dibagi dengan jumlah/frekuensi kegagalan pengoperasian mesin karena adanya waktu *breakdown* [5].

$$MTBF = \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}}$$

Maka dari hasil penelitian dapat penulis simpulkan hasil pehitungan *reability* pada *forklift* dengan muatan 10 Ton pada PT. Karyasindo Samudera Biru adalah sebagai berikut:

$$MTBF = \frac{528 \text{ Jam}}{3 \text{ jam}} \\ = 176 \text{ Jam}$$

Sehingga berdasarkan rumus diatas, hasil waktu rata-rata *breakdown* untuk *forklift* 10 Ton berikutnya adalah 176 jam. Hal ini berarti MTBF pada *forklift* tersebut adalah 176 Jam/3 Bulan sehingga dapat dikatakan meningkat dan berarti bahwa keandalan *forklift* tersebut kurang baik.

2. *Maintainability*

Maintainability merupakan suatu biaya dan suatu usaha yang dilakukan dalam melakukann suatu perawatan (pemeliharaan). Cara mengukur *maintainability* adalah *mean time to repair* (MTTR), tingginya MTTR mengartikan rendahnya *Maintainability*. Yang dimana MTTR berarti indikator atau kemampuan (skill) dari mekanik *maintanance* dalam mengangani dan mengatasi setiap masalah kerusakan [5].

$$MTTR = \frac{\text{Breakdown Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}}$$

Sehingga MTTR pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$MTTR = \frac{188 \text{ Jam}}{3 \text{ Jam}} \\ MTTR = 62.66 (63 \text{ Jam})$$

Sehingga waktu rata-rata yang digunakan untuk memperbaiki kerusakan pada *forklift* dengan muatan 10 Tons pada PT. Karyasindo Samudera Batam adalah 62.66 atau yang dibulatkan dengan 63 jam untuk kurun waktu per 3 bulan. Sehingga hal ini berarti bahwa masalah *breakdown* tidak dapat diselesaikan dengan efektif dan seefisien mungkin tanpa mengurangi produktivitas kerja.

Hasil Pembahasan

Setelah melakukan pengumpulan an pengolahan data pada *forklift* dengan muatan 10 Ton pada PT. Karyasindo Samudera Biru Batam, dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil MTBF dan MTTR yang didapat menunjukkan hasil yang kurang baik dalam proses pengoperasian *forklift*. Sehingga dibutuhkan jadwal *preventife maintanance* yang dibuat degan acuan pada data kerusakan yang terjadi.

Berikut jadwal *Preventive maintenance* untuk perawatan *forklift* dengan muatan 10 Ton di kemudian hari pada PT. Karyasindo Samudera Biru Batam.

3. *Availability*

Availability merupakan rasio untuk melihat *line stop* yang dapat ditinjau dari aspek *breakdown* suatu mesin. Proporsi dari waktu peralatan/mesin yang tersedia dalam melakukan suatu pekerjaan atau dalam kata lain waktu yang ditargetkan dalam melakukan suatu pekerjaan. *Availability* dapat diketahui hasilnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut [6]

$$Avilability = \frac{\text{Total operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Sehingga *Availability* time pada *Forklift* 10 Ton dalam periode 3 Bulan pada PT. Karyasindo Samudera Biru adalah sebagai berikut

$$= \frac{528 \text{ Jam}}{468 \text{ jam}} \times 100\%$$

$$= 1,128 \text{ Jam}$$

Dengan demikian *Availability time* Forklift muatan 10 Ton pada PT tersebut adalah 1,128 Jam.

Tabel 5. jadwal Preventive maintenance untuk perawatan *forklift* dengan muatan 10 Ton

No.	Nama Bagian Mesin	Jadwal	Perawatan dilakukan Oleh	Pengecekan
1.	Bearing Mast & Nepel	Mingguan	Helper Grease	- Pembersihan dan pemberian grease pada tiap bearing - mengganti bearing yang sudah tidak layak pakai
	Mesin dan Pompa Hidrolik		Mekanik	- Pengecekan baut - pengecekan kebocoran pada mesin atau ass pompa hidrolik
2.	Motor Stater	3 Bulan	Elektrik	- Pengecekan kabel - pengecekan bagian baterai
3.	Kipas Radiator, Hidrolik, Gearbox	6 Bulan	Mekanik	- Penggantian oli gearbox - penggantian oli hidrolik - penggantian filter oil - servis kipas radiator
4.	Blok Mesin, Gearbox, Ketebalan roda, dan bagian pada ass dan simpang 4 roda	1 Tahun	Mekanik	- Pengecekan seal Pada blok mesin - Pengecekan dan pnggantian seal gearbox - Penggantian roda yang sudah tidak layak pakai - Penggantian kanvas rem dan penggantian seal trombol ban

Tabel 6. Faktor-Faktor yang sangat berpengaruh dalam proses perawatan *forklift* ini sendiri adalah manusia, mesin material, metode dan lingkungan.

Kerusakan <i>Forklift</i> 10 Ton	Faktor	Keterangan
	Manusia	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya Kesadaran • Tidak Konsentrasi • Kurangnya kemampuan atau skill
	Mesin atau Material	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur pengantin sparepart tidal sesuai jadwal atau sering terlambat • Penggunaan Mesin melebihi kapasitas
	Metode	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada metode khusus yang digunakan • Metode yang digunakan tidak sesuai standard kebutuhan

	Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Area maintenance sempit • Area penyimpanan kotor (berdebu) • Area penyimpanan terkena panas maupun hujan

Keterangan

1. Manusia

- Kurangnya training atau pelatihan pada operator *forklift* sehingga tidak paham cara menggunakan *forklift* dengan baik dan benar
- Training yang kurang pada mekanik juga mempengaruhi hasil *maintenance* pada *forklift*
- Pengoperasian *forklift* harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku
- Operator *forklift* harus yang sudah paham dibidangnya dibuktikan dengan adanya sertifikat *Forklift*

2. Mesin/Materia

- Khusus mesin yang sudah lama, mekanik harus paling memperhatikan jadwal perawatannya.
- Pastikan *forklift* mengangkat beban yang sesuai dengan ketentuan

3. Metode

- Metode perawatan harus diperhatikan oleh mekanik
- Mekanik membuat jadwal perawatan Preventif

4. Lingkungan

- Pastikan lokasi penyimpanan *forklift* tidak terkena matahari dan hujan
- Pastikan penyimpanan *forklift* di lokasi yang bersih tidak terlalu banyak debu
- Pastikan area *maintenance forklift* tidak sama dengan area perawatan *forklift*

4 Kesimpulan

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Melakukan pelatihan pada mekanik dan operator dalam perawatan mesin *forklift* dengan menyediakan buku manual operasi, buku manual intruksi perawatan, kartu riwayat mesin, dan melakukan training mekanik dan operator supaya mekanik dan operator dapat memahami tentang mesin *forklift* sesuai dengan prosedur adalah salah satu cara yang harus dilakukan agar perawatan mesin *forklift* dapat lebih maksimal sehingga terhindar dari masalah masalah dan terhindar dari kerugian.
2. Berdasarkan hasil perhitungan dari MTBF, MTTR dan *availability* dapat disimpulkan membuat penjadwalan perawatan mesin *forklift* dengan jenis perawatan mingguan dilakukan oleh operator pembersihan dan pemberian *greas* dan pelumasan pada bearingan nepel dan mekanik pengecekan kebocoran, pengecekan baut atau mur pada mesin dan pompa hidrolis. Bulanan dilakukan oleh mekanik penggantian oli mesin, filter oli, dan saringan hawa pada mesin dan motor stater. Tahunan dilakukan oleh mekanik untuk penggantian oli hidrolis, oli transmisi dan pengecekan tekanan kompres pada bagian mesin *forklift*.
3. Setelah dilakukan analisa kerusakan mesin *forklift* mekanik dapat mengetahui bagian-bagian kerusakan pada mesin *forklift* dengan menggunakan metode penerapan Total Productive Maintenance (TPM) seperti seal hidrolis power steering bocor, radiator bocor, pompa solar rusak, bearing lift pecah, dinamo stater rusak, penggantian master kloss, rem blong atau rusak, dan battery rusak. Setelah mengetahui bagian-bagian kerusakan mekanik dapat melakukan tindakan perbaikan mesin *forklift* yang akurat dan efisien.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini yang mungkin akan berguna sebagai masukan yang bermanfaat bagi perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Dari kesimpulan diatas peneliti memberikan saran pada perusahaan untuk menggunakan metode Total Productive Maintenance (TPM) untuk pembuatan jadwal perawatan agar mesin *forklift* dapat bertahan lama dan memberikan peningkatan produktivitas pada aktivitas *forklift*.
2. Menerapkan sistem perawatan yang berkala terhadap mesin alat angkat *forklift* guna mengurangi downtime kerana kerusakan mesin secara tidak terduga atau tidak terdeteksi. Sehingga perlunya penerapan pemeliharaan mesin secara berkala yakni baik harian, mingguan, bulanan dan tahunan yang bertujuan untuk meningkatkan performance mesin *forklift* guna menjaga kelangsungan kerusakan mesin.

5 Daftar Pustaka

- [1] H. Prasetyo and W. Sutopo, "Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek Dan Arah Perkembangan Riset," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 1, p. 17, 2018, doi: 10.14710/jati.13.1.17-26.
- [2] D. Wibowo and N. Kurniati, "Penentuan Strategi Pemeliharaan Forklift," *Penentuan Strateg. Pemeliharaan Forklift Menggunakan Metod. RCM IIS*, vol. 8, no. 2, pp. 26–31, 2020.
- [3] B. Ahmad and M. S. Laha, "Penerapan studi lapangan dalam meningkatkan kemampuan analisis masalah (Studi Kasus pada mahasiswa Sosiologi IISIP YAPIS BIAK)," *J. Nalar Pendidik.*, vol. 8, no. 1, p. 63, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/nalar/article/view/63-72>
- [4] Sudirman *et al.*, *Metodologi penelitian 1 : deskriptif kuantitatif*, no. July. 2020.
- [5] N. F. Fatma, H. Ponda, and R. A. Kuswara, "Analisis Preventive Maintenance Dengan Metode Menghitung Mean Time Between Failure (Mtbf) Dan Mean Time To Repair (Mtrr) (Studi Kasus Pt. Gajah Tunggal Tbk)," *Heuristic*, vol. 17, no. 2, pp. 87–94, 2020, doi: 10.30996/heuristic.v17i2.4648.
- [6] T. Purba and N. Marikena, "Analisa Produktivitas Perawatan Forklift Menggunakan Metode Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Di PT XYZ," *IESM J. (Industrial Eng. Syst. Manag. Journal)*, vol. 2, no. 1, pp. 74–86, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal.sttdumai.ac.id/index.php/arti/article/view/538>