



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENERAPAN RELIABILITY CENTERED
MAINTENANCE PADA KEGAGALAN
PERAWATAN FRONT WHEEL
HUB PT X**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:
Muhammad Yardan Paressa
NIM 2502442002

**PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA
PEMELIHARAAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2026**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PENERAPAN RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE PADA KEGAGALAN PERAWATAN FRONT WHEEL HUB PT X

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik
Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Yardan Paressa
NIM 2502442002**

**PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA
PEMELIHARAAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2026**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PENERAPAN RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE PADA KEGAGALAN PERAWATAN FRONT WHEEL HUB PT X

Oleh:

Muhammad Yardan Paressa

NIM 2502442002

Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi, ST., M.T.

NIP. 197111142006041001

Rahmat Noval, S.T., M.T.

NIP. 199011032024061003

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Kepala Program Studi
D4 Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T.

NIP. 199105012024061003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN SKRIPSI

**PENERAPAN RELIABILITY CENTERED
MAINTENANCE PADA KEGAGALAN PERAWATAN
FRONT WHEEL HUB PT X**

Oleh:

Muhammad Yardan Paressa

NIM 2502442002

Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Rahmat Noval, S.T., M.T. NIP. 199011032024061003	Ketua		25 Juli 2026
2	Asep Apriana, S.T., M.Kom. NIP. 196211101989031004	Anggota		25 Juli 2026
3	Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T. NIP. 199105012024061003	Anggota		25 Juli 2026

Depok, 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.

NIP. 197602252000121002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yardan Paressa
NIM : 2502442002
Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat dalam Skripsi telah penulis kutip dan penulis rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 25 Juli 2026



Muhammad Yardan Paressa

NIM. 2502442002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENERAPAN *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* PADA KEGAGALAN PERAWATAN *FRONT WHEEL HUB* PT X

Muhammad Yardan Paressa¹⁾, Gun Gun Ramdhan Gunadi¹⁾, Rahmat Noval¹⁾

¹⁾Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: muhammad.yardan.paressa.tm25@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

SKT80S merupakan unit *mining truck* yang digunakan pada kegiatan operasional pertambangan dan membutuhkan tingkat keandalan yang tinggi agar aktivitas produksi berjalan optimal. Berdasarkan data historis *unplanned downtime* PT X Site Bogor periode Januari–Desember 2025 kegagalan *Front Wheel Hub* menjadi penyumbang *downtime* terbesar yaitu 1.190,1 jam atau 58,82% dari total *unplanned downtime*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan strategi *maintenance* yang tepat pada kegagalan *Front Wheel Hub* dengan menerapkan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM), serta mengevaluasi hasil penerapannya terhadap interval perawatan, *Mean Time To Failure* (MTTF), *Mean Time To Repair* (MTTR), dan *maintenance cost*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari data *unplanned downtime*, jumlah kegagalan, *total operating hours*, MTTF, MTTR, dan *maintenance cost*. Data kualitatif diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara, dan diskusi dengan tim *maintenance*. Metode analisis yang digunakan meliputi *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), perhitungan *Risk Priority Number* (RPN), *fishbone diagram*, *Information Worksheet*, dan RCM II *Decision Worksheet*. Hasil FMEA menunjukkan bahwa *Front Wheel Hub* memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 648 dan masuk kategori *Major Risk*. Akar masalah utama yang ditemukan meliputi belum optimalnya *maintenance* berkala, pemanfaatan *service manual* belum maksimal, keterbatasan *special tools* dan *stock part*, kebutuhan *training* mekanik, serta penggunaan *grease* yang belum sesuai standar *Sany*. Hasil penerapan RCM menghasilkan strategi *preventive maintenance* terjadwal dengan *on-condition task* sebagai tindakan utama. Penerapan RCM juga menghasilkan interval awal *preventive maintenance* untuk *Front Wheel Hub* yaitu sekitar 2.750 HM berdasarkan hasil *sampling* salah satu unit. Setelah penerapan RCM nilai MTTF meningkat dari 2.259,0 HM menjadi 3.263,4 HM, sedangkan nilai MTTR menurun dari 36,1 jam menjadi 8,5 jam. Biaya langsung *maintenance Front Wheel Hub* menurun dari Rp124.441.157,27 menjadi Rp11.294.075,56. Berdasarkan hasil tersebut penerapan RCM menunjukkan indikasi dapat mengubah pola perawatan *Front Wheel Hub* dari *corrective maintenance* yang bersifat reaktif menjadi *preventive maintenance* yang lebih terencana, sistematis, dan efisien. Hasil penerapan ini masih perlu dievaluasi secara berkelanjutan pada lebih banyak unit dan periode operasi yang lebih panjang agar efektivitas interval perawatan terhadap kondisi *fleet* dapat dipastikan secara lebih representatif.

Kata kunci: *Reliability Centered Maintenance*, *Front Wheel Hub*, FMEA, RPN, MTTF, MTTR, *Maintenance Cost*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

APPLICATION OF *RELIABILITY-CENTERED MAINTENANCE TO FRONT WHEEL HUB MAINTENANCE FAILURES AT PT X*

Muhammad Yardan Paressa¹⁾, Gun Gun Ramdhan Gunadi¹⁾, Rahmat Noval¹⁾

¹⁾ Heavy Equipment *Maintenance Engineering* Technology Study Program, Department of Mechanical Engineering, Jakarta State Polytechnic, UI Campus Depok, 16424

Email: muhammad.yardan.paressa.tm25@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

The SKT80S mining truck is a production unit used in mining operations that requires high reliability to ensure optimal production performance. Based on historical unplanned downtime data from PT X Bogor Site during January–December 2025, Front Wheel Hub failure was identified as the dominant contributor to unplanned downtime, reaching 1,190.1 hours or 58.82% of the total unplanned downtime. This study aims to determine an appropriate maintenance strategy for Front Wheel Hub failure using the Reliability Centered Maintenance (RCM) method and to evaluate its impact on preventive maintenance interval, Mean Time To Failure (MTTF), Mean Time To Repair (MTTR), and maintenance cost. This research employed quantitative and qualitative approaches. Quantitative data were obtained from unplanned downtime records, failure frequency, total operating hours, MTTF, MTTR, and maintenance cost, while qualitative data were collected through field observations, interviews, and discussions with the maintenance team. The analysis methods included Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Risk Priority Number (RPN) calculation, fishbone diagram, Information Worksheet, and RCM II Decision Worksheet. The results showed that the Front Wheel Hub had the highest RPN value of 648 and was classified as a Major Risk component. The main root causes included suboptimal periodic maintenance, insufficient use of the service manual, limited availability of special tools and spare parts, the need for mechanic training, and the use of grease that did not fully comply with Sany standards. The RCM analysis resulted in a scheduled preventive maintenance strategy through on-condition tasks, with an initial preventive maintenance interval of approximately 2,750 HM based on one sample unit. After RCM implementation, the MTTF increased from 2,259.0 HM to 3,263.4 HM, while the MTTR decreased from 36.1 hours to 8.5 hours. In addition, the direct maintenance cost decreased from IDR 124,441,157.27 to IDR 11,294,075.56. These findings indicate that, within this case study, RCM can help shift Front Wheel Hub maintenance from reactive corrective maintenance to a more planned, systematic, and cost-efficient preventive maintenance strategy. However, further evaluation using more units and a longer operating period is required to validate the effectiveness of the proposed maintenance interval for overall fleet conditions.

Key Words: Reliability Centered Maintenance, Front Wheel Hub, FMEA, RPN, MTTF, MTTR, Maintenance Cost.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penerapan Reliability Centered Maintenance Pada Kegagalan Perawatan Front Wheel Hub PT X”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat di Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan moral, doa, dan bimbingan dari berbagai pihak selama masa perkuliahan sampai penyusunan skripsi, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua tercinta Ayah Raisal Paressa dan Ibu Sri Bangun Karyawati dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, nasihat, dan semangat dalam perjalanan hidup penulis. Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T. selaku Kepala Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat.
3. Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi, ST., M.T. selaku pembimbing pertama penulis yang sudah memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Rahmat Noval, S.T., M.T. selaku pembimbing kedua penulis yang sudah memberikan bimbingan serta memberi saran yang sangat bermanfaat dalam detail penelitian skripsi ini.
5. Unique Aprilia Putri Tami yang terkasih selalu memberikan doa, dukungan moral dan semangat dalam perjalanan hidup penulis.
6. Teman-teman penulis di Alat Berat yang telah memberikan bantuan dan selalu menyemangati selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa di dalam skripsi ini masih ada banyak kekurangannya, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan juga saran



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang sifatnya membangun untuk karya yang lebih baik lagi ke depannya.
Harapannya, skripsi ini akan memberikan manfaat bagi para pembaca.

Depok, 25 Juli 2026

Muhammad Yardan Paressa
NIM. 2502442002





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Wide Body Mining Truck SKT80S</i>	6
2.2 Instrumen <i>Powertrain</i>	6
2.2.1 <i>Wheel Hub SKT80S</i>	7
2.2.2 <i>Front Wheel Hub</i>	7
2.3 Kegagalan Perawatan <i>Front Wheel Hub</i>	8
2.4 <i>Maintenance</i>	9
2.4.1 <i>Preventive Maintenance</i>	10
2.4.2 <i>Reliability Maintenance</i>	11



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5 Reliability Centered Maintenance	11
2.5.1 Failure Mode and Effect Analysis	12
2.5.2 Risk Priority Number	12
2.5.3 Fishbone Diagram	14
2.5.4 Task Decision.....	14
2.5.5 Mean Time To Failure (MTTF).....	16
2.5.6 Mean Time To Repair (MTTR)	16
2.6 Penelitian Terdahulu.....	17
BAB III.....	21
METODE PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alir.....	21
3.1.1 Penjelasan Langkah Kerja	22
3.1.1.1 Rumusan Masalah	22
3.1.1.2 Identifikasi Dampak Masalah	22
3.1.1.3 Menentukan Prioritas Masalah.....	22
3.1.1.4 Identifikasi Akar Masalah	22
3.1.1.5 Analisis.....	22
3.1.1.6 Pembuatan Laporan.....	23
3.2 Jenis Penelitian	23
3.3 Objek Penelitian	23
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian	23
3.5 Metode Pengumpulan Data	24
3.6 Metode Analisis Data	24
BAB IV	26
HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Data Awal Penelitian.....	26
4.2 Unplanned Downtime PT X Site Bogor	26
4.2.1 MTTF dan MTTR PT X Site Bogor	27
4.2.2 Maintenance Cost PT X Site Bogor	31
4.3 Penerapan Reliability Centered Maintenance	33
4.3.1 Penerapan Failure Mode & Effect Analysis	34



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.1.1 Penerapan <i>Risk Priority Number</i>	44
4.3.1.2 Hasil Perhitungan RPN.....	49
4.3.1.3 Kategorisasi Risiko.....	51
4.3.2 Hasil Fishbone Diagram	53
4.3.2.1 Hasil Wawancara.....	54
4.3.2.2 Penentuan Akar Masalah.....	59
4.3.3 RCM II Decision Worksheet	61
4.3.3.1 <i>Information Worksheet</i>	62
4.3.3.2 <i>Decision Worksheet</i>	65
4.3.4 Maintenance Task.....	69
4.3.4.1 Penyesuaian Interval <i>Preventive Maintenance</i>	70
4.3.4.2 <i>Training</i> Langsung di lapangan.....	72
4.3.4.3 Persiapan <i>Spare Part & Special Tools</i>	80
4.4 Hasil Penerapan.....	80
4.4.1 Interval <i>Preventive Maintenance</i>	81
4.4.2 MTTF dan MTTR PT X Site Cilacap.....	83
4.4.3 <i>Maintenance Cost</i> PT X Site Cilacap	88
4.5 Analisis Hasil RCM.....	88
4.5.1 Hasil Pelaksanaan <i>Maintenance</i>	89
4.5.2 Perbandingan MTTF	90
4.5.3 Perbandingan MTTR.....	91
4.5.4 Perbandingan <i>Maintenance Cost</i>	91
4.5.5 Analisis Akhir.....	92
BAB V.....	94
KESIMPULAN DAN SARAN	94
5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	97



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	17
Tabel 4.1 <i>Unplanned Downtime</i> PT X Site Bogor	26
Tabel 4.2 MTTF dan MTTR SKT80S PT X Site Bogor	28
Tabel 4.3 Ringkasan MTTF dan MTTR SKT80S PT X Site Bogor	30
Tabel 4.4 <i>Maintenance Cost</i> SKT80S PT X Site Bogor	32
Tabel 4.5 Ringkasan <i>Maintenance Cost</i> SKT80S PT X Site Bogor	33
Tabel 4.6 Contoh <i>Failure Mode and Effect Analysis Worksheet</i>	34
Tabel 4.7 <i>Failure Mode and Effect Analysis Worksheet</i>	36
Tabel 4.8 Kategori <i>Downtime</i>	44
Tabel 4.9 Kriteria <i>Severity</i>	45
Tabel 4.10 Kriteria <i>Occurrence</i>	47
Tabel 4.11 Kriteria <i>Detection</i>	48
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan RPN	49
Tabel 4.13 Kategori Risiko	51
Tabel 4.14 Ringkasan Hasil Perhitungan RPN	52
Tabel 4.15 Hasil Wawancara	54
Tabel 4.16 Kesimpulan Masalah Kegagalan <i>Front Wheel Hub</i>	59
Tabel 4.17 Keputusan Hasil Diskusi	60
Tabel 4.18 <i>Information Worksheet</i>	63
Tabel 4.19 RCM II <i>Decision Worksheet</i>	66
Tabel 4.20 <i>Consignment Item</i> dan <i>Special Tools</i>	80
Tabel 4.21 Hasil <i>Sampling</i> PT X Site Cilacap	81
Tabel 4.22 MTTF dan MTTR SKT80S PT X Site Cilacap	86
Tabel 4.23 <i>Maintenance Cost</i> SKT80S PT X Site Cilacap	88



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Pareto Chart Unplanned Downtime</i>	1
SKT80S PT X Site Bogor Periode Januari - Desember 2025	1
Gambar 3.1 Diagram Alir	21
Gambar 4.1 <i>Fishbone Diagram</i>	53
Gambar 4.2 <i>Logic Tree</i>	65
Gambar 4.3 Perbandingan <i>Mean Time To Failure</i>	90
Gambar 4.4 Perbandingan <i>Mean Time To Repair</i>	91
Gambar 4.5 Perbandingan <i>Maintenance Cost</i>	92





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1101 PERTANYAAN WAWANCARA	101
LAMPIRAN 2 DISKUSI DAN <i>TRAINING</i> DI LAPANGAN	105
LAMPIRAN 3 PERSIAPAN <i>TOOLS</i> DAN <i>PARTS</i>	108
LAMPIRAN 4111 PENGAWASANPEKERJAAN	111
LAMPIRAN 5 <i>INSPECTION, CLEANING, GREASING</i>	113
LAMPIRAN 6 DOKUMENTASI HASIL	117
LAMPIRAN 7 DAFTAR RIWAYAT HIDUP	118



Hak Cipta :

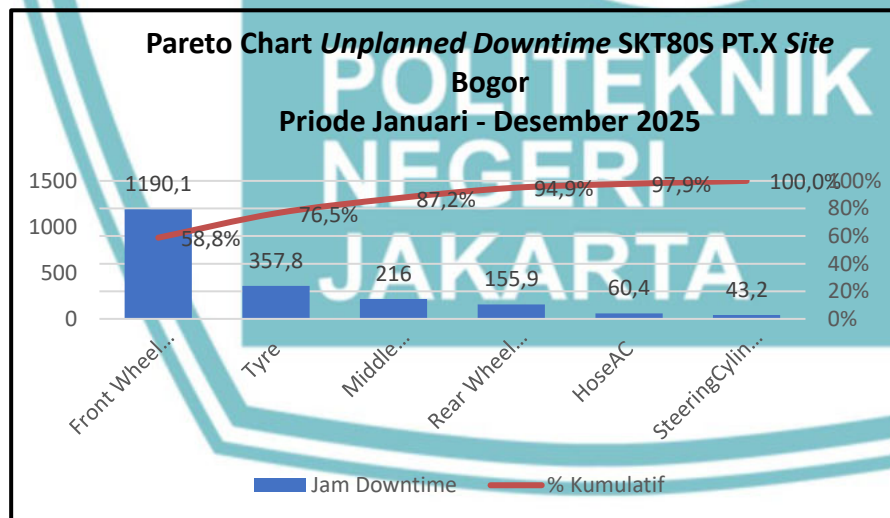
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

SKT80S merupakan salah satu jenis *Mining Truck* yang digunakan dalam industri pertambangan. Seperti *Mining Truck* pada umumnya, SKT80S dioperasikan khusus di dalam area tambang dan digunakan sebagai alat angkut *material* hasil tambang.

Berdasarkan Nazarychev (2023), *Mining Truck* merupakan komponen kunci sistem transportasi tambang, yang umumnya 70% biaya produksi dapat terkait aktivitas *haulage* sehingga dampak dari *downtime* akibat kegagalan sistem pada *mining truck* menyebabkan biaya besar. Studi tersebut menjadikan *mining truck* SKT80S sebagai salah satu alat berat prioritas yang *availability* dan *reliability* nya harus dijaga untuk tetap konsisten dan beroperasi dengan performa terbaiknya. Agar tetap produktif dan beroperasi dengan maksimal, maka perlu untuk mengurangi risiko kegagalan fungsi komponen dan mencegah *unplanned downtime*.



Gambar 1.1 Pareto Chart Unplanned Downtime
SKT80S PT X Site Bogor Periode Januari - Desember 2025
(Sumber: DMBD PT X Site BOGOR)

Pada PT X Site Bogor terdapat data yang menunjukkan *unplanned downtime* untuk SKT80S. Data tersebut digambarkan dengan Diagram *Pareto* untuk megidentifikasi jenis kegagalan sistem yang menjadi kontribusi terbesar dalam



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

keseluruhan *downtime*. Diagram *Pareto* digunakan karena dapat dengan efektif memprioritaskan kegagalan menggunakan prinsip 80/20, yaitu sebagian kecil penyebab sering menghasilkan sebagian dampak.

Berdasarkan diagram yang ditampilkan, kontribusi terbesar pada *unplanned downtime* PT X Site Bogor merupakan kegagalan pada *front wheel hub* dengan kontribusi sebesar 58,82% dan kegagalan *tyre* sebesar 17,68%. Kemudian kegagalan lain setelahnya seperti *middle wheel hub* 10,68%, *rear wheel hub* 7,70%, *hose AC* 2,99% dan *steering cylinder* 2,14% yang berkontribusi lebih kecil dari total *unplanned downtime*.

Xu (2023) menyampaikan bahwa kegagalan *wheel hub* pada *mine truck wheel hub drive system* sulit dideteksi karena sinyal getaran selama operasi bersifat *nonlinear, non-stationary*, dan sering dipengaruhi lebih dari satu faktor kegagalan. *wheel hub* telah menjadi komponen penting pada SKT80S, sebagai komponen fungsional inti yang secara langsung memengaruhi stabilitas, kelancaran operasi, *reliability* alat, dan *availability* alat. Oleh karena itu, kerusakan pada *wheel hub* layak diprioritaskan dalam analisis *reliability maintenance*.

Pada PT X Site Bogor kegagalan *front wheel hub* memiliki dampak yang signifikan terhadap *unplanned downtime*. Hal ini dapat dibuktikan dengan diagram *pareto* yang memberikan data *unplanned downtime* dari periode januari – desember 2025. Sagharidooz, (2024) menjelaskan bahwa optimalisasi *maintenance* harus berangkat dari kondisi nyata subsistem berdasarkan tren kegagalan dan perbaikan, lalu memprioritaskan area yang paling kritis. Sebab itu dibutuhkan strategi perawatan yang efektif untuk mengurangi *unplanned downtime*.

Reliability Centered Maintenance (RCM) akan digunakan sebagai pendekatan untuk mengembangkan *maintenance* yang lebih sistematis, andal dan efisien dengan mengetahui fungsi komponen, bentuk kegagalan komponen, akibat kegagalan, penyebab kegagalan komponen dan tindakan *maintenance* yang tepat untuk mengendalikan kegagalan itu. Enjavimadar & Rastegar (2022) menegaskan bahwa RCM berkembang sebagai disiplin logis untuk menyusun program *maintenance* terjadwal guna menjaga kapabilitas keandalan aset fisik dengan biaya minimum.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada Penelitian ini penulis akan membangun *maintenance* yang sistematis dengan menerapkan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) yang datanya diperoleh dari kegagalan perawatan *front wheel hub* SKT80S di PT X Site Bogor dan hasil RCM-nya akan diterapkan pada PT X Site Cilacap yang kemudian dikomparasikan untuk mengetahui efektifitas dan efisiensi perawatan pada *front wheel hub* sebelum diterapkan RCM dan sesudah diterapkan RCM dari aspek *downtime* dan *maintenance cost*. Penerapan RCM pada penelitian ini hanya menggunakan studi kasus pada kegagalan *front wheel hub* saja yang digunakan sebagai contoh untuk menerapkan RCM.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, berikut rumusan masalah yang dapat dikemukakan:

1. Bagaimana mengidentifikasi tingkat kritis dan akar penyebab kegagalan serta menentukan strategi *maintenance* untuk *front wheel hub* melalui penerapan *Reliability Centered Maintenance*?
2. Bagaimana hasil penerapan *Reliability Centered Maintenance* Terhadap *Downtime* dan *Maintenance Cost*?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah berikut :

1. Data kegagalan *front wheel hub* berdasarkan data dari PT X Site Bogor dari periode Januari – Desember 2025. Hasil Penelitian akan diterapkan di PT X Site Cilacap.
2. Objek penelitian dibatasi pada subsistem *front wheel hub* SKT80S, meliputi *hub*, *front bearing*, *rear bearing*, *seal*, dan *shaft*. Sistem lain hanya digunakan sebagai pembandingan dalam penentuan prioritas awal.
3. Perbandingan sebelum dan sesudah penerapan merupakan studi kasus pada dua Site dan kelompok unit yang berbeda. Faktor kondisi jalan, payload, umur unit, keterampilan operator, serta kondisi operasi lainnya tidak dikendalikan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Data sesudah penerapan RCM berupa pekerjaan *Scheduled Front Wheel Hub*. Oleh karena itu nilai MTTF dan MTTR sesudah penerapan diinterpretasikan sebagai rata-rata interval dan durasi pekerjaan terjadwal, bukan seluruhnya sebagai kegagalan dan waktu perbaikan tidak terencana.
5. Perhitungan *Maintenance Cost* hanya mencakup biaya langsung *parts* dan *grease* yang tercatat, serta tidak mencakup biaya tenaga kerja, investasi *special tools*, pajak, logistik, dan kerugian produksi akibat *downtime*.
6. Penelitian tidak melakukan pengujian laboratorium, analisis getaran, analisis *grease* atau oli, pengujian *material bearing*, maupun analisis distribusi umur seperti *Weibull*.
7. Penilaian *Severity, Occurrence, Detection*, serta identifikasi akar masalah didasarkan pada data historis, observasi, wawancara, dan diskusi dengan tim lapangan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan dari permasalahan yang telah dirumuskan, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi tingkat kritis dan akar penyebab kegagalan *front wheel hub* SKT80S di PT X Site Bogor berdasarkan data *unplanned downtime*, analisis *Failure Mode and Effect Analysis, Risk Priority Number*, serta *Fishbone Diagram*.
2. Menentukan strategi dan *maintenance task* yang sesuai untuk mengendalikan kegagalan *front wheel hub* melalui RCM II *Decision Worksheet*.
3. Menentukan interval awal *preventive maintenance front wheel hub* berdasarkan hasil *sampling* dan pemeriksaan kondisi aktual komponen pada PT X Site Cilacap.
4. Mengevaluasi perubahan *Mean Time to Failure* dan *Mean Time to Repair* antara kondisi sebelum penerapan RCM di PT X Site Bogor dan setelah penerapan RCM di PT X Site Cilacap.
5. Mengevaluasi perubahan *Maintenance Cost* antara kondisi sebelum penerapan RCM di PT X Site Bogor dan setelah penerapan RCM di PT X Site



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Cilacap.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat membantu secara praktis di lapangan dengan menerapkan *Reliability Centered Maintenance* di PT X Site Bogor dan PT X Site Cilacap untuk mengatasi masalah kegagalan *front wheel hub* agar *unplanned downtime* berkurang dan *maintenance cost* lebih efisien sehingga kegiatan operasional lebih maksimal. Penelitian ini juga membantu sebagai contoh dalam merancang strategi perawatan yang andal dan efisien menggunakan pendekatan RCM.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

1. BAB I Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penelitian skripsi.

2. BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian dan judul yang diangkat oleh penulis dalam pembuatan skripsi ini.

3. BAB III Metode Penelitian

Bab ini berisikan pemaparan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian dan menyelesaikan skripsi. Bab 3 ini memuat informasi mengenai: diagram alir, uraian diagram alir, dan metode pemecahan masalah.

4. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan hasil dan pembahasan dari penelitian penerapan *Reliability Centered Maintenance* pada *front wheel hub*.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian dan saran yang direkomendasikan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data, analisis, dan penerapan *Reliability Centered Maintenance* pada kegagalan *Front Wheel Hub* unit SKT80S di PT X, kesimpulan Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Front Wheel Hub* merupakan sistem yang paling kritis dalam data *unplanned downtime* PT X Site Bogor periode Januari-Desember 2025. Sistem ini menghasilkan total *unplanned downtime* sebesar 1.190,1 jam atau 58,82% dari keseluruhan *unplanned downtime* dan memperoleh nilai RPN sebesar 648 dengan kategori *major risk*. Hasil *fishbone diagram* menunjukkan bahwa kegagalan dipengaruhi oleh belum optimalnya *maintenance* berkala dan pemanfaatan *service manual*, keterbatasan *special tools*, *stock spare parts* yang dibutuhkan belum tersedia, belum meratanya *training* dan pengawasan pekerjaan, serta penggunaan *grease* dan pelumasan yang belum sepenuhnya sesuai standar *Service Manual* Sany.
2. Strategi *maintenance* yang sesuai untuk mengendalikan kegagalan *front wheel hub* berhasil disusun melalui FMEA, *fishbone diagram*, dan RCM II *decision worksheet*. *Maintenance task* yang dihasilkan berupa *preventive maintenance* terjadwal dengan *on-condition task* dan *discard task* sebagai tindakan utama. Pelaksanaannya mencakup pemeriksaan *grease*, *front bearing*, *rear bearing*, *seal*, *hub*, *shaft*, *preload*, *abnormal noise*, *abnormal vibration*, *overheat*, *burnt*, *scratch*, dan penggantian *seal* disetiap interval pekerjaan *scheduled front wheel hub* serta didukung oleh SOP, *training* mekanik, pengawasan ahli, *special tools*, *stock spare part*, dan *grease* sesuai standar *Service Manual* Sany.
3. Hasil *sampling* pada salah satu unit di PT X Site Cilacap yang merupakan tempat implementasi RCM yaitu pada 1.098,5 HM, 2.122,8 HM, dan 2.758,8 HM menghasilkan interval awal untuk pekerjaan *preventive maintenance front wheel hub* pada sekitar 2.750 HM. Pada pemeriksaan ketiga kondisi *grease* masih layak tetapi telah ditemukan sedikit indikasi *burnt* pada *grease* yang menempel pada *bearing*. Oleh karena itu interval 2.750 HM dapat digunakan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebagai batas awal pemeriksaan dan dapat disesuaikan dengan jadwal *periodical service* 1 dengan tetap mempertimbangkan kondisi aktual unit.

4. Hasil penerapan RCM pada PT X *Site* Cilacap menunjukkan perubahan pada parameter waktu perawatan. Nilai MTTF meningkat dari 2.259,0 HM menjadi 3.263,4 HM atau sebesar 44,5% sedangkan nilai MTTR menurun dari 36,1 jam menjadi 8,5 jam atau sebesar 76,5%. Peningkatan MTTF menunjukkan interval rata-rata pekerjaan atau kejadian menjadi lebih panjang sedangkan penurunan MTTR menunjukkan bahwa pekerjaan menjadi lebih singkat dan terkendali karena telah didukung oleh prosedur, kesiapan mekanik, *special tools*, dan *stock spare part*. Nilai MTTF setelah penerapan perlu dipahami sebagai rata-rata interval pekerjaan *scheduled maintenance* bukan seluruhnya kegagalan tidak terencana.
5. *Maintenance Cost front wheel hub* secara nominal menurun dari Rp124.441.157,27 sebelum penerapan RCM dan menjadi Rp11.294.075,56 setelah penerapan RCM atau turun sebesar Rp113.147.081,71 (90,9%). Setelah penerapan biaya hanya berasal dari penggantian 22 *seal* dan penggunaan 2 *Grease Rotary* CG-202 sedangkan *hub*, *front bearing*, *rear bearing*, dan *shaft* tidak mengalami penggantian. Jika dinormalisasi terhadap waktu operasi, biaya turun dari sekitar Rp1.669.275,60 per 1.000 HM menjadi Rp266.215,25 per 1.000 HM atau sebesar 84,1%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa RCM membantu mengubah pola perawatan dari *corrective maintenance* yang reaktif menjadi *preventive maintenance* yang lebih terencana, sistematis, dan efisien.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan penerapan yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Interval *preventive maintenance* sekitar 2.750 HM sebaiknya diterapkan sebagai interval awal yang bersifat evaluatif bukan sebagai batas tetap untuk seluruh *fleet*. Hasil pemeriksaan setiap unit perlu didokumentasikan dan ditinjau secara berkala. Apabila ditemukan *grease burnt*, *abnormal noise*, *abnormal vibration*, kenaikan temperatur, kebocoran *seal*, atau keausan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

komponen sebelum mencapai interval tersebut, interval *maintenance* perlu diperpendek sesuai kondisi aktual.

2. PT X perlu menetapkan SOP dan *checklist* standar untuk pekerjaan *front wheel hub* yang memuat parameter pemeriksaan *preload, torque, clearance*, kondisi *grease, bearing, seal, hub*, dan *shaft*, dan kriteria penggantian komponen. Seluruh hasil pemeriksaan sebaiknya dicatat berdasarkan unit, HM, tanggal, temuan, tindakan, dan personel pelaksana agar riwayat kondisi komponen dapat digunakan untuk evaluasi berikutnya.
3. *Training* langsung di lapangan bagi mekanik perlu dilakukan secara berkala dengan pengawasan *foreman* dan tim *dealer* Sany, terutama untuk proses *assembling, disassembling*, pengaturan *preload*, penggunaan *special tools*, dan evaluasi kondisi komponen. Kesiapan *manpower, special tools*, serta *stock spare part* melalui sistem *consignment* juga perlu dipastikan sebelum pekerjaan dilaksanakan untuk mencegah keterlambatan pekerjaan.
4. Penggunaan *grease* harus distandardisasi sesuai spesifikasi Sany dan dikendalikan melalui prosedur penerimaan, penyimpanan, pengaplikasian, serta pemeriksaan kondisi *grease*. PT X perlu mempertahankan ketersediaan komponen kritis seperti *seal, front bearing*, dan *rear bearing* dengan kuantitas yang disesuaikan terhadap konsumsi aktual dan tingkat kegagalan agar *planned* maupun *unplanned downtime* akibat menunggu *material* dapat diminimalisir.
5. Evaluasi efektivitas RCM perlu dilanjutkan menggunakan periode pengamatan dan jumlah unit yang lebih besar. Parameter MTTF atau MTBF, MTTR, *failure occurrence, unplanned downtime*, dan *maintenance cost* sebaiknya dibandingkan dengan basis waktu operasi yang setara misalnya per 1.000 HM. Penelitian selanjutnya juga disarankan menggunakan *condition monitoring* seperti pengukuran temperatur dan getaran, analisis distribusi kegagalan, serta perhitungan biaya yang mencakup tenaga kerja dan kehilangan kesempatan produksi agar hasil evaluasi keandalan dan ekonomi menjadi lebih komprehensif.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Afey, I. H. (2010). Reliability-Centered Maintenance Methodology and Application: A Case Study. *Engineering*, 2, 863-873. doi:<https://doi.org/10.4236/eng.2010.211109>
- Alexander N. NAZARYCHEV, G. V. (2023). reliability study of the traction drive system in haul trucks based on failure analysis of their functional parts. *Journal of Mining Institute*, 261, 363-373. doi:<https://pmi.spmi.ru/pmi/article/view/16189>
- Augustine Kumah, C. N.-R. (2024, 12). Cause-and-Effect (Fishbone) Diagram: A Tool for Generating and Organizing Quality Improvement Ideas. *Glob J Qual Saf Healthc*, 7(2), 85-87.
- Caitlin Woods, M. S. (2024). An ontology for maintenance activities and its application to data quality. *Semantic Web*, 15(2), 319-352. doi:<https://doi.org/10.3233/SW-233299>
- D. S. Dhamayanti, J. A. (2016). Usulan preventive maintenance pada mesin Komori LS440 dengan menggunakan metode Reliability Centered Maintenance (RCM II) dan Risk Based Maintenance (RBM) di PT ABC. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)*, 3(2), 31-37. doi:<https://doi.org/10.25124/jrsi.v3i02.29>
- Dio Aldri, A. E. (2021, 09). Usulan Strategi Perawatan Excavator Menggunakan Metode RCM, Age Replacement dan RCS. *JURNAL OPTIMASI TEKNIK INDUSTRI*, 3(2), 56-64. doi:<http://dx.doi.org/10.30998/joti.v3i2.10297>
- Dzikru Rahman, R. A. (2023). ROOT CAUSE ANALYSIS PENINGKATAN DIFFERENTIAL PRESSURE PADA AIR HANDLING UNIT DI PT. I. *Prosiding A Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, 65-74. doi:<https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/download/1762/965/6787>
- Fang Li, H. J. (2025, 2). Dynamic Modeling and Output Characteristics Analysis of the Hub-Drive Reduction System. *Applied Sciences*, 15(4), Article 1680. doi:<https://doi.org/10.3390/app15041680>
- GROUP, S. (2019). *Services Information System SANY*. From SIS.SANY: <https://sis-global.sanygroup.com/login?redirect=%2Ffault%2FgoToFaultList>
- Group, S. (2023). *SANY CRM*. From SANY CRM5 DYNAMICS: <https://sany.crm5.dynamics.com/main.aspx?appid=136990cf-7837-ee11-bdf4->



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6045bd1cf0d5&pagetype=entityrecord&etn=mcs_spmdeliverynote&id=894a705a-1757-4334-9bda-81614f2942a5

H. Supriyanto, N. K. (2021, 12). Maintenance Performance Evaluation of an RCM Implementation: A Functional Oriented Case Study. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 10(12), 702-709. doi:<http://dx.doi.org/10.18178/ijmerr.10.12.702-709>

Indriyani Rachmayanti, Y. P. (2020). Perancangan kebijakan perawatan menggunakan metode RCM II untuk meningkatkan nilai Overall Equipment Effectiveness mesin Filling R-24 A (studi kasus PT X). *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), F264-F271. doi:<https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.55469>

International, S. (2009). *Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes*. Warrendale, Pennsylvania, USA: SAE International.

International, S. (2011). *A Guide to the Reliability-Centered Maintenance (RCM) Standard*. Warrendale, Pennsylvania, USA: SAE International.

James Geisbush, S. T. (2023). Reliability centered maintenance (RCM): literature review of current industry state of practice. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 29(2), 313-337. doi:<https://doi.org/10.1108/JQME-02-2021-0018>

Jilvan Anthony, T. A. (2025). PENERAPAN RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE PADA PERENCANAAN WAKTU INTERVAL PREVENTIVE MAINTENANCE UNIT CONTAINER CRANE DI TERMINAL PETI KEMAS PT PELINDO IV BITUNG. *Jurnal Tekno Mesin*, 10(1), 22-29. doi:<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jtmu>

Jye West, M. S. (2024). Improving Equipment Maintenance—Switching from Corrective to Preventative Maintenance Strategies. *Buildings*, 14(11), Article 3581. doi:<https://doi.org/10.3390/buildings14113581>

Kiraldi Nandito Arung Putra, S. S. (2024, 8). Analisa Maintenance Differential Pada Unit Dump Truck. *Paulus Mechanical Engineering Journal*, 2(2), 33-38. doi:<https://ojs.ukipaulus.ac.id/index.php/pmej/article/view/1310>

Kurniawan, R. R. (2014). Perencanaan Sistem Perawatan Mesin Urbannyte Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered MaintenanceII (RCM II) (Studi Kasus di departmenproduksiPT. Masscom Graphy,Semarang). *Industrial Engineering Department*, 3(4), 1-8. doi:<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/6714>

Le Xu, W. L. (2023). Fault Diagnosis of Mine Truck Hub Drive System Based on LMD Multi-Component Sample Entropy Fusion and LS-SVM. *Actuators*,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

12(12), Article 468. doi:<https://doi.org/10.3390/act12120468>

M L Singgih, Y. P. (2019). Maintenance management improvement based on reliability centered maintenance II in energy generating industries. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 528(1), Article 012054. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899X/528/1/012054>

M.A.S. Monfared, E. Z. (2025). Maintenance planning: Reflections, lessons learned and a novel categorization. *Computers & Industrial Engineering*, 207, Article 111272. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cie.2025.111272>

Marek Moleda, B. M.-M. (2023). From Corrective to Predictive Maintenance—A Review of Maintenance Approaches for the Power Industry. *Sensors* , 23(13), Article 5970. doi: <https://doi.org/10.3390/s23135970>

Mohamad Samsul Huda, A. Y. (2021). Perencanaan predictive dan preventive maintenance pada pompa SWLP (Sea Water Lift Pump) dengan menggunakan metode RCM (Reliability Centered Maintenance) di Saka Indonesia Pangkah Limited. *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri)*, 3(1), 37–51. doi:<https://doi.org/10.30737/jurmatis.v3i1.1406>

Mohammad Hosein Enjavimadar, M. R. (2022). Optimal reliability-centered maintenance strategy based on the failure modes and effect analysis in power distribution systems. *Electric Power Systems Research*, 203, 15-22. doi:<https://doi.org/10.1016/j.epsr.2021.107647>

Mohammad M. Hamasha, A. H.-I.-B. (2023). Strategical selection of maintenance type under different conditions. *Scientific Reports*, 13, Article 15560. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-023-42751-5>

Motahareh Sagharidooz, H. S.-A.-e.-P. (2024). Reliability, Availability, and Maintainability Assessment-Based Sustainability-Informed Maintenance Optimization in Power Transmission Networks. *Sustainability*, 16(15), Article 6489. doi:<https://doi.org/10.3390/su16156489>

Moubray, J. (1997). *Reliability-centered Maintenance* (2 ed.). New York, USA: Industrial Press.

Peide Liu, Y. W. (2024). An improved FMEA method based on the expert trust network for maritime transportation risk management. 238(Part A), Article 121705. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121705>

Pengxiang. (2023). *SERVICE MANUAL FOR PENGXIANG AXLE KQ4018-6 X 4*. Shandong, China: Shandong Pengxiang Automobile.

R&D, S. M. (2016). *SANYI SKT90SRA Mining Wide Body- Dump Truck Safety, Operation and Manual Maintenance*. Shenyang, China: SANYI Mining



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Institute of R&D.

R&D, S. M. (2022). *SANYI SKT90S Off-Highway Mining Truck Maintenance Manua*. Shenyang, China: SANYI Mining Institute of R&D.

Selamat W. Hia, P. A. (2024). Reduce mean time to repair of mining equipment with lean six sigma. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 16(3), 331-340.
doi:<https://doi.org/10.22441/oe.2024.v16.i3.125>

Yue, M. (2012). *Fundamental Technical Services SKT*. Shenyang, China: Sany.

Yusril Arsyad, S. D. (2025, 11). FMEA-Based Risk Mitigation Strategy for Preventing Final Drive Component Failures in Bulldozers. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII)*, 1, 115-120.
doi:<http://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



LAMPIRAN 1 PERTANYAAN WAWANCARA

Format Wawancara Mekanik		
No.	Pertanyaan	Tujuan Pertanyaan
Man		
1	Bagaimana prosedur <i>assembling</i> dan <i>disassembling front wheel hub</i> biasanya dilakukan di lapangan?	Informasi tentang pemahaman SOP dan kesalahan kerja aktual.
2	Apakah semua mekanik sudah memahami SOP?	
3	Apakah pernah terjadi kesalahan karena SOP tidak dipahami?	
4	Apakah mekanik yang menangani <i>front wheel hub</i> pernah mendapatkan pelatihan khusus?	Mengetahui tentang kebutuhan <i>training</i> teknis.
5	Pelatihan apa yang sudah pernah diberikan?	
6	Menurut bapak, keterampilan saat ini sudah cukup atau masih perlu peningkatan?	
7	Bagaimana beban kerja tim saat melakukan pekerjaan <i>front wheel hub</i> ?	Mengetahui tentang beban kerja, kelelahan, dan kecukupan personel.
8	Berapa jumlah orang yang biasanya mengerjakan?	
9	Apakah jumlah itu sudah cukup?	
10	Apakah kelelahan memengaruhi kualitas pekerjaan?	
Methode		
11	Acuan apa yang digunakan untuk menentukan bahwa <i>assembling front wheel hub</i> sudah benar?	Mengetahui tentang standar dan parameter kerja.
12	Apakah ada <i>torque</i> , <i>clearance</i> , atau parameter teknis tertentu yang dicek? Jika ada, apakah selalu diterapkan?	
13	Seberapa sering <i>service manual</i> digunakan saat pekerjaan <i>front wheel hub</i> ?	Mengetahui tentang kesesuaian prosedur dengan praktik lapangan.
14	Bagian mana yang paling sulit diterapkan?	
15	Apakah pernah ada pengabaian pada langkah tertentu?	
Machine		
16	<i>Tools</i> apa saja yang digunakan untuk pekerjaan <i>front wheel hub</i> ?	Mengetahui tentang kecukupan <i>tools</i> dan potensi kerusakan akibat alat yang tidak sesuai.
17	Apakah seluruh <i>tools</i> tersebut selalu tersedia?	
18	Apakah pernah menggunakan alat pengganti?	
19	Apa dampaknya terhadap komponen?	
Material		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

20	Bagaimana kondisi <i>grease, bearing, seal</i> , dan komponen lain saat <i>front wheel hub</i> dibongkar?	Mengetahui teknis kondisi komponen dan <i>material</i> saat kejadian.
21	Apakah pernah ditemukan <i>grease</i> tidak sesuai, komponen aus, <i>crack, jammed</i> , atau <i>burnt</i> ?	
22	Menurut bapak, apa penyebab paling sering?	
23	Apakah pelumasan <i>front wheel hub</i> selama ini sudah berjalan sesuai kebutuhan?	Mengetahui tentang hubungan pelumasan dengan kerusakan.
24	Apakah pernah ditemukan kekurangan pelumas?	
25	Apa penyebabnya? Bagaimana dampaknya terhadap komponen?	

Format Wawancara <i>Foreman</i>		
No.	Pertanyaan	Tujuan Pertanyaan
<i>Man</i>		
1	Menurut Bapak, bagaimana tingkat kepatuhan tim terhadap SOP pekerjaan <i>front wheel hub</i> ?	Mengetahui tentang disiplin kerja dan kendala pelaksanaan SOP.
2	Bagian prosedur mana yang paling sering tidak dijalankan?	
3	Bagaimana proses pengawasan pekerjaan <i>front wheel hub</i> dilakukan?	Mengetahui tentang kecukupan pengawasan teknis.
4	Apakah pengawasan sudah cukup?	
5	Di bagian mana pengawasan paling dibutuhkan?	
6	Apakah jumlah dan kompetensi personel yang ada sudah memadai untuk menangani pekerjaan ini?	Mengetahui tentang <i>manpower</i> dan kompetensi tim.
7	Jika belum, kekurangannya di sisi apa? Jumlah orang, pengalaman, atau pelatihan?	
<i>Method</i>		
8	Apakah SOP <i>assembling/disassembling front wheel hub</i> sudah cukup jelas dan aplikatif?	Mengetahui tentang kelemahan prosedur dan kebutuhan perbaikan metode.
9	Bagian mana dari SOP yang perlu diperbaiki?	
10	Bagaimana pendapat Bapak tentang interval perawatan <i>front wheel hub</i> saat ini?	Mengetahui tentang kecocokan interval servis.
11	Apakah interval saat ini terlalu cepat, terlalu lama, atau belum sesuai kondisi unit? Apa buktinya di lapangan?	
<i>Machine</i>		
12	Apakah <i>tools</i> dan fasilitas kerja untuk <i>front wheel hub</i> sudah memadai?	Mengetahui tentang peralatan pendukung pekerjaan.
13	<i>Tools</i> apa yang paling kritis?	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

14	Apakah pernah ada pekerjaan terhambat karena <i>tools</i> tidak siap?	
Material		
15	Bagaimana kualitas <i>bearing, seal, grease</i> , dan <i>part</i> lain yang digunakan selama ini?	Mengetahui tentang pengaruh kualitas <i>material</i> terhadap kegagalan.
16	Apakah pernah ada masalah karena kualitas <i>material, part non-genuine</i> , atau spesifikasi yang tidak sesuai?	
17	Kerusakan apa yang paling sering ditemukan pada <i>front wheel hub</i> ?	Mengetahui untuk memetakan jenis kerusakan dominan dan dampaknya.
18	Apakah kerusakan lebih sering berupa aus, <i>crack, jammed</i> , atau <i>burnt</i> ? Mana yang paling berdampak terhadap <i>downtime</i> ?	

Format Wawancara <i>Planner</i>		
No.	Pertanyaan	Tujuan Pertanyaan
Man		
1	Bagaimana koordinasi antara <i>planner, foreman</i> , mekanik, dan operator dalam penanganan <i>front wheel hub</i> ?	Mengetahui alur komunikasi dan koordinasi.
2	Apakah ada kendala komunikasi yang memengaruhi kesiapan pekerjaan, <i>parts</i> , atau keputusan <i>maintenance</i> ?	
Methode		
3	Bagaimana proses perencanaan pekerjaan <i>maintenance front wheel hub</i> dilakukan?	Mengetahui tentang sistem perencanaan pekerjaan.
4	Apakah <i>work order</i> , jadwal, dan <i>resource planning</i> sudah sesuai?	
5	Kendala apa yang paling sering muncul saat perencanaan?	
6	Apa dasar yang digunakan untuk menentukan interval <i>maintenance front wheel hub</i> ?	Mengetahui tentang dasar pengambilan keputusan interval <i>maintenance</i> .
7	Apakah interval tersebut mengacu ke manual, histori kerusakan, atau kebijakan internal?	
8	Apakah pernah dievaluasi ulang?	
9	Menurut bapak, bagian mana dari strategi <i>maintenance</i> saat ini yang paling perlu diperbaiki?	Mengetahui tentang usulan perbaikan strategi <i>maintenance</i> .
10	Apakah perbaikannya lebih tepat di interval, prosedur kerja, material, atau kesiapan manpower? Mengapa?	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

11	Berdasarkan data histori, kerusakan apa yang paling sering muncul pada <i>front wheel hub</i> ?	Mengetahui data histori untuk menghubungkan wawancara dengan data kuantitatif.
12	Apakah pola kerusakannya berulang? Pada unit mana paling sering terjadi?	
13	Apa indikasi awal yang terlihat dari data?	
Machine		
14	Bagaimana dengan kesiapan <i>tools</i> untuk melakukan pekerjaan perawatan <i>front wheel hub</i> ?	Mengetahui data kesiapan <i>tools</i> dan kendala kesiapan <i>parts</i> .
15	Bagaimana dengan kesiapan <i>stock parts</i> untuk <i>front wheel hub</i> ?	
Material		
16	Bagaimana kesiapan <i>spare part</i> dan <i>grease</i> untuk mendukung <i>maintenance front wheel hub</i> ?	Mengetahui data tentang pengaruh ketersediaan material terhadap pekerjaan.
17	Apakah pernah ada keterlambatan <i>part</i> ?	
18	<i>Part</i> apa yang paling sering bermasalah?	
19	Apa dampaknya terhadap <i>downtime</i> ?	

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 2
DISKUSI DAN *TRAINING* DI LAPANGAN





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 3 PERSIAPAN *TOOLS* DAN *PARTS*





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LAMPIRAN 4
PENGAWASAN PEKERJAAN**





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 5
INSPECTION, CLEANING, GREASING

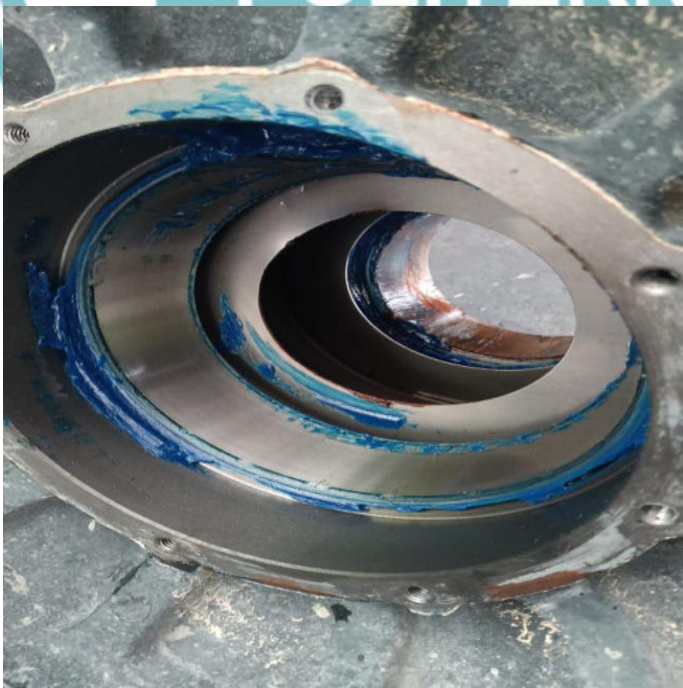




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK

LAMPIRAN 6 DOKUMENTASI HASIL

Unit	Inspection Date	HM	Identification	Standard	Remark
T136	09-Sep-2025	1098,5	Pos 1 : Preload Awal 9,3 Kgf, Shaft : 119,96 mm Pos 2 : Preload Awal 9,8 Kgf, Shaft : 119,97 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 11.5 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 11.6 Kgf
	13-Dec-2025	2122,8	Pos 1 : Preload Awal 11,4 Kgf, Shaft : 119,96 mm Pos 2 : Preload Awal 11,6 Kgf, Shaft : 119,98 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 12.5 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 11.4 Kgf
	07-Feb-2026	2758,8	Pos 1 : Preload Awal 11,6 Kgf, Shaft : 119,97 mm Pos 2 : Preload Awal 11,1 Kgf, Shaft : 119,98 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 11.6 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 11.7 Kgf
T137	06-Mar-2026	2897,2	Pos 1 : Preload Awal 9,3 Kgf, Shaft : 119,98 mm Pos 2 : Preload Awal 9,2 Kgf, Shaft : 119,96 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 12.3 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 12.4 Kgf
T138	09-Feb-2026	2769,4	Pos 1 : Preload Awal 9,6 Kgf, Shaft : 119,96 mm Pos 2 : Preload Awal 9,1 Kgf, Shaft : 119,96 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 14.6 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 11.4 Kgf
T139	04-Mar-2026	2903,4	Pos 1 : Preload Awal 9,2 Kgf, Shaft : 119,97 mm Pos 2 : Preload Awal 9,7 Kgf, Shaft : 119,96 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 11.8 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 11.5 Kgf
T140	18-Feb-2026	2828,5	Pos 1 : Preload Awal 9,8 Kgf, Shaft : 119,97 mm Pos 2 : Preload Awal 9,3 Kgf, Shaft : 119,98 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 13.8 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 11.5 Kgf
T141	24-Feb-2026	2858,2	Pos 1 : Preload Awal 9,2 Kgf, Shaft : 119,99 mm Pos 2 : Preload Awal 9,5 Kgf, Shaft : 119,97 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 12.4 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 11.6 Kgf
T142	17-Mar-2026	2849,4	Pos 1 : Preload Awal 9,7 Kgf, Shaft : 119,98 mm Pos 2 : Preload Awal 9,3 Kgf, Shaft : 119,97 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 11.7 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 11.4 Kgf
T143	20-Feb-2026	2877,6	Pos 1 : Preload Awal 8,1 Kgf, Shaft : 119,97 mm Pos 2 : Preload Awal 9,6 Kgf, Shaft : 119,96 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 13.7 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 12.2 Kgf
T144	21-Feb-2026	2816,8	Pos 1 : Preload Awal 9,6 Kgf, Shaft : 119,96 mm Pos 2 : Preload Awal 9,9 Kgf, Shaft : 119,96 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 12.9 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 12.5 Kgf
T145	22-Feb-2026	2800,2	Pos 1 : Preload Awal 9,2 Kgf, Shaft : 119,98 mm Pos 2 : Preload Awal 9,8 Kgf, Shaft : 119,97 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 11.3 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 12.8 Kgf
T146	25-Feb-2026	2787,5	Pos 1 : Preload Awal 9,8 Kgf, Shaft : 119,96 mm Pos 2 : Preload Awal 9,3 Kgf, Shaft : 119,96 mm	Preload : 11 – 14 Kgf Shaft dalam : 119.966-119.988 mm	Pos 1 : After Adjust Preload = 12.3 Kgf Pos 2 : After Adjust Preload = 12.7 Kgf

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 7
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Muhammad Yardan Paressa
2. NIM : 2502442002
3. Jenis Kelamin : Laki - Laki
4. Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

