

Evaluasi dan Perbaikan Program *Maintenance* Pada *Manlift* – TB S800

Aditya Galang Pratama¹, Muhammad Hasan Albana* and Cahyo Budi Nugroho*

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

¹E-mail: galangpro11@gmail.com

Abstrak

Manlift – TB S800 merupakan alat berat jenis *telescopic boom lift* yang berfungsi untuk mendukung aktivitas fabrikasi dan instalasi di area tinggi. Keandalan alat ini sangat dipengaruhi oleh efektivitas program perawatan (*maintenance*) yang diterapkan. Berdasarkan hasil observasi di PT, ditemukan bahwa pelaksanaan *preventive maintenance* belum berjalan optimal akibat lemahnya pengawasan, keterlambatan inspeksi, serta pencatatan hasil perawatan yang masih dilakukan secara manual. Penelitian ini menggunakan *metode Root Cause Analysis (RCA)* dengan alat bantu *Fishbone Diagram* dan *5 Whys* untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan dan merumuskan langkah perbaikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa penurunan performa komponen Hidrolik terutama disebabkan oleh kurangnya konsistensi dalam pelaksanaan aktivitas perawatan, SOP yang kurang berjalan lancar, *checklist* harian, serta belum optimalnya sistem pengawasan dan dokumentasi. Kondisi ini memengaruhi keandalan bagian kritis seperti *Hydraulic pump*, *seal*, dan sistem kontrol, sehingga meningkatkan potensi kerusakan berulang. Usulan perbaikan meliputi penyusunan *checklist* inspeksi harian, perbaikan SOP *preventive maintenance*, digitalisasi sistem pencatatan, serta peningkatan pelatihan operator dan teknisi. Dengan penerapan rekomendasi tersebut, diharapkan efektivitas perawatan meningkat, umur pakai komponen dapat diperpanjang.

Kata kunci: *Manlift TB S800, preventive maintenance, Root Cause Analysis (RCA), efisiensi operasional.*

Abstract

The Manlift – TB S800 is a type of telescopic boom lift used to support fabrication and installation activities at elevated work areas. The reliability of this equipment is greatly influenced by the effectiveness of the maintenance program implemented. Based on observations at the company, the implementation of preventive maintenance has not been carried out optimally due to weak supervision, delayed inspections, and maintenance records that are still performed manually. This study uses the Root Cause Analysis (RCA) method with Fishbone Diagram and 5 Whys tools to identify the root causes of the problems and formulate corrective actions. The analysis results indicate that the decline in the performance of Hydraulic components is primarily caused by inconsistent maintenance activities, ineffective implementation of the SOP, the absence of a daily checklist, and a monitoring and documentation system that is not yet optimal. These conditions affect the reliability of critical components such as the hydraulic pump, seals, and control system, thereby increasing the potential for recurring failures. Proposed improvements include developing a daily inspection checklist, revising the preventive maintenance SOP, digitizing maintenance documentation, and enhancing operator and technician training. With the implementation of these recommendations, maintenance effectiveness is expected to improve, and component lifespan can be extended.

Keywords: *Manlift TB S800, preventive maintenance, Root Cause Analysis (RCA), operational efficiency.*

1 Pendahuluan

Dalam industri konstruksi lepas pantai (*offshore*), peralatan berat seperti Manlift – TB S800 memiliki peranan penting dalam menunjang proses produksi dan operasional proyek. *Manlift* digunakan untuk mengangkat, memindahkan, serta menempatkan komponen struktur berat dalam proses fabrikasi dan instalasi [1]. *Manlift* – TB S800 merupakan alat kerja di ketinggian tipe *telescopic boom lift* yang menggunakan *boom* lurus dengan kapasitas angkat sekitar 230 hingga 450 kilogram, dan digerakkan oleh mesin diesel bermerek DEUTZ AG. Alat ini banyak digunakan dalam pekerjaan konstruksi, perawatan industri, serta instalasi di area tinggi [2].

Dalam pelaksanaannya, program *preventive maintenance* pada unit *Manlift* – TB S800 di PT belum berjalan secara optimal. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, ditemukan beberapa kendala seperti lemahnya pengawasan, keterlambatan inspeksi, serta pencatatan hasil perawatan yang masih dilakukan secara manual [3]. Selain itu, terdapat beberapa gejala – gejala kerusakan pada komponen utama seperti *Hydraulic pump*, *control valve*, *lift cylinder*, dan *Hose Leak* sering mengalami kerusakan berulang akibat faktor keausan, kebocoran, dan kondisi kerja yang berat, di akibatkan oleh kegagalan *preventive maintenance*, Kondisi ini berdampak pada menurunnya keandalan sistem Hidrolik.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa sistem perawatan yang diterapkan masih bersifat reaktif dan belum sepenuhnya berorientasi pada pencegahan kerusakan. Jadwal inspeksi yang kurang terstruktur menyebabkan banyak aktivitas perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap efektivitas program *preventive maintenance* yang sedang diterapkan untuk mengetahui sejauh mana sistem tersebut mampu menjaga keandalan dan efisiensi operasional *Manlift* – TB S800.

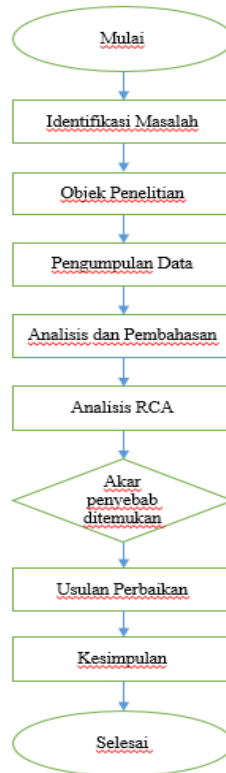
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sistem perawatan *Manlift* – TB S800 yang diterapkan di PT, mengidentifikasi gejala - gejala kerusakan dan komponen-komponen kritis yang paling sering mengalami kerusakan, serta menilai efektivitas penerapan program *preventive maintenance* pada alat tersebut. Penelitian ini difokuskan pada aspek *preventive* dan *corrective maintenance*. Penelitian ini tidak membahas aspek analisis finansial, maupun faktor eksternal seperti kebijakan perusahaan dan vendor. Penelitian ini hanya sampai pada tahap analisis dan penyusunan penyelesaian teknis. Implementasi dan pengujian hasil perbaikan di lapangan tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan kebijakan operasional perusahaan.

2 Metodologi Penelitian

Pada Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus evaluative untuk menilai efektivitas program *maintenance* pada *Manlift* – TB S800 serta mengusulkan perbaikan apa yang diperlukan berdasarkan data aktual yang didapat di lapangan langsung.

penelitian ini mencakup teori-teori dasar mengenai sistem perawatan mesin, khususnya *preventive* dan *corrective maintenance*. *Preventive maintenance* bertujuan mencegah kerusakan melalui inspeksi dan perawatan rutin, sedangkan *corrective maintenance* dilakukan setelah alat mengalami kerusakan. Selain itu, dibahas pula konsep identifikasi komponen kritis, yaitu bagian-bagian dari alat yang berisiko tinggi mengalami kerusakan dan berdampak besar terhadap operasional. Dalam penelitian ini, metode *Root Cause Analysis (RCA)* digunakan sebagai alat bantu analisis untuk mengidentifikasi akar penyebab dari kerusakan berulang pada *Manlift* – TB S800.

berikut alur langkah – langkah penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



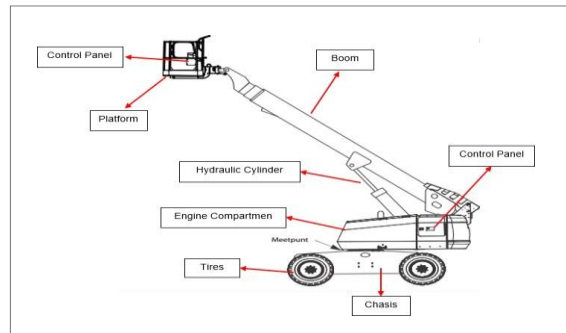
Gambar 1: Alur langkah penelitian

A. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah unit *Manlift* – TB S800, yang merupakan jenis *telescopic boom lift* yang digunakan untuk aktivitas fabrikasi dan instalasi struktur berat di ketinggian. Penelitian difokuskan pada sistem *maintenance* unit ini, terutama pada aspek *preventive* dan *corrective maintenance*, serta komponen- komponen kritis seperti *Hydraulic pump*.



Gambar 2 : *Mainlift* – TB S800



Gambar 3 : Komponen *Manlift* –TB S800

Berikut merupakan penjelasan mengenai bagian komponen pada *Manlift* – TB S800:

1. **Boom**, Komponen memanjang yang bisa diperpanjang dan dinaik-turunkan untuk menjangkau ketinggian kerja.
2. **Platform**, Tempat berdiri operator saat bekerja di ketinggian. Biasanya dilengkapi railing pengaman dan *control box*.
3. **Control Panel**, Terdapat di atas (pada platform) dan di bawah (di rangka bawah). Berfungsi untuk menggerakkan *boom*, mengatur arah, dan menghidupkan/mematikan mesin.
4. **Hydraulic Cylinder**, Penggerak utama *boom* menggunakan tekanan Hidrolik, memungkinkan gerakan naik-turun dan perpanjangan.
5. **Chasis**, Struktur utama penopang seluruh komponen. Biasanya dilengkapi sistem penggerak roda dan sistem stabilitas.
6. **Engine Compartment**, Terletak di bagian bawah, berisi mesin diesel atau listrik, tangki bahan bakar, dan sistem Hidrolik.
7. **Tires**, Ban besar dan kuat, seringkali model *off-road* untuk stabilitas di permukaan proyek yang kasar.

Berikut merupakan spesifikasi dari *Manlift* – TB S800

Tabel 1 : Spesifikasi *Manlift* –TB S800 [4]

Kapasitas angkat	230 – 450 kg
Tinggi kerja maksimum	28,3 m
Tinggi Platform maksimum	24,38 m
Panjang keseluruhan	125 cm
Dimensi – Panjang	11,35 m
Dimensi – Lebar	2,49 m
Dimensi – Tinggi	3,05 m
Berat keseluruhan	14.980 – 15.050 kg
Kecepatan maksimum	25 km/j
Rem – Macam	Electric
Rem – Type	-
Engine – Merk	DEUTZ
Engine – Pabrik pembuat	DEUTZ AG Industries
Engine – Type / model	DEUTZ / S800
Engine – No. Seri	S125D-1594

B. Pengumpulan Data

Penelitian ini mengambil 3 metode yaitu sebagai berikut:

1. Obsevasi Langsung

Pada tahapan ini Observasi langsung dilakukan pada unit *Manlift* – TB S800 yang beroperasi di PT. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pelaksanaan aktual sistem perawatan di lapangan, mencatat kondisi fisik unit, serta mengevaluasi kesesuaian dari aktivitas perawatan dengan prosedur standar yang berlaku. Selama observasi, peneliti mencatat adanya beberapa temuan penting, seperti pelaksanaan inspeksi harian yang tidak terdokumentasi, keterlambatan penggantian oli Hidrolik, serta kurangnya pemeriksaan rutin terhadap komponen komponen kritis seperti *Hydraulic pump* dan sistem *control elektrik*. Hasil observasi ini menjadi dasar penting dalam psroses evaluasi dan penyusunan usulan perbaikan program *maintenance* yang lebih efektif dan efisien.

Berikut kerusakan yang terjadi karena kurangnya pelaksanaan inspeksi harian



Gambar 4 : kebocoran pada pompa Hidrolik



Gambar 5 : Kebocoran pada seal



Gambar 6 : Kebocoran pada selang atau *hose*

Pada gambar di atas adalah *manlift* – TB S800 yang sedang mengalami kebocoran terhadap pompa Hidrolik yang di akibatkan karena seal yang meleleh karena *overhead*, terjadi karena kurangnya pergantian oli Hidrolik pada waktu yang tepat.

Tabel 2 : Data Kerusakan

Bulan	Kerusakan	Tanggal Kerusakan	Work Class	Equipment
September-24	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Control valve damaged</i> 2. <i>Hydraulic hose leak</i> 3. <i>Control valve swing and joy stick broken</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 02/09/2024 26/09/2024 2. 10/09/2024 25/09/2024 30/09/2024 3. 17/01/2025 	RM	MANLIFT-TB
Oktober-24	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Hydraulic hose leak</i> 2. <i>Control valve swing broken</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 01/10/2024 09/10/2024 16/10/2024 26/10/2024 2. 01/10/2024 20/10/2024 	RM	MANLIFT-TB
November-24	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Control valve broken</i> 2. <i>Pump hydraulic broken</i> 3. <i>Hydraulic hose leak</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 12/11/2024 28/11/2024 2. 03/11/2024 3. 14/11/2024 16/11/2024 17/11/2024 	RM	MANLIFT-TB
Desember-24	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Hose hydraulic leak</i> 2. <i>Pump hydraulic broken</i> 3. <i>Control valve broken</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 12/11/2024 14/11/2024 2. 03/11/2024 3. 12/11/2024 27/11/2024 	RM	MANLIFT-TB
Maret-25	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Seal kit lift cylinder broken</i> 2. <i>Hose hydraulic leak</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 04/03/2025 18/03/2025 2. 14/03/2025 22/03/2025 29/03/2025 	RM	MANLIFT-TB

2. Diskusi

- Diskusi terhadap *foreman*

Pada saat sesi diskusi yang di lakukan oleh *foreman*, kebocoran pada pompa *manlift* terjadi akibat berbagai faktor yang saling berkaitan. Faktor utama adalah keausan pada *seal* atau gasket karena usia pakai, tekanan berlebih yang diakibatkan suhu yang terus meningkat, atau fluida yang terkontaminasi, yang menyebabkan oli keluar dari celah yang terbuka. Kerusakan pada poros (*shaft*) atau bagian dalam pompa juga dapat membuat *seal* tidak rapat, sehingga menimbulkan kebocoran. Selain itu, penggunaan fluida Hidrolik yang tidak sesuai atau

sudah tercemar mempercepat kerusakan komponen. Tekanan yang melebihi batas normal, misalnya akibat kerusakan pada katup pelepas atau penyumbatan sistem, dapat mendorong oli keluar secara paksa dan merusak bagian pompa lainnya. Kesalahan dalam pemasangan atau perawatan, seperti *seal* yang tidak terpasang dengan baik atau baut yang longgar, juga dapat menyebabkan kebocoran. Suhu operasi yang terlalu tinggi dapat membuat *seal* mengeras atau retak, sehingga kehilangan fungsi penyegelan. Jika semua faktor ini tidak ditangani, kebocoran dapat menyebabkan kegagalan pada sistem *Hydraulic manlift*.

- Diskusi terhadap operator

Kurangnya jadwal inspeksi harian sangat berpengaruh terhadap kondisi pompa Hidrolik di lapangan. Kami sering kali baru mengetahui adanya kebocoran setelah kerusakan sudah cukup parah dan menimbulkan penurunan performa mesin. Seandainya inspeksi dilakukan secara rutin setiap hari, kerusakan kecil seperti rembesan oli bisa terdeteksi lebih awal sebelum menjadi kebocoran besar yang menyebabkan kerusakan alat. Selain itu, kami juga merasa bahwa prosedur pengecekan harian perlu lebih diperjelas dan dipantau oleh bagian *maintenance* agar tidak terlewat. Dengan inspeksi yang terjadwal, konsisten dan adanya *checklist* harian dapat mempermudah pengecekan untuk para operator, dan umur komponen Hidrolik bisa lebih panjang dan risiko kerusakan mendadak dapat diminimalkan.

3. Studi Dokumentasi

Berikut SOP yang sedang berlangsung pada PT.

Tabel 3 : SOP Manlift – TB S800

Aktivitas	Frekuensi	Deskripsi Tindakan	Responsible Person
Pemeriksaan <i>system Hydraulic</i>	Setiap 6 Bulan	Cek kebocoran pada selang, <i>cylinder</i> , dan komponen Hidrolik lainnya. Pastikan tekanan sistem sesuai dengan spesifikasi.	Operator/ Teknisi
Pemeriksaan roda dan ban	Mingguan	Cek kondisi ban dan roda, pastikan tidak ada kerusakan atau keausan yang berlebihan.	Operator/ Teknisi
Pergantian oli Hidrolik	Setiap 6 bulan	Ganti oli Hidrolik sesuai dengan rekomendasi pabrik untuk menjaga kinerja sistem Hidrolik.	Teknisi
Pemeriksaan Komponen <i>Boom</i> dan Lengan	Setiap 3 Bulanan	Cek kondisi <i>boom</i> , lengan, dan sambungan. Pastikan tidak ada retak atau keausan yang berbahaya	Teknisi
Pemeriksaan Sistem Lampu dan Indikator	Bulanan	Pastikan semua lampu dan indikator berfungsi dengan baik, untuk penerangan maupun status operasional.	Operator
<i>Wire rope</i>	Tahunan	pemeriksaan visual, pengukuran, dan pengujian untuk mendeteksi tanda-tanda kerusakan seperti korosi, retakan, atau deformasi pada tali kawat..	Teknisi
<i>Power system</i>	Bulanan	Cek kondisi oli, pendingin, dan <i>fuel</i> untuk memastikan tingkat cairnya dan tidak ada tanda – tanda kebocoran	Operator
<i>Battery charger</i>	Bulanan	Periksa apakah terpasang dengan benar dan aman.	Operator
Filter <i>oil and fuel</i>	Setiap 6 Bulanan	Periksa pemasangan terbebas dari kotoran.	Operator

4. Metode Analisis

Dalam metode analisis ini saya menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* untuk membantu pengerjaan dalam laporan tugas akhir saya, *RCA (Root Cause Analysis)* itu sendiri adalah metode analisis sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) dari suatu masalah atau kegagalan, bukan hanya mengatasi gejalanya.

Tujuan dari metode *Root Cause Analysis (RCA)* itu adalah :

- Menemukan penyebab utama dari masalah (bukan hanya efeknya)
- Mencegah terulangnya masalah yang sering mengalami kerusakan terus menerus.
- Meningkatkan keandalan sistem atau alat.

Dalam metode *Root Cause Analysis (RCA)* saya menggunakan analisis yang bernama ***Fishbone Diagram*** dan ***5 WHYS Analysis***, mengapa saya menggunakan itu?, karena *Preventive maintenance* yang kurang berjalan sesuai dengan SOP.

Metode *Root Cause Analysis (RCA)* ini bertujuan untuk menggali akar penyebab dari sebuah kerusakan.

Kelebihan Metode *Root Cause Analysis (RCA)*

- Memberikan **solusi jangka panjang**, bukan hanya perbaikan sementara.
- Cocok untuk analisis teknis dan operasional di lingkungan kerja industri.
- Meningkatkan efektivitas program *maintenance* melalui pendekatan berbasis bukti dan sebab-akibat.
- Meningkatkan kualitas dan keselamatan kerja
- Mengurangi kemungkinan masalah terulang

Dalam laporan ini terdapat Identifikasi Masalah utama

Berdasarkan observasi langsung, wawancara teknisi dan operator, serta studi dokumentasi, ditemukan permasalahan:

- Tekanan Hidrolik menurun
- Kebocoran pada *Hydraulic pump*
- Keterlambatan penggantian oli
- Tidak adanya inspeksi harian yang konsisten

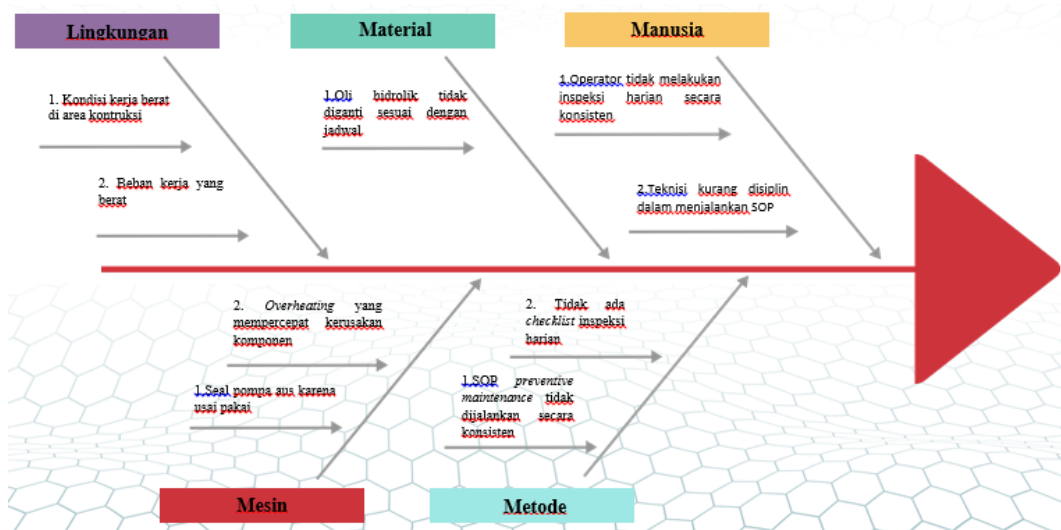
Penetapan Akar Masalah (*Root Cause*)

Hasil analisis menyimpulkan bahwa akar penyebab utama dari kegagalan sistem Hidrolik adalah kurangnya konsistensi dalam pelaksanaan aktivitas perawatan, SOP yang kurang berjalan lancar, serta belum optimalnya sistem pengawasan dan dokumentasi

3 Analisa Data dan Pembahasan

A. Analisis Penyebab Masalah (*Fishbone Diagram*)

Analisi ini dilakukan dengan menggunakan metode ***Fishbone Diagram*** untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama dari permasalahan kebocoran dan menurunnya performa sistem Hidrolik. Hasil analisis ini dapat dilihat pada **GAMBAR**.



Gambar 7 : Diagram Fishbone

Penjelasan Fishbone Diagram

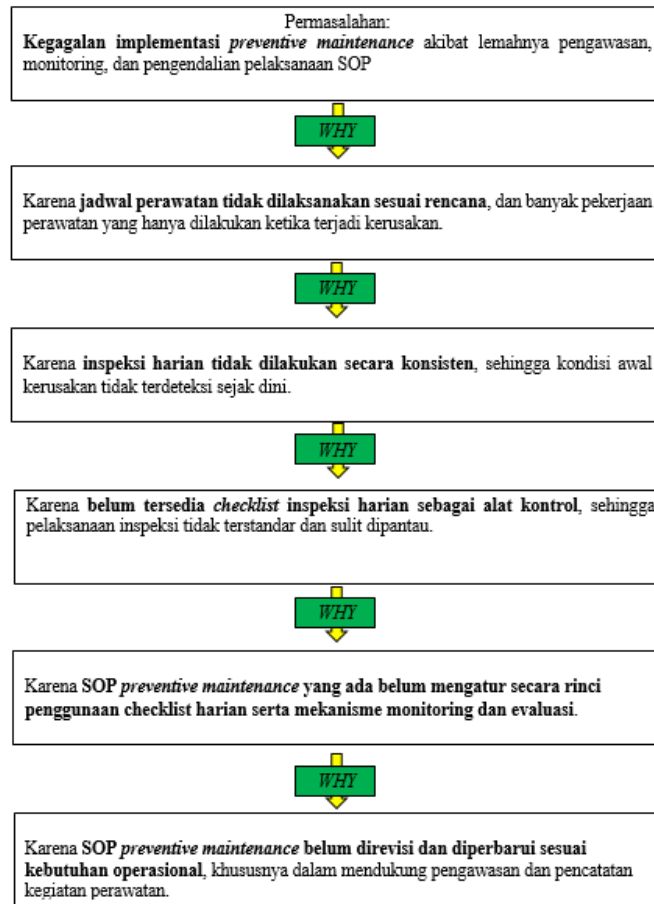
Tabel 4 : Penjelasan Fishbone Diagram

Faktor	Penjelasan
Manusia: <ol style="list-style-type: none"> Operator tidak melakukan inspeksi harian secara konsisten Teknisi kurang disiplin dalam menjalankan SOP 	<ol style="list-style-type: none"> Operator tidak melakukan inspeksi harian secara konsisten, sehingga gejala awal kerusakan seperti rembesan oli atau peningkatan suhu tidak terdeteksi sejak dini. Teknisi kurang disiplin dalam menjalankan SOP <i>preventive maintenance</i>, yang menyebabkan kegiatan perawatan tidak dilakukan sesuai prosedur dan jadwal yang telah ditetapkan.
Metode: <ol style="list-style-type: none"> SOP <i>preventive maintenance</i> tidak dilaksanakan secara konsisten. Tidak ada <i>checklist</i> inspeksi harian. 	<ol style="list-style-type: none"> SOP <i>preventive maintenance</i> tidak dilaksanakan secara konsisten berarti prosedur perawatan yang telah ditetapkan tidak selalu dijalankan sesuai jadwal dan standar, sehingga inspeksi dan perawatan rutin sering terlewat dan perawatan menjadi bersifat reaktif setelah terjadi kerusakan.
Material: <ol style="list-style-type: none"> Oli hidrolik tidak diganti sesuai dengan jadwal. 	<ol style="list-style-type: none"> Keterlambatan penggantian oli menyebabkan kualitas pelumasan menurun, meningkatkan suhu kerja sistem, dan mempercepat keausan seal serta komponen hidrolik lainnya.
Mesin: <ol style="list-style-type: none"> Seal pompa aus karena usai pakai. Overheating yang mempercepat kerusakan komponen. 	<ol style="list-style-type: none"> Kondisi ini menyebabkan kebocoran pada pompa hidrolik dan penurunan tekanan sistem. Kerusakan mesin sebenarnya merupakan dampak lanjutan dari faktor lain
Lingkungan: <ol style="list-style-type: none"> Kondisi kerja berat di area konstruksi Suhu operasional tinggi 	<ol style="list-style-type: none"> Kondisi kerja yang berat di area konstruksi menyebabkan unit <i>Manlift – TB S800</i> beroperasi pada beban tinggi dan lingkungan yang tidak ideal. Suhu operasional yang tinggi mempercepat degradasi seal hidrolik. Kondisi ini meningkatkan risiko kebocoran dan mempercepat keausan komponen apabila tidak diimbangi dengan perawatan yang optimal.

Dari analisis *Fishbone Diagram* di atas, dapat disimpulkan bahwa Akar permasalahan utamanya adalah SOP *preventive maintenance* yang belum optimal dalam mendukung inspeksi harian dan monitoring perawatan secara konsisten. Faktor ini diperburuk oleh kondisi operasional yang berat sehingga mempercepat kerusakan komponen.

B. Analisis 5 Whys Berdasarkan Hasil Fishbone

Setelah didapatkan hasil analisis di atas, selanjutnya peneliti melakukan analisis 5 Whys untuk memperkuat hasil dari Fishbone Diagram.



Gambar 8 : Analisis 5 whys

Berdasarkan hasil 5 Whys analisis di atas maka didapatkan untuk akar penyebab utamanya yaitu Belum optimalnya SOP preventive maintenance yang mendukung pelaksanaan inspeksi harian dan monitoring perawatan secara konsisten.

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Fishbone Diagram dan 5 Whys, diketahui bahwa permasalahan utama pada sistem perawatan Manlift – TB S800 adalah kegagalan implementasi program preventive maintenance yang disebabkan oleh lemahnya pengawasan, monitoring, dan pengendalian terhadap pelaksanaan SOP. Kondisi ini membuat aktivitas perawatan di lapangan belum berjalan sesuai jadwal yang ditetapkan dan masih bersifat reaktif, yaitu dilakukan setelah terjadi kerusakan (corrective maintenance).

Kegagalan implementasi preventive maintenance berawal dari tidak konsistennya pelaksanaan inspeksi rutin dan keterlambatan dalam penggantian oli Hidrolik serta perawatan komponen seperti seal dan filter. Selain itu, sistem pencatatan hasil perawatan masih dilakukan secara manual, sehingga data histori perawatan sulit dilacak dan tidak ada kontrol yang efektif terhadap pelaksanaan jadwal maintenance. Lemahnya dokumentasi menyebabkan bagian pengawasan tidak dapat mengevaluasi secara tepat kinerja perawatan alat di lapangan.

Faktor manusia juga berperan penting, di mana operator dan teknisi belum disiplin menjalankan SOP yang berlaku. Kurangnya pelatihan dan sosialisasi mengenai pentingnya preventive maintenance menyebabkan kegiatan perawatan tidak menjadi prioritas utama dalam kegiatan operasional harian. Sementara itu, dari sisi manajemen, belum terdapat kebijakan yang tegas untuk menerapkan sistem pemantauan digital atau evaluasi berkala terhadap pelaksanaan SOP maintenance.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Hulalata et al. (2022) yang melakukan analisis preventive maintenance pada sistem suspensi heavy dump truck menggunakan metode Reliability-Centered Maintenance (RCM), di mana lemahnya pengawasan dan evaluasi menyebabkan interval perawatan tidak efektif dan meningkatkan frekuensi kerusakan [5]. Kondisi serupa juga dijelaskan oleh Rizki dan Setiawan (2019) dalam penelitian pada mesin Hydraulic shear, bahwa manajemen suku cadang dan ketepatan pelaksanaan perawatan berpengaruh langsung terhadap penurunan kerusakan pada alat [6].

Akar permasalahan yang ditemukan pada unit *Manlift – TB S800* menunjukkan pola yang sama seperti dua studi tersebut, yakni dominasi faktor manajerial dan disiplin pelaksanaan SOP dibandingkan faktor teknis mesin itu sendiri. Dengan demikian, upaya perbaikan yang dilakukan harus difokuskan pada peningkatan sistem pengawasan, digitalisasi dokumentasi, serta pelatihan teknisi agar efektivitas *preventive maintenance* dapat tercapai secara optimal.

D. Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil pembahasan diatas upaya perbaikan yang dilakukan harus difokuskan pada peningkatan sistem pengawasan dan digitalisasi dokumen . Oleh karena itu, usulan perbaikan difokuskan pada penguatan prosedur pemeriksaan, peningkatan kedisiplinan perawatan, dan penerapan sistem dokumentasi yang lebih terstruktur. Langkah pertama yang diusulkan adalah penyusunan *checklist* inspeksi harian, yang wajib di isi oleh operator sebelum unit digunakan. *Checklist* ini mencakup pemeriksaan visual terhadap level oli Hidrolik, kondisi selang dan kemungkinan kebocoran, kondisi *seal* pada *boom cylinder* dan *Hydraulic pump*, fungsi tombol kontrol, kondisi ban, serta kelengkapan fitur keselamatan seperti alarm dan *emergency stop*. Dengan adanya pemeriksaan harian, potensi kerusakan kecil seperti rembesan oli dapat diidentifikasi lebih awal sebelum berkembang menjadi kegagalan komponen yang lebih besar.

Tabel 5 : Ceklist Harian

Formulir Pemeriksaan Harian (Daily Checklist)

Unit : _____ Tanggal : _____ Shift : Pagi / Malam

No	Item Cek	Metode Cek	Kondisi (OK/Not OK)	Keterangan
1	Kondisi area sekitar mesin (struktur, peralatan longgar, potensi kebocoran, kelainan lain)	Pemeriksaan visual menyeluruh		
2	Level minyak solar	Periksa dipstick bahan bakar		
3	Level air pendingin radiator	Pemeriksaan visual, buka tutup radiator saat mesin dingin		
4	Level baterai dan kondisi kabel	Periksa visual terminal, kekencangan kabel, tanda korosi		
5	Tekanan ban dan kondisi fisik ban	Pengukuran tekanan dan pemeriksaan visual		
6	Level oli Hidrolik	Periksa <i>sight glass</i> / dipstick Hidrolik		
7	Sistem bunyi alarm	Periksa Uji fungsi alarm		
8	Periksa Fungsi alat pengontrol (tuas, tombol, pedal)	Periksa Uji fungsi dan kembalikan ke posisi netral		
9	Alat pemadam kebakaran	Periksa tekanan tabung, segel, dan masa berlaku		

Usulan kedua adalah revisi SOP *preventive maintenance* agar lebih rinci dan mencakup kegiatan pemeriksaan harian, termasuk alur pelaporan apabila ditemukan kondisi abnormal pada unit. SOP baru harus menjelaskan secara jelas prosedur pemeriksaan, batas toleransi parameter komponen, pihak yang bertanggung jawab, serta waktu pelaksanaan perawatan. Pembaruan SOP juga bertujuan untuk memberikan standar kerja yang seragam kepada operator dan teknisi sehingga pelaksanaan perawatan menjadi lebih konsisten. Selain itu, sistem

monitoring *preventive maintenance* yang selama ini masih manual juga memerlukan peningkatan melalui penerapan *logbook* elektronik dengan menggunakan aplikasi digital seperti *Google Form*, Microsoft Excel dan juga *CMMS* sederhana. Digitalisasi pencatatan ini memungkinkan teknisi dan supervisor untuk memantau jadwal perawatan, histori kerusakan, dan status pengecekan secara *real-time*. Dengan data yang tersimpan secara terpusat dan terdokumentasi dengan baik, proses evaluasi bulanan dapat dilakukan secara lebih objektif dan akurat.

Tabel 6 : Revisi SOP

Aktivitas	Frekuensi	Deskripsi tindakan	Responsible Person
Pemeriksaan sistem hidrolik	Setiap 3 Bulan	Periksa kebocoran pada selang, silinder, dan komponen Hidrolik lainnya. Pastikan tekanan sistem sesuai dengan spesifikasi.	Operator/ Teknisi
Pemeriksaan roda dan ban	Setiap 6 bulan	Periksa kondisi ban dan roda. Pastikan tidak terdapat kerusakan, aus, atau tekanan angin yang tidak sesuai.	Operator/ Teknisi
Pemeriksaan oli Hidrolik	Setiap 1 bulan	Periksa kondisi dan viskositas oli setiap bulan, serta lakukan pemeriksaan berbasis kondisi (<i>on-condition</i>) untuk memastikan kinerja sistem hidrolik tetap optimal.	Teknisi
Pemeriksaan Komponen <i>Boom</i> dan Lengan	Setiap 3 Bulanan	Periksa kondisi boom, lengan, dan sambungan. Pastikan tidak ada retakan, keausan, atau sambungan yang longgar.	Teknisi
Pemeriksaan Sistem Lampu dan Indikator	Bulanan	Pastikan semua lampu dan indikator berfungsi dengan baik untuk mendukung operasi yang aman dan optimal.	Operator
Pemeriksaan Tali kawat baja	Tahunan	Lakukan pemeriksaan visual, pengukuran, dan pengujian untuk mendeteksi tanda keausan, korosi, kawat putus, retakan, atau deformasi pada tali kawat.	Teknisi
Pemeriksaan sistem tenaga	Bulanan	Periksa kondisi oli, pendingin, dan bahan bakar untuk memastikan tingkat cairan selalu berada pada batas aman.	Operator
Pemeriksaan pengisi daya baterai	Bulanan	Periksa pengisi daya baterai apakah terpasang dengan benar dan aman.	Operator
Pemeriksaan Filter oli and bahan bakar	Setiap 3 Bulanan	Periksa dan pastikan pemasangan filter sesuai standar dan tidak mengalami kebocoran.	Operator

Selanjutnya, diperlukan peningkatan kompetensi operator dan teknisi melalui pelatihan rutin yang mencakup kemampuan mengidentifikasi tanda-tanda awal kerusakan Hidrolik, memahami indikator mesin, serta mengoperasikan alat sesuai SOP terbaru. Pelatihan ulang ini penting karena beberapa temuan kerusakan di lapangan, seperti *seal Hydraulic* yang meleleh akibat *overheating* dan keterlambatan penggantian oli, muncul dari kurangnya pemahaman operator terhadap kondisi abnormal pada unit, salah satu contoh training terkait yaitu *Hydraulic Troubleshooting Training*, *Daily Inspection Training*, dan juga *Safety Operation Training*. Selain itu, hasil temuan lapangan juga menunjukkan masalah pada ketersediaan *sparepart* kritis seperti *seal* dan filter, karena tidak adanya pengaturan level minimum stok. Oleh sebab itu, pengelolaan suku cadang harus diperbaiki dengan menetapkan minimum stock level dan penjadwalan penggantian berbasis jam operasi unit, bukan hanya berdasarkan periode waktu.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* dengan *Fishbone* Diagram dan *5 Whys*, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama pada sistem perawatan *Manlift – TB S800* adalah kegagalan implementasi *preventive maintenance* yang disebabkan oleh lemahnya pengawasan, monitoring, serta ketidakkonsistenan dalam pelaksanaan SOP. Salah satu faktor paling berpengaruh adalah tidaknya tersedia dan diterapkannya *checklist* inspeksi harian, sehingga berbagai kondisi awal kerusakan tidak terdeteksi sejak dini. Akibat tidak adanya *checklist* ini, gejala-gejala kerusakan seperti rembesan oli, penurunan tekanan Hidrolik, *overheating* pada pompa, dan keausan *seal* tidak terpantau secara rutin dan baru diketahui setelah mencapai tahap kerusakan berat. Selain itu, keterlambatan penggantian oli, kurangnya disiplin operator dan teknisi, serta sistem pencatatan yang masih dilakukan secara manual turut memperburuk efektivitas program *maintenance*. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem perawatan masih bersifat reaktif, karena tindakan perbaikan lebih sering dilakukan setelah kerusakan terjadi. Saran perbaikan yang dapat diusulkan untuk meningkatkan keandalan alat dan mencegah kerusakan berulang, diperlukan penerapan *checklist* inspeksi harian dan juga revisi SOP *preventive maintenance*. Dengan langkah-langkah tersebut, efektivitas *preventive maintenance* diharapkan meningkat dan umur pakai komponen utama dapat diperpanjang.

4 Daftar Pustaka

Penulisan referensi menggunakan urutan angka seperti berikut, dimana nomor urut disesuaikan dengan nomor referensi yang ditulis di dalam isi paper.

- [1] Khoirunnisa, N. (2023). Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Perusahaan Konstruksi. *Jurnal Akuntansi, Ekonomi dan Manajemen Bisnis*, 13(2), 20–31.
- [2] JLG Industries Inc. (2020). *S-800 & S-800X Service Manual*. Pennsylvania, USA: JLG Industries.
- [3] Supriyanti, Y., & Fahrudin, W. A. (2025). Analisis efektivitas kinerja mesin dengan metode Total Productive Maintenance di PT. BII. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 6(2), 252–260.
- [4] JLG Industries Inc., *Operation and Safety Manual: JLG S-800 & S-800X Telescopic Boom Lift*, Publication No. 3121264, McConnellsburg, Pennsylvania, USA, 2010.
- [5] M. Hulalata, F. Botutihe, dan I. Djafar, “Analysis of Preventive Maintenance on Heavy Dump Suspension Using Reliability-Centered Maintenance Method,” *Jurnal Teknologi*, vol. 12, no. 2, pp. 65–74, 2022, Universitas Negeri Gorontalo.
- [6] M. Rizki dan Y. Setiawan, “Pemeliharaan Mesin Hydraulic Shear Menggunakan Pendekatan Reliability Centered Maintenance dan Manajemen Suku Cadang,” *Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri (JRSI)*, vol. 6, no. 1, pp. 40–50, 2019, Universitas Katolik Parahyangan.

