



PROPOSAL TUGAS AKHIR – JRMI

PENGARUH PEMELIHARAAN ALAT BERAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP *DOWNTIME* DAN EFISIENSI KERJA PADA ALAT

RAM A'ANG NU'MANUL ULA

NRP 33212201007

Dosen Pembimbing I :

Misbakhul Fatah, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II :

Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T.

**PROGRAM D3 TEKNIK MESIN ALAT BERAT
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI MADURA
SAMPANG**

2024

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ram A'ang Nu'manul ULa
NRP : 33212201007
Program Studi : D3 Teknik Mesin Alat Berat
Jurusan : Rekayasa Mesin Dan Industri

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **PENGARUH PEMELIHARAAN ALAT BERAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP DOWNTIME DAN EFISIENSI KERJA PADA ALAT** adalah original, belum pernah dibuat oleh pihak lain sebelumnya dan bebas dari plagiarisme.

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Sampang, 21 Juli 2025



Ram A'ang Nu'manul Ula
NRP.33212201007

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Pemeliharaan Alat Berat Dan
Dampaknya Terhadap *Downtime* Dan
Efisiensi Kerja Pada Alat
Penulis : Ram A'ang Nu'manul Ula
NRP : 33212201007
Program Studi : D3 Teknik Mesin Alat Berat
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan.
Ditandatangani di Politeknik Negeri madura.

Menyetujui,

Ketua Program Studi
Teknik Mesin Alat Berat


Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T.
NIPPPK.197705222021211005

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PEMELIHARAAN ALAT BERAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP *DOWNTIME* DAN EFISIENSI KERJA PADA ALAT

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md. T.)

Pada

Jurusan Teknik Rekayasa Mesin Dan Industri Politeknik
Negeri Madura

Oleh:

Ram A'ang Nu'manul Ula
NRP 33212201007

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 22 Juli 2025
dan telah sesuai dengan ketentuan.

Disetujui Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Misbakhul Fatah, S.T., M.T.....(Pembimbing I)
2. Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T.....(Pembimbing II)
3. Laily Ulfiyah, M.T.....(Penguji I)
4. Lukman Hadiwijaya, S.T., M.T.....(Penguji II)
5. Ratna Ayu P.K.D, S.Pd., M.Pd.....(Penguji III)

SAMPANG, Juli 2025

PENGARUH PEMELIHARAAN ALAT BERAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP *DOWNTIME* DAN EFISIENSI KERJA PADA ALAT

Nama : Ram A'ang Nu'manul Ula
NRP : 33212201007
Dosen Pembimbing 1 : Misbakhul Fatah, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing 2 : Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T.

ABSTRACT

Penelitian ini membahas pengaruh prosedur pemeliharaan alat berat terhadap downtime dan efisiensi operasional di PT. PP Presisi Tbk, dengan fokus pada unit Hino 500 Series yang digunakan dalam proyek MDO. Menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, data dikumpulkan dari 5 unit dump truck dan water truck melalui observasi, dokumentasi, serta analisis downtime berdasarkan kategori pemeliharaan TPM, RCM, dan PM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Preventive Maintenance (PM) memiliki tingkat efisiensi downtime tertinggi sebesar 88%, disusul TPM dan RCM masing-masing 86%, sementara efisiensi total hanya sebesar 61%. Temuan ini menegaskan bahwa prosedur pemeliharaan yang tidak sesuai standar masih banyak ditemukan dan berdampak pada tingginya downtime serta menurunnya umur pakai alat. Pemeliharaan preventif yang disiplin, seperti pelumasan rutin sesuai interval Hour Meter, terbukti mampu memperpanjang umur komponen dan meningkatkan kinerja operasional alat berat. Oleh karena itu, perusahaan perlu meningkatkan implementasi pemeliharaan berbasis standar OMM untuk menekan biaya dan memaksimalkan produktivitas.

Kata kunci: pemeliharaan alat berat, downtime, efisiensi, Total Productive Maintenance (TPM), Reliability Centered Maintenance (RCM), Preventive Maintenance (PM), pemeliharaan preventif, keandalan operasional, standar OMM.

***ANALYSIS OF HEAVY EQUIPMENT MAINTENANCE AND
ITS IMPACT ON DOWNTIME AND EQUIPMENT
EFFICIENCY AT PT. PP PRESISI TBK***

Nama : Ram A'ang Nu'manul Ula
NRP : 33212201007
Dosen Pembimbing 1 : Misbakhul Fatah, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing 2 : Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T.

ABSTRACT

This study discusses the impact of heavy equipment maintenance procedures on downtime and operational efficiency at PT. PP Presisi Tbk, focusing on Hino 500 Series units used in the MDO project. Using a descriptive quantitative approach, data were collected from 50 units consisting of dump trucks and water trucks through observation, documentation, and downtime analysis based on three maintenance categories: Total Productive Maintenance (TPM), Reliability Centered Maintenance (RCM), and Preventive Maintenance (PM). The results show that Preventive Maintenance (PM) achieved the highest downtime efficiency at 88%, followed by TPM and RCM at 86% each, while the overall efficiency was only 61%. These findings indicate that non-standard maintenance procedures are still frequently applied, leading to high downtime and reduced equipment lifespan. Disciplined preventive maintenance, such as routine greasing according to Hour Meter intervals, has proven to extend component life and improve heavy equipment performance. Therefore, it is essential for the company to enhance the implementation of maintenance procedures based on OMM standards to reduce costs and maximize productivity.

Keywords: *heavy equipment maintenance, downtime, efficiency, TPM, RCM, PM, preventive maintenance, operational reliability, OMM standards.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa yang telah memberi kekuatan, kemampuan, dan kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tujuan penulisan tugas akhir adalah memenuhi salah satu persyaratan bagi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan pendidikan Diploma-3 Program Studi Teknik Mesin Alat Berat Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri di Politeknik Negeri Madura.

Dalam tugas akhir ini, penulis menyusun laporan TA berjudul *PENGARUH PEMELIHARAAN ALAT BERAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP DOWNTIME DAN EFISIENSI KERJA PADA ALAT*.

Laporan TA ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari orang-orang yang berada di sekitar penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Ibu Laily Ulfiyah, S.T., MT., sebagai Direktur Politeknik Negeri Madura.
2. M. Musta'in, S.T., MT., sebagai Wakil Direktur Bidang Akademik.
3. Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T., sebagai Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri.
4. Ike Dayi Febriana, S.Si., M.T., sebagai Sekretaris Jurusan Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri.
5. Faizatur Rohmah, S.Si., M.Si., sebagai Koordinator Program Studi Teknik Mesin Alat Berat.
6. Misbakhul Fatah, S.T., M.T., sebagai Dosen pembimbing 1 yang senantiasa memberikan kritik, saran dan masukan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.

7. Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T., sebagai Dosen pembimbing 2 yang senantiasa memberikan kritik, saran dan masukan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
8. Ayah, ibu dan keluarga tersayang yang selalu dengan ikhlas mendo'akan serta memberi dukungan demi kelancaran pengerjaan tugas akhir ini.
9. Teman-teman Teknik mesin alat berat atas dukungannya dan saran yang telah diberikan.
10. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Riska Hervanadiah Putri. Terimakasih telah mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan serta semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir sampai selesai.
11. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for, for never quitting, I wanna thank me for always being a giver, And tryna give more than I recieve, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk tugas akhir ini.

Sampang, 21 Juli 2025



Ram A'ang Nu'manul Ula
NRP. 33212201007

DAFTAR ISI

ABSTRACK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II.....	5
KAJIAN TEORI.....	5
2.1 Unit Hino FM 260 JD	5
2.2 Pengertian <i>Maintenance</i>	5
2.3 Jenis Jenis <i>Maintenance</i>	7
2.4 Pentingnya Pendidikan dan Kompetensi Mekanik	7
2.5 Hubungan <i>Maintenance</i> dengan Kinerja dan Umur Pakai Alat.....	8
2.6 <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	9
2.7 Reliability Centered Maintenance (RCM).....	10
2.8 Preventive Maintenance (PM)	11
2.9 Data Downtime Unit Dalam Sebulan.....	11
2.10 Rumus Efisiensi Downtime	17
BAB III.....	19
METODOLOGI	19
3.1 Pendekatan Penelitian	19

3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
3.3	Populasi dan Sampel	20
3.4	Teknik Pengumpulan Data	20
3.5	Teknik Analisis Data	21
Bab IV		23
HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	23
4.2	Data Total HM Dari TCM, RCM, PM Dalam Satu Bulan 23	
4.3	Grafik perbandingan TCM, RCM dan PM	26
4.4	Perhitungan Efisiensi	26
4.5	Hubungan Pemeliharaan Dengan Umur Pakai Alat ...	29
4.6	Jadwal Prosedur Pemeliharaan Berdasarkan Hour Meter 31	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		33
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran	33
Daftar pustaka		35

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Data Downtime Unit.....	11
Table 2. 2 5 Unit dengan Downtime Tertinggi	13
Table 4. 1 Data Downtime Unit.....	23
Table 4. 2 Perbandingan Total Downtime	25
Table 4. 3 Jadwal Pemeliharaan Berdasarkan HM.....	31

DAFTAR GAMBAR

Grafik 4. 1 Perbandingan TCM, RM, PM	26
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam industri konstruksi dan pertambangan, alat berat merupakan aset vital yang memiliki peranan penting dalam menunjang produktivitas dan efisiensi kerja. Kinerja dan umur pakai alat berat sangat bergantung pada bagaimana perusahaan menerapkan prosedur pemeliharaan (*maintenance*) yang tepat dan terencana. Prosedur pemeliharaan yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan penurunan performa alat, peningkatan frekuensi kerusakan, hingga memperpendek umur ekonomis alat berat, yang pada akhirnya berdampak pada biaya operasional yang lebih tinggi.

Prosedur pemeliharaan yang benar umumnya mencakup beberapa aspek penting seperti pemeliharaan pencegahan kerusakan (*preventive maintenance*), prediktif (*predictive maintenance*), serta korektif (*corrective maintenance*). *Preventive maintenance* dilakukan secara berkala untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi, sedangkan *predictive maintenance* menggunakan data dan analisis kondisi untuk memprediksi kerusakan. *Corrective maintenance* dilakukan setelah kerusakan terjadi, namun idealnya menjadi opsi terakhir yang dihindari. Prosedur yang tepat melibatkan perencanaan jadwal, pengecekan rutin, penggantian suku cadang sesuai interval, dokumentasi yang baik, serta pelatihan personel pemeliharaan.

PT. PP Presisi Tbk, sebagai salah satu perusahaan konstruksi terintegrasi dan jasa penunjang konstruksi terbesar di Indonesia, mengoperasikan berbagai jenis alat berat dalam skala besar. Perusahaan ini memiliki komitmen tinggi terhadap efisiensi operasional dan keselamatan kerja, sehingga pemeliharaan alat berat menjadi aspek yang sangat penting dalam manajemen

operasionalnya. Di lapangan, PT. PP Presisi di *site weda bay nickel* memiliki beberapa proyek kerja diantara adalah MDO (Manajemen Devisi Opasi) yang mana pada proyek ini terdapat banyak unit alat berat seperti *dump truck, excavator, vibrator roller, bulldozer*. Alat alat ini memiliki prosedur perawatannya tersendiri untuk memperpanjang umur alat dan menurunkan frekuensi *downtime*.

Namun, dalam proyek ini, pada beberapa kasus ditemukan adanya penerapan metode perawatan yang tidak sesuai standar. Sebagai contoh adalah prosedur dalam melakukan *greasing* pada unit yang tidak sesuai pada panduan OMM. Hal ini dapat mengakibatkan keausan komponen yang seharusnya selalu terlapi oleh *grease*.

Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi bagaimana pengaruh dari prosedur pemeliharaan yang diterapkan baik yang sesuai maupun yang tidak sesuai standar terhadap kinerja dan umur pakai alat berat di lingkungan kerja PT. PP Presisi Tbk. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai hubungan antara kualitas penerapan perawatan dan hasil operasional alat berat, sehingga perusahaan dapat melakukan perbaikan berkelanjutan dalam manajemen peralatannya

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana prosedur maintenance terhadap umur pakai alat berat di PT. PP Presisi Tbk?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada kegiatan pemeliharaan alat berat yang dilakukan pada unit Hino 500 (*Dump Truck, Water*

Truck). Penelitian ini menggunakan sample sebanyak setengah dari jumlah unit alat berat yang ada di PT. PP Presisi Tbk. Yang berada di proyek MDO (Manajemen Devisi Oprasi). Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung dari Juni hingga Agustus 2025

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui prosedur maintenance terhadap umur pakai alat berat di PT. PP Presisi Tbk.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan, memberikan rekomendasi strategis dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional alat berat.
2. Bagi Akademisi, menambah referensi mengenai manajemen pemeliharaan alat berat di sektor konstruksi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Unit Hino FM 260 JD

Hino FM 260 JD adalah truk heavy-duty 6x4 yang dirancang khusus untuk medan berat seperti pertambangan, konstruksi, dan aplikasi off-road lainnya. Truk ini ditenagai oleh mesin diesel Hino J08E-UF common rail turbo intercooler berkapasitas 7.684 cc, yang mampu menghasilkan tenaga maksimum 260 PS pada 2.500 rpm dan torsi puncak 794 Nm pada 1.500 rpm. Sistem penggerak 6x4 menjadikannya tangguh untuk melibas berbagai kondisi jalan yang tidak rata dan menanjak, dengan diferensial lock yang memberikan traksi tambahan di medan sulit. Transmisi manual 9 percepatan memberikan kontrol yang optimal terhadap beban berat maupun saat menuruni jalan curam.

Dari sisi dimensi dan kapasitas, Hino FM 260 JD memiliki GVW (Gross Vehicle Weight) mencapai 26 ton, dengan wheelbase 4.200 mm yang memungkinkan fleksibilitas penggunaan dump body maupun aplikasi khusus lainnya. Sasis truk ini dikenal kuat dan tahan terhadap tekanan beban tinggi, menjadikannya pilihan populer di sektor tambang dan proyek infrastruktur. Sistem pengereman menggunakan full air brake dengan tambahan exhaust brake sebagai fitur keselamatan tambahan. Kabin dirancang ergonomis dengan visibilitas luas, suspensi kabin yang nyaman, serta instrumen panel yang informatif, membuat pengemudi tetap nyaman dan fokus selama bekerja di lapangan. [1]

2.2 Pengertian *Maintenance*

Maintenance atau pemeliharaan alat berat merupakan aktivitas penting dalam dunia industri, khususnya di sektor konstruksi, pertambangan, dan logistik, yang sangat bergantung

pada keandalan peralatan mekanis. *Maintenance* adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menjaga, memperbaiki, dan memelihara peralatan agar dapat berfungsi secara optimal sesuai kapasitas dan desain awalnya [2]. Tujuan utama dari pemeliharaan adalah untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga, memperpanjang umur pakai alat, menekan biaya operasional, serta menjamin kelancaran dan keselamatan operasional di lapangan.

Pemeliharaan yang efektif memerlukan pendekatan yang terstruktur dan sistematis, mencakup pencatatan kondisi alat, pelaksanaan inspeksi rutin, serta penggunaan suku cadang yang sesuai standar [3]. Salah satu penyebab umum dari kegagalan dalam pemeliharaan alat berat adalah pengabaian terhadap tanda-tanda awal kerusakan. Indikasi seperti suara tidak normal, getaran berlebih, kebocoran cairan, atau penurunan performa seharusnya menjadi alarm awal bagi teknisi untuk segera melakukan pemeriksaan lanjutan [4]. Pengabaian terhadap sinyal-sinyal tersebut bisa berujung pada kerusakan komponen vital yang membutuhkan biaya besar dan waktu perbaikan yang lama.

Pemeliharaan alat berat juga berkaitan erat dengan keselamatan kerja. Alat yang tidak dipelihara dengan baik berisiko menimbulkan kecelakaan, baik terhadap operator maupun pekerja di sekitarnya. Oleh karena itu, perusahaan perlu menyusun kebijakan pemeliharaan yang ketat, menyediakan pelatihan teknis kepada personel lapangan, serta menerapkan sistem dokumentasi dan audit internal terhadap kegiatan perawatan. Dengan demikian, pemeliharaan bukan hanya menjadi rutinitas teknis, tetapi juga bagian penting dari manajemen risiko dan peningkatan kinerja operasional secara keseluruhan.

2.3 Jenis Jenis *Maintenance*

Jenis-jenis pemeliharaan alat berat diklasifikasikan menjadi tiga: *preventive*, *predictive*, dan *corrective maintenance*. *Preventive maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin sesuai jadwal untuk mencegah kerusakan. Biasanya meliputi penggantian oli, filter, pemeriksaan tekanan ban, sistem hidrolik, serta pengencangan baut-baut pada titik penting. *Predictive maintenance* lebih bersifat berbasis kondisi (condition-based), yang memanfaatkan sensor atau inspeksi visual untuk mendeteksi gejala awal kerusakan [5].

Sementara itu, *corrective maintenance* merupakan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan. Pendekatan ini cenderung lebih mahal karena melibatkan downtime alat, biaya penggantian komponen yang lebih besar, serta risiko keterlambatan proyek. Oleh sebab itu, perusahaan cenderung meminimalkan *corrective maintenance* dan memperkuat pendekatan preventif dan prediktif. Dalam praktiknya, kombinasi dari ketiganya sering digunakan secara berimbang sesuai kompleksitas alat dan beban kerjanya.

Pemilihan metode pemeliharaan yang tepat dapat mengurangi risiko kegagalan sistem, menghemat biaya jangka panjang, serta meningkatkan efisiensi produksi. Dengan sistem dokumentasi yang baik, riwayat pemeliharaan alat dapat dilacak, sehingga keputusan teknis lebih akurat dalam penjadwalan servis atau penggantian suku cadang. Strategi ini juga sangat berkaitan dengan manajemen risiko dalam proyek-proyek berskala besar.

2.4 Pentingnya Pendidikan dan Kompetensi Mekanik

Kompetensi tenaga mekanik memiliki pengaruh signifikan terhadap efektivitas pemeliharaan alat berat. Mekanik yang terlatih

dapat melakukan diagnosis dini terhadap potensi kerusakan serta menerapkan prosedur kerja sesuai standar pabrikan. Widiyanto menyatakan bahwa pendidikan formal dan pelatihan teknis meningkatkan akurasi dan keselamatan kerja, serta menurunkan risiko kesalahan saat pemeliharaan dilakukan [6].

Di lapangan, mekanik sering dihadapkan pada kondisi ekstrem, keterbatasan alat kerja, dan tekanan waktu. Tanpa pemahaman teknis yang memadai, hal ini bisa menyebabkan mereka mengambil jalan pintas atau melakukan pemeliharaan seadanya. Oleh karena itu, perusahaan harus memberikan pelatihan rutin, pembekalan teknis, dan akses terhadap dokumentasi teknis yang mutakhir.

Selain itu, keterampilan komunikasi teknis juga penting. Mekanik harus mampu melaporkan temuan kerusakan secara sistematis agar dapat ditindaklanjuti oleh tim teknis lainnya. Dalam organisasi besar seperti PT. PP Presisi Tbk, sinergi antara mekanik lapangan dan tim perencanaan *maintenance* akan menciptakan sistem pemeliharaan yang lebih efisien dan terukur. Tanpa dukungan sumber daya manusia yang andal, sistem pemeliharaan sehebat apa pun tidak akan berjalan optimal.

2.5 Hubungan *Maintenance* dengan Kinerja dan Umur Pakai Alat

Kinerja dan umur pakai alat berat sangat dipengaruhi oleh kualitas dan konsistensi kegiatan pemeliharaan. Mobley menegaskan bahwa alat yang dirawat secara teratur akan memiliki tingkat efisiensi lebih tinggi, konsumsi bahan bakar lebih rendah, serta lebih jarang mengalami gangguan [4]. Hal ini tentu berdampak langsung pada produktivitas proyek dan biaya operasional.

Kerusakan alat berat tidak hanya menimbulkan biaya penggantian suku cadang, tetapi juga berdampak pada keterlambatan pekerjaan, berkurangnya output harian, dan meningkatnya risiko kecelakaan kerja. Oleh karena itu, perusahaan konstruksi harus menjadikan pemeliharaan sebagai investasi strategis, bukan beban operasional. Sistem pelaporan kerusakan, inspeksi berkala, dan penerapan indikator performa alat (KPI) dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas kegiatan *maintenance* secara keseluruhan.

PT. PP Presisi Tbk, sebagai perusahaan konstruksi skala besar, memiliki tanggung jawab dalam menjaga kinerja aset bergeraknya. Penerapan prosedur *maintenance* yang disiplin bukan hanya menjaga alat dalam kondisi prima, tetapi juga menumbuhkan budaya kerja yang peduli terhadap keselamatan dan efisiensi.

2.6 Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan suatu konsep pemeliharaan menyeluruh yang bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas dan efisiensi operasional alat dengan melibatkan seluruh elemen perusahaan, mulai dari operator, teknisi, hingga manajemen. TPM berfokus pada pencegahan kerusakan (Downtime), pengurangan kerugian (losses), dan peningkatan keandalan alat produksi.

TPM dikembangkan di Jepang oleh Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) dan menekankan pada pendekatan partisipatif serta budaya kerja yang proaktif. Salah satu elemen kunci dalam TPM adalah Autonomous Maintenance, yaitu keterlibatan operator dalam melakukan inspeksi rutin, pelumasan, dan perawatan dasar. TPM memiliki delapan pilar utama, yaitu:

1. Focused Improvement
2. Autonomous Maintenance

3. Planned Maintenance
4. Quality Maintenance
5. Early Equipment Management
6. Training and Education
7. Safety, Health and Environmen
8. Office TPM

Dengan penerapan TPM, perusahaan dapat mengurangi downtime alat, meningkatkan efisiensi kerja, serta menumbuhkan tanggung jawab operator terhadap peralatan. [7]

2.7 Reliability Centered Maintenance (RCM)

Reliability Centered Maintenance (RCM) adalah metode sistematis yang digunakan untuk menentukan strategi pemeliharaan berdasarkan fungsi sistem, potensi kegagalan, dan konsekuensi dari kegagalan tersebut. RCM berupaya menjaga performa peralatan dengan fokus pada keandalan dan keamanan operasional.

RCM menjawab tujuh pertanyaan dasar:

1. Apa fungsi peralatan tersebut?
2. Bagaimana peralatan bisa gagal?
3. Apa penyebab kegagalan tersebut?
4. Apa dampaknya jika terjadi kegagalan?
5. Bagaimana cara mendeteksi kegagalan?
6. Apa tindakan yang tepat untuk mencegah kegagalan?
7. Apa yang terjadi jika tidak dilakukan pemeliharaan?

Penerapan RCM memungkinkan perusahaan untuk memprioritaskan aktivitas pemeliharaan berdasarkan tingkat risiko dan dampaknya terhadap keselamatan, produktivitas, dan biaya operasional. Oleh karena itu, RCM sangat cocok digunakan dalam lingkungan kerja yang memiliki banyak peralatan kritis, seperti alat berat pada industri konstruksi dan pertambangan. [8]

2.8 Preventive Maintenance (PM)

Preventive Maintenance (PM) atau pemeliharaan preventif adalah strategi pemeliharaan yang dilakukan secara terencana dan berkala untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi. PM dilakukan berdasarkan waktu operasional, siklus kerja, atau jarak tempuh tertentu yang telah ditetapkan oleh produsen atau berdasarkan pengalaman di lapangan.

Jenis kegiatan dalam Preventive Maintenance meliputi:

1. Pemeriksaan (inspection)
2. Pelumasan (lubrication)
3. Penggantian komponen secara berkala (scheduled replacement)
4. Pembersihan dan penyesuaian (cleaning and adjustment)

PM dapat meningkatkan umur pakai alat, menurunkan biaya perbaikan darurat, dan mengurangi risiko kerusakan mendadak yang dapat mengganggu proses operasional. Pemeliharaan ini menjadi dasar penting dalam sistem manajemen peralatan karena lebih murah dalam jangka panjang dibandingkan corrective maintenance. [3]

2.9 Data Downtime Unit Dalam Sebulan

Table 2. 1 Data Downtime Unit

No	Unit	Tanggal Downtime	Kategori	Durasi (jam)
1	DT 487	01/07/2025	TPM	10
2	DT 445	03/07/2025	RCM	10
3	DT 496	04/07/2025	PM	11
4	DT 471	06/07/2025	TPM	5
5	DT 429	07/07/2025	RCM	11

6	DT 404	08/07/2025	PM	7
7	DT 488	09/07/2025	TPM	7
8	DT 481	10/07/2025	RCM	5
9	DT 478	11/07/2025	PM	11
10	DT 500	12/07/2025	TPM	7
11	DT 417	13/07/2025	RCM	4
12	DT 466	14/07/2025	PM	9
13	DT 493	15/07/2025	TPM	6
14	DT 407	16/07/2025	RCM	5
15	DT 426	17/07/2025	PM	4
16	DT 479	18/07/2025	TPM	5
17	DT 412	19/07/2025	RCM	7
18	DT 462	20/07/2025	PM	6
19	DT 489	21/07/2025	TPM	7
20	DT 432	22/07/2025	RCM	5
21	DT 416	23/07/2025	PM	3
22	DT 455	24/07/2025	TPM	6
23	DT 422	25/07/2025	RCM	2
24	DT 451	26/07/2025	PM	5
25	DT 437	27/07/2025	TPM	8
26	DT 499	01/07/2025	RCM	9
27	DT 435	02/07/2025	PM	3
28	DT 448	03/07/2025	TPM	5
29	DT 441	04/07/2025	RCM	4
30	DT 413	05/07/2025	PM	5
31	DT 409	06/07/2025	TPM	6
32	DT 494	07/07/2025	RCM	7
33	DT 443	08/07/2025	PM	4

34	DT 457	09/07/2025	TPM	6
35	DT 447	10/07/2025	RCM	6
36	DT 439	11/07/2025	PM	5
37	DT 460	12/07/2025	TPM	4
38	DT 421	13/07/2025	RCM	4
39	DT 424	14/07/2025	PM	2
40	DT 442	15/07/2025	TPM	3
41	DT 459	16/07/2025	RCM	6
42	DT 419	17/07/2025	PM	4
43	DT 414	18/07/2025	TPM	5
44	DT 446	19/07/2025	RCM	4
45	DT 476	20/07/2025	PM	3
46	DT 415	21/07/2025	TPM	3
47	DT 434	22/07/2025	RCM	2
48	DT 410	23/07/2025	PM	4
49	DT 408	24/07/2025	TPM	2
50	DT 425	25/07/2025	RCM	6

Table 2. 2 5 Unit dengan Downtime Tertinggi

No	Unit	Aktifitas	Man Power	Durasi (jam)
1	DT 487 (TPM)	1. Pembersihan menyeluruh unit (engine bay, sasis, kabin) 2. Pemeriksaan visual 3. Pelumasan semua titik grease dan sambungan 4. Kalibrasi sensor dan aktuator	Ryota Noval Aris	10 Jam

		5. Pemeriksaan dan pembersihan radiator serta intercooler 6. Pengencangan baut-baut rangka dan dudukan komponen 7. Pemeriksaan tekanan angin sistem rem dan kebocorannya 8. Pemeriksaan sistem kelistrikan dan aki 9. Edukasi operator: cara inspeksi harian dan pelaporan kerusakan dini (dilakukan Oleh Leader)		
2	DT 445 (RCM)	1. Analisa riwayat kerusakan (failure analysis) 2. Pemeriksaan sistem transmisi (sensor output, oli, seal) 3. Uji performa sistem hidrolik (Untuk Type Dump Truck) 4. Penggantian komponen (Torq Rod Pos 2 & 5) 5. Pengukuran getaran dan suara abnormal pada drivetrain 6. Pemeriksaan komponen undercarriage (tie rod, ball joint, axle) 7. Uji emisi dan efisiensi pembakaran 8. Simulasi beban dan uji jalan untuk mendeteksi kerusakan laten	Siswanto Hendric	10 Jam

		9. Pembaruan jadwal maintenance berdasarkan kondisi unit 10. Pencatatan semua temuan dan pembaruan rekomendasi RCM		
3	DT 496 (PM)	1. Pemeriksaan dan penggantian oli mesin serta filter oli 2. Penggantian filter solar (primer dan sekunder) 3. Penggantian filter udara (outer dan inner) 4. Penggantian oli transmisi dan diferensial 5. Penggantian oli power steering 6. Pemeriksaan dan pengisian ulang coolant radiator 7. Pelumasan titik-titik grease di seluruh sasis 8. Pemeriksaan dan penyetelan fan belt (alternator, AC, power steering) 9. Pemeriksaan sistem pengereman (kampas rem, drum, selang, chamber, ABS) 10. Pengencangan baut-baut sasis, gardan, dan rangka unit 11. Pemeriksaan dan pengisian aki, serta uji tegangan alternator 12. Pemeriksaan kelistrikan (lampu utama, sein, indikator, horn, wiper)	Siswanto Noval Shofairi	11 Jam

		13. Pemeriksaan kondisi ban (tekanan, keausan, dan pengencangan baut roda) 14. Pemeriksaan dan penyetelan kopling (jika transmisi manual) 15. Pemeriksaan sistem kemudi (tie rod, long tie rod, king pin) 16. Uji jalan setelah perawatan untuk memastikan semua sistem berfungsi normal		
4	DT 471	1. Pembersihan harian menyeluruh (cabin, dashboard, engine compartment, chasis) 2. Inspeksi visual 3. Pelumasan titik-titik grease utama (driveshaft, kingpin, joint, engsel) 4. Pemeriksaan level fluida: oli mesin, minyak rem, oli power steering, coolant 5. Pemeriksaan tekanan angin ban dan visual keausan ban 6. Pengecekan fan belt terhadap kondisi aus atau kendur 7. Pengencangan baut-baut penting (rangka, bracket, tangki, rumah aki) 8. Pengecekan fungsi kelistrikan dasar (lampu utama, sein, klakson, wiper) 9. Drain air tank	Ryota Andri	5 Jam

5	DT 429	1. Analisa riwayat kerusakan (failure analysis) 2. Pemeriksaan sistem transmisi (sensor output, oli, seal) 3. Uji performa sistem hidrolik (jika ada) 4. Penggantian komponen kritis (Replace Torq Rod All Pos, Replace Cross Join PTO and Transmission, Reposition Spring Pos 1 & 2) 5. Pengukuran getaran dan suara abnormal pada drivetrain 6. Pemeriksaan komponen undercarriage (tie rod, ball joint, axle) 7. Uji emisi dan efisiensi pembakaran 8. Simulasi beban dan uji jalan untuk mendeteksi kerusakan laten 9. Pembaruan jadwal maintenance berbasis kondisi unit 10. Pencatatan semua temuan dan pembaruan rekomendasi RCM	Ryota A'ang	11
---	--------	--	-------------	----

2.10 Rumus Efisiensi Downtime

Efisiensi Downtime adalah ukuran seberapa baik suatu sistem atau alat berat mampu mempertahankan kondisi operasionalnya tanpa mengalami gangguan atau kerusakan (downtime). Dalam konteks pemeliharaan alat berat, efisiensi Downtime

mengindikasikan persentase waktu yang digunakan untuk operasi dibandingkan dengan waktu yang tersedia secara keseluruhan, dengan memperhitungkan durasi kerusakan atau gangguan.

Tujuan utama dari pengukuran efisiensi Downtime adalah untuk mengetahui seberapa besar kerugian waktu yang disebabkan oleh kerusakan unit, serta sebagai dasar evaluasi untuk peningkatan sistem pemeliharaan seperti TPM (Total Productive Maintenance), RCM (Reliability Centered Maintenance), dan PM (Preventive Maintenance).

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{\text{Total Jam Kerja} - \text{Total Breakdown}}{\text{Total Jam Kerja}} \right) \times 100\%$$

BAB III METODOLOGI

3.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif deskriptif, yang bertujuan untuk memperoleh data dan informasi secara sistematis mengenai pelaksanaan prosedur pemeliharaan alat berat dan pengaruhnya terhadap kinerja serta umur pakai alat di PT. PP Presisi Tbk. Penelitian ini akan mengkaji hubungan antara kualitas dan ketepatan pelaksanaan prosedur pemeliharaan terhadap kinerja operasional dan umur teknis alat berat, khususnya unit-unit produksi yang memiliki jam kerja tinggi.

Dengan menggunakan metode kuantitatif, data numerik akan dikumpulkan untuk dianalisis secara statistik guna mengetahui pola keterkaitan antara variabel prosedur pemeliharaan dengan indikator performa alat berat, seperti frekuensi kerusakan, lama *downtime*, dan total jam operasional efektif. Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuesioner, observasi langsung, dan dokumentasi teknis, untuk memperoleh data primer dan sekunder secara simultan. Melalui analisis data kuantitatif yang terukur dan objektif, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan pemahaman yang menyeluruh dan aplikatif terhadap permasalahan yang diteliti.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi proyek dan divisi alat berat milik PT. PP Presisi Tbk, yang secara khusus menangani pengelolaan unit alat berat *dump truck*, *water truck*. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung dari Juni hingga Agustus 2025,

dengan pembagian aktivitas meliputi observasi lapangan, wawancara teknis, pengumpulan data, serta proses analisis.

Selama periode ini, peneliti akan berkoordinasi dengan teknisi, pengawas, dan operator untuk memperoleh data primer serta mengakses dokumen historis perawatan unit. Unit yang menjadi fokus penelitian adalah alat berat dengan jam kerja tinggi, karena kelompok ini paling rentan terhadap kerusakan akibat pemeliharaan yang tidak sesuai prosedur. Seluruh data yang diperoleh akan dijaga kerahasiaannya dan digunakan semata-mata untuk kepentingan akademis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam pengambilan keputusan strategis untuk peningkatan manajemen pemeliharaan alat berat.

3.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh unit alat berat operasional yang berada dalam pengelolaan PT. PP Presisi Tbk, khususnya alat berat tipe produksi seperti *dump truck*.
2. Sampel diambil secara purposive dengan mempertimbangkan beberapa kriteria, seperti: usia alat minimal 2 tahun, jam kerja >2000 jam, serta riwayat pemeliharaan tercatat. Direncanakan sebanyak 50 unit alat berat *dump truck* dan *water truck* akan dijadikan sampel utama untuk memperoleh gambaran yang representatif mengenai kondisi nyata di lapangan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendukung efisiensi dan efektivitas pengumpulan data, digunakan empat metode utama sebagai berikut:

1. Observasi Lapangan

Pengamatan dilakukan secara langsung terhadap kondisi unit alat berat, pelaksanaan pemeliharaan, serta pengecekan terhadap

prosedur standar seperti penggantian oli, pelumasan grease, dan penggantian filter. Observasi juga mencatat adanya pengabaian terhadap tanda-tanda awal kerusakan.

2. Dokumentasi

Data sekunder dikumpulkan dari *logbook* perawatan, laporan downtime, jadwal preventive maintenance, dan histori perbaikan. Dokumentasi ini menjadi dasar dalam mengevaluasi frekuensi serta kualitas penerapan prosedur pemeliharaan.

3.5 Teknik Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan metode kuantitatif deskriptif melalui tahapan berikut:

1. Reduksi Data: Seleksi dan penyaringan data yang relevan dengan fokus penelitian.
2. Penyajian Data: Menampilkan data dalam bentuk grafik, tabel, dan diagram untuk kemudahan interpretasi.
3. Analisis Statistik Sederhana: Menggunakan persentase, rerata, dan uji korelasi untuk mengetahui hubungan antara prosedur pemeliharaan dengan kinerja dan umur pakai alat.
4. Interpretasi Hasil: Menafsirkan hasil analisis untuk menarik kesimpulan dan merumuskan rekomendasi perbaikan prosedur.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lingkungan operasional PT. PP Presisi Tbk yang mengelola puluhan unit alat berat jenis Hino 500 Series. Alat-alat ini digunakan untuk mendukung aktivitas konstruksi dan hauling material. Penelitian secara khusus diarahkan pada pengamatan terhadap 50 unit alat berat, yang terdiri dari 50 unit *Dump Truck*. Setiap unit diamati berdasarkan jam kerja (hour meter/HM) dan kesesuaian pelaksanaan prosedur pemeliharaan berkala, terutama pelumasan (greasing) dan penggantian komponen pada interval tertentu. Observasi dilakukan secara langsung, serta dilengkapi dengan pencatatan dokumentasi yang tersedia di lapangan, seperti logbook dan laporan perawatan.

4.2 Data Total HM Dari TCM, RCM, PM Dalam Satu Bulan

Table 4. 1 Data Downtime Unit

No	Unit	Tanggal Downtime	Kategori	Durasi (jam)
1	DT 487	01/07/2025	TPM	10
2	DT 445	03/07/2025	RCM	10
3	DT 496	04/07/2025	PM	11
4	DT 471	06/07/2025	TPM	5
5	DT 429	07/07/2025	RCM	11
6	DT 404	08/07/2025	PM	7
7	DT 488	09/07/2025	TPM	7
8	DT 481	10/07/2025	RCM	5
9	DT 478	11/07/2025	PM	11

10	DT 500	12/07/2025	TPM	7
11	DT 417	13/07/2025	RCM	4
12	DT 466	14/07/2025	PM	9
13	DT 493	15/07/2025	TPM	6
14	DT 407	16/07/2025	RCM	5
15	DT 426	17/07/2025	PM	4
16	DT 479	18/07/2025	TPM	5
17	DT 412	19/07/2025	RCM	7
18	DT 462	20/07/2025	PM	6
19	DT 489	21/07/2025	TPM	7
20	DT 432	22/07/2025	RCM	5
21	DT 416	23/07/2025	PM	3
22	DT 455	24/07/2025	TPM	6
23	DT 422	25/07/2025	RCM	2
24	DT 451	26/07/2025	PM	5
25	DT 437	27/07/2025	TPM	8
26	DT 499	01/07/2025	RCM	9
27	DT 435	02/07/2025	PM	3
28	DT 448	03/07/2025	TPM	5
29	DT 441	04/07/2025	RCM	4
30	DT 413	05/07/2025	PM	5
31	DT 409	06/07/2025	TPM	6
32	DT 494	07/07/2025	RCM	7
33	DT 443	08/07/2025	PM	4
34	DT 457	09/07/2025	TPM	6
35	DT 447	10/07/2025	RCM	6
36	DT 439	11/07/2025	PM	5
37	DT 460	12/07/2025	TPM	4

38	DT 421	13/07/2025	RCM	4
39	DT 424	14/07/2025	PM	2
40	DT 442	15/07/2025	TPM	3
41	DT 459	16/07/2025	RCM	6
42	DT 419	17/07/2025	PM	4
43	DT 414	18/07/2025	TPM	5
44	DT 446	19/07/2025	RCM	4
45	DT 476	20/07/2025	PM	3
46	DT 415	21/07/2025	TPM	3
47	DT 434	22/07/2025	RCM	2
48	DT 410	23/07/2025	PM	4
49	DT 408	24/07/2025	TPM	2
50	DT 425	25/07/2025	RCM	6

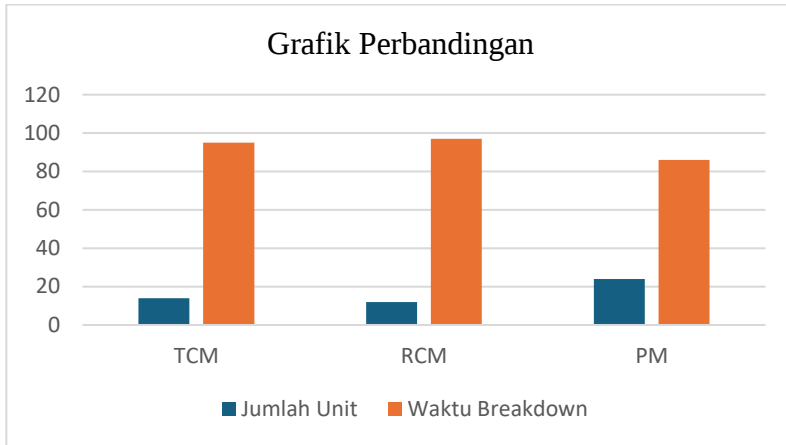
Pada data diatas dihitung jumlah total dari kategori TCM, RCM dan PM. Sehingga total dari ketiga kategori adalah sebagai berikut.

Table 4. 2 Perbandingan Total Downtime

Kategori	Total HM Downtime
Total Productive Maintenance	95 Jam
Reliability Centered Maintenance	97 Jam
Preventive Maintenance	86 Jam

Jadi total Downtime dari ketiga kategori adalah 278. Pada satu bulan jam kerja unit diharuskan bekerja selama 24 penuh dalam sehari sehingga total jam kerja dalam sebulan dapat dihitung sebagai berikut.

4.3 Grafik perbandingan TCM, RCM dan PM



Grafik 4. 1 Perbandingan TCM, RM, PM

Pada grafik perbandingan TCM, RCM, dan PM dapat diketahui bahwa pm memiliki jumlah unit yang banyak namun dengan waktu downtime rendah sedangkan RCM memiliki jumlah unit dan waktu downtime yang signifikan.

4.4 Perhitungan Efisiensi

Perhitungan efisiensi dapat dihitung menggunakan rumus berikut;

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{\text{Jam Kerja Dalam Sehari} - \text{Downtime}}{\text{Jam Kerja Dalam Sehari}} \right) \times 100\%$$

Perhitungan akan dilakukan pada 5 unit DT. 5 unit yang dipilih adalah unit yang memiliki waktu downtime berbeda.

1. DT 487 (TPM)

Downtime : 10 Jam

Tanggal : 01 Juli 2025

Jam kerja dalam sebulan: 720 Jam

Perhitungan Efisiensi :

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{720 - 10}{720} \right) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{710}{720} \right) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 98\%$$

Rekomendasi :

1. Lakukan audit rutin terhadap pelaksanaan OMM (Operation & Maintenance Manual) untuk memastikan prosedur dijalankan sesuai standar.
2. Terapkan checklist inspeksi harian yang wajib diisi oleh operator dan diperiksa oleh teknisi.
3. Tingkatkan kualitas pelatihan teknisi dan operator mengenai tanda-tanda awal kerusakan.
4. Pastikan penggunaan suku cadang original untuk menjaga keandalan komponen.

2. DT 496 (PM)

Downtime : 11 Jam

Tanggal : 04 Juli 2025

Jam kerja dalam sebulan: 720 Jam

Perhitungan Efisiensi :

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{720 - 11}{720} \right) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{709}{720} \right) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 97\%$$

Rekomendasi :

- a. Pertahankan jadwal Preventive Maintenance secara disiplin.
- b. Lakukan inspeksi harian oleh operator sebelum unit beroperasi.
- c. Tingkatkan dokumentasi pelaksanaan maintenance agar data kerusakan bisa diidentifikasi lebih dini.
- d. Evaluasi titik-titik rawan downtime seperti sistem kelistrikan atau rem setiap 1.000 jam kerja.

- e. Tinjau ulang efektivitas jadwal greasing kemungkinan perlu disesuaikan dengan beban kerja lapangan.

3. DT 404 (PM)

Downtime : 7 Jam

Tanggal : 08 Juli 2025

Jam kerja dalam sebulan : 720 Jam

Perhitungan Efisiensi :

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{720 - 07}{720} \right) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{713}{720} \right) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 99\%$$

Rekomendasi :

- Pertahankan jadwal Preventive Maintenance secara disiplin.
- Lakukan inspeksi harian oleh operator sebelum unit beroperasi.
- Tingkatkan dokumentasi pelaksanaan maintenance agar data kerusakan bisa diidentifikasi lebih dini.
- Evaluasi titik-titik rawan downtime seperti sistem kelistrikan atau rem setiap 1.000 jam kerja.

4. DT 466 (PM)

Downtime : 9 Jam

Tanggal : 14 Juli 2025

Jam kerja dalam sebulan : 720 Jam

Perhitungan Efisiensi :

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{720 - 9}{720} \right) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{711}{720} \right) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 98\%$$

Rekomendasi :

- a. Pertahankan jadwal Preventive Maintenance secara disiplin.
- b. Lakukan inspeksi harian oleh operator sebelum unit beroperasi.
- c. Tingkatkan dokumentasi pelaksanaan maintenance agar data kerusakan bisa diidentifikasi lebih dini.
- d. Evaluasi titik-titik rawan downtime seperti sistem kelistrikan atau rem setiap 1.000 jam kerja.

5. DT 437 (TPM)

Downtime : 8 Jam

Tanggal : 27 Juli 2025

Jam kerja dalam sebulan : 720 Jam

Perhitungan Efisiensi :

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{720 - 8}{720} \right) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \left(\frac{712}{720} \right) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 98\%$$

Rekomendasi :

- a. Lakukan audit rutin terhadap pelaksanaan OMM (Operation & Maintenance Manual) untuk memastikan prosedur dijalankan sesuai standar.
- b. Terapkan checklist inspeksi harian yang wajib diisi oleh operator dan diperiksa oleh teknisi.
- c. Tingkatkan kualitas pelatihan teknisi dan operator mengenai tanda-tanda awal kerusakan.
- d. Pastikan penggunaan suku cadang original untuk menjaga keandalan komponen.

4.5 Hubungan Pemeliharaan Dengan Umur Pakai Alat

Pentingnya prosedur yang benar dalam pelaksanaan pemeliharaan preventif tidak dapat diabaikan, karena kelalaian atau penyimpangan dalam tahapan perawatan dapat menyebabkan

efek jangka panjang pada performa unit. Prosedur pemeliharaan yang benar mencakup pelaksanaan inspeksi sesuai interval jam kerja yang ditentukan, penggunaan tools dan perlengkapan kerja yang sesuai standar, serta pencatatan hasil pekerjaan sebagai bagian dari dokumentasi teknis. Pelaksanaan pekerjaan harus mengikuti urutan tahapan sebagaimana tertulis dalam buku Operation & Maintenance Manual (OMM), dimulai dari pengecekan awal, pengamanan area kerja, pelaksanaan servis, hingga uji fungsi setelah servis selesai.

Sebagai contoh, saat melakukan penggantian oli dan filter, prosedur yang benar mencakup pemeriksaan suhu mesin sebelum pengurasan, pelepasan filter dengan tool khusus untuk mencegah kerusakan dudukan, serta penggunaan filter dan pelumas dengan spesifikasi yang direkomendasikan pabrikan. Begitu pula dalam kegiatan greasing, penting untuk mengetahui titik-titik grease yang sesuai, jumlah tekanan pelumasan yang tepat, serta menghindari over-greasing yang bisa menyebabkan kerusakan seal.

Selain itu, pemeriksaan kelistrikan harus dilakukan dengan alat ukur standar (seperti multimeter) untuk memastikan tegangan aki dan sistem pengisian berjalan normal. Pada sistem rem, petugas pemeliharaan harus memeriksa tekanan udara, keausan kampas, serta memastikan tidak ada kebocoran pada selang dan chamber. Semua kegiatan ini perlu dilakukan secara sistematis, dicatat dalam lembar inspeksi, dan dievaluasi secara berkala untuk memastikan seluruh unit berada dalam kondisi siap operasi.

Dengan menerapkan prosedur yang benar dalam setiap tahapan pemeliharaan, perusahaan tidak hanya menjaga umur pakai alat, tetapi juga membangun budaya kerja yang lebih profesional dan akuntabel. Hal ini pada akhirnya berdampak langsung pada peningkatan efisiensi proyek, pengurangan downtime, serta penghematan biaya operasional dalam jangka panjang.

4.6 Jadwal Prosedur Pemeliharaan Berdasarkan Hour Meter

Berikut adalah rekomendasi jadwal pemeliharaan alat berat Hino berdasarkan HM, mengacu pada panduan OMM:

Table 4. 3 Jadwal Pemeliharaan Berdasarkan HM

Interval Hour Meter	Prosedur Pemeliharaan
250 Jam	- Greasing seluruh titik pelumasan - Pengecekan oli mesin - Pemeriksaan visual sistem bahan bakar
500 Jam	- Semua item 250 jam + - Penggantian oli mesin dan filter oli - Pemeriksaan tekanan ban dan baut utama
1000 Jam	- Semua item 500 jam + - Penggantian fuel filter dan separator - Pemeriksaan sistem pendingin dan rem
2000 Jam	- Semua item 1000 jam + - Pemeriksaan injektor dan sistem pembuangan - Pemeriksaan sistem hidrolik
4000 Jam	- Semua item 2000 jam + - Penggantian oli gardan dan transmisi - Overhaul ringan komponen mesin

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pemeliharaan preventif (PM) terbukti paling efektif dalam mengurangi downtime dan meningkatkan efisiensi operasional alat berat, dengan tingkat efisiensi mencapai 88%.
2. Efisiensi total downtime selama satu bulan sebesar 61% menunjukkan bahwa banyak potensi waktu kerja yang hilang akibat gangguan operasional, terutama pada unit yang tidak mengikuti prosedur pemeliharaan dengan disiplin.
3. Unit yang dilakukan greasing secara rutin memiliki usia pakai yang lebih panjang dan performa kerja yang lebih stabil dibanding unit yang tidak dipelihara secara konsisten.
4. Pemeliharaan alat berat yang baik bukan hanya mengurangi biaya operasional, tetapi juga meningkatkan keselamatan kerja dan kelancaran proyek.
5. Terdapat korelasi kuat antara kedisiplinan dalam menerapkan prosedur pemeliharaan dan umur teknis alat berat di lapangan.

5.2 Saran

1. Perusahaan perlu memperkuat sistem pengawasan dan evaluasi terhadap pelaksanaan pemeliharaan unit, terutama dalam memastikan pelumasan dan penggantian komponen dilakukan sesuai jadwal.

2. Diperlukan pelatihan teknis rutin bagi mekanik dan operator agar memahami pentingnya pemeliharaan berbasis standar OMM dan dapat melaksanakannya secara tepat.
3. Perusahaan sebaiknya mengembangkan sistem pencatatan digital untuk monitoring downtime dan histori perawatan agar lebih efisien dalam pengambilan keputusan pemeliharaan.
4. Disarankan untuk menerapkan jadwal pemeliharaan berbasis Hour Meter secara ketat untuk memaksimalkan umur pakai unit dan meminimalkan risiko kerusakan.
5. Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan memperluas sampel unit dan periode pengamatan agar diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai efektivitas prosedur pemeliharaan di berbagai kondisi proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, "Product Knowledge Hino," *Hino Publisher*, 2018.
- [2] Assauri, "Manajemen Produksi dan Operasi," *Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI*, vol. I, no. 12, p. 2, 2004.
- [3] T. Wireman, "Total Productive Maintenance," *Industrial Press Inc.*, 2005.
- [4] R. K. Mobley, "An Introduction to Predictive Maintenance, 2en ed," *Butterworth-Heinemann*, 2002.
- [5] M. Telsang, "Industrial Engineering and Production Management," *S. Chand & Company Ltd*, 2002.
- [6] T. Widiyanto, "Analisis Kompetensi Mekanik dalam Penerapan Preventive Maintenance pada Alat Berat," *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, vol. 10, no. 2, pp. 112-119, 2017.
- [7] S. Nakajima, "Introduction to TPM: Total Productive Maintenance.," *Productivity Press.*, 1988.
- [8] J. Moubray, "Reliability-centered Maintenance.," *Industrial Press Inc.*, 1997.
- [9] Ramli, "ANALISA MANAJEMEN PEMELIHARAAN ALAT BERAT PADA LEMBAGA PROFESI TEKNIK MANAJEMEN (LPTM) MAKASSAR," *Jurnal Teknik*, vol. 17, no. 1, p. 70, 2024.
- [10] D. B. S., "Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineers," *CRC Press*, 2006.
- [11] Anonim, "PC200-8 Operation and Maintenance Manual," *Komatsu Ltd.*, 2020.

- [12] Anonim, "Preventive Maintenance Guide for Heavy Equipment," *Caterpillar Publications*, 2018.
- [13] Anonim, "Bathtub curve," Wikipedia, 15 March 2025. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Bathtub_curve. [Accessed 30 June 2025].
- [14] R. R. J. M. a. L. R. C. Okoh, "Greasing Methods and Decision-Making in Preventive Maintenance of Heavy Equipment," *IEEE Trans. Ind. Informatics*, vol. 10, p. 1297 – 1306, 2014.
- [15] Anonim, "Hino 500 Series Operation and Maintenance Manual," *Hino Motors, Ltd*, 2022.

BIODATA PENULIS



Ram A'ang Nu'manul Ula lahir di Sokobanah pada tanggal 24 Maret 2004. Penulis merupakan putra pertama dari pasangan Bapak Kunjali dan Ibu Rumiati, serta memiliki satu orang saudara. Pendidikan dasar ditempuh di SDN Sokobanah Daya 1 (2010-2016), kemudian melanjutkan ke SMPN Sokobanah Daya 1 (2016-2019), dan selanjutnya ke SMKN Pasean (2019-2022). Pada tahun 2022, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Politeknik Negeri Madura, Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri, Program Studi D3 Teknik Mesin Alat Berat, dengan masa studi tiga tahun (2022–2025). Selama menjalani perkuliahan, penulis aktif berorganisasi dan pernah menjabat sebagai pengurus Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) pada periode 2022/2023 dan 2023/2024.