



© 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, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PERHITUNGAN NILAI *PERFORMANCE*
MAINTENANCE EXCAVATOR CATERPILLAR 320D
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY,*
*AVAILABILITY, MAINTAINABILITY (RAM)***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Meidila Anestari

NIM.1902311100

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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
LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERHITUNGAN NILAI *PERFORMANCE*
MAINTENANCE EXCAVATOR CATERPILLAR 320D
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY*,
*AVAILABILITY, MAINTAINABILITY (RAM)***

Oleh :


Meidila Anestari


NIM.1902311100

Laporan tugas akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I


Pembimbing II


Azwardi, Drs., M.Kom.
NIP. 195804061986031001


Fitri Wijayanti, S.Si., M.Eng.
NIP. 198509042014042001

Ketua Program Studi

Diploma III Program Studi Teknik Mesin


Fajar Mulyana, S.T, M.T.
NIP. 197805222011011003



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 TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERHITUNGAN NILAI PERFORMANCE
MAINTENANCE EXCAVATOR CATERPILLAR 320D
MENGUNAKAN METODE RELIABILITY,
AVAILABILITY, MAINTAINABILITY (RAM)**

Oleh :

Meidila Anestari

NIM. 1902311100

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 30 Agustus 2020 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr., Tatun Hayatun Nufus, M.Si. NIP. 196604161995122001	Ketua		29/9 2022
2.	Asep Apriana, S.T., M.Kom. NIP. 196211101989031004	Anggota		29/9 2022
3.	Azwardi, Drs., M.Kom. NIP. 195804061986031001	Anggota		9/10 2022

Depok, 30 Agustus 2022

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Meidila Anestari

NIM : 1902311100

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar- benarnya.

Depok, 30 Agustus 2022



Meidila Anestari

NIM. 1902311100

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



ANALISIS PERHITUNGAN NILAI *PERFORMANCE MAINTENANCE EXCAVATOR CATERPILLAR 320D* MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY, AVAILABILITY, MAINTAINABILITY (RAM)*

Meidila Anestari, Azwardi, Fitri Wijayanti

Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : meidila.anestari.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pembangunan infrastruktur. Dalam pembangunan infrastruktur ini pastilah dibutuhkan bantuan alat berat, untuk mempermudah proses pembangunan infrastruktur. Dari data timesheet alat pada bulan Feb – Mei 2022, ditemukan bahwa waktu kerja alat tidak sesuai dengan target yang telah ditentukan. Maka dilakukan perhitungan nilai *performance maintenance*, untuk mengetahui apakah nilai *performance maintenance excavator CAT 320D*, sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan atau belum. Berdasarkan hasil perhitungan *performance maintenance* ditemukan penyebab dari tidak tercapainya waktu kerja alat adalah karena tingginya nilai perbaikan (MTTR) dan rendahnya nilai *availability*. Lalu dilakukan analisa menggunakan diagram *fishbone* dan ditemukan akar peyneybab masalah antara lain, jumlah mekanik yang kurang, *waiting parts*, *service* komponen yang letak jauh dan tidak berjalannya *predictive maintenance*, penerpan *breakdown maintenance*, perbaikan alat yang tidak sesuai dengan SOP, dan *preventive maintenance* yang tidak berjalan dengan baik. Lalu dilakukan usulan perbaikan menggunakan metode 5W+1H yaitu, mengadakan pelatihan untuk operator, merekrut mekanik baru, membuat data list kebutuhan suku cadang, dan melengkapi peralatan perbaikan.

Kata-kata kunci: *Performance maintenance, Reliability, Maintainability, MTTR, MTBF, Diagram Fishbone, 5W+1H*

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



ANALYSIS CALCULATION PERFORMANCE MAINTENANCE EXCAVATOR CATERPILLAR 320D USING RELIABILITY, AVAILABILITY, AND MAINTAINABILITY (RAM) METHODS.

Meidila Anestari, Azwardi, Fitri Wijayanti

Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : meidila.anestari.tml19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

PT XYZ is a company engaged in infrastructure development. In this infrastructure development, heavy equipment assistance is definitely needed, to facilitate the infrastructure development process. From the tool timesheet data for February – May 2022, it was found that the tool's working time did not match the predetermined target. Then the performance maintenance value is calculated, to find out whether the CAT 320D excavator maintenance performance value is in accordance with the established standards or not. Based on the results of the calculation of performance maintenance, it was found that the cause of the unattended working time of the tool was due to the high repair value (MTTR) and low availability value. Then an analysis was carried out using a fishbone diagram and found the root causes of the problem, among others, the lack of mechanics, waiting parts, service components that are far away and predictive maintenance does not work, implementation of breakdown maintenance, repair of tools that are not in accordance with SOPs, and preventive maintenance that does not goes well. Then proposed improvements using the 5W + 1H method, namely, conducting training for operators, recruiting new mechanics, making a data list of spare parts needs, and completing repair equipment.

Keywords: Performance maintenance, Reliability, Maintainability, MTTR, MTBF, Fishbone Diagram, 5W+1H

- 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 dan syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Perhitungan Nilai *Performance Maintenance Excavator Caterpillar 320D* Menggunakan Metode *Reliability, Availability, dan Maintainability (RAM)*.”

Tugas Akhir ini adalah salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian Pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir (TA) banyak bantuan, bimbingan dan pengarahan yang diterima dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, ST, MT., Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Fajar Mulyana, S.T, M.T., Kepala Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Azwardi, Drs., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, membantu untuk berdiskusi dan memberikan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Ibu Fitri Wijayanti, S.Si., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, membantu untuk berdiskusi dan memberikan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Disadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir (TA) ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan dari pembaca. Diharapkan ilmu dan manfaat dapat diberikan dari laporan Tugas Akhir ini.

Depok, 30 Agustus 2022
Penulis

Meidila Anestari
NIM. 1902311100



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 ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan Tugas Akhir	3
1.5 Manfaat Penulisan Tugas Akhir	3
1.5.1 Untuk Mahasiswa	3
1.5.2 Untuk Perguruan Tinggi	3
1.5.3 Untuk Pihak Lain	4
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Alat Berat	5
2.1.1 Definisi Alat Berat	5
2.1.2 Klasifikasi Alat Berat	6
2.1.3 Excavator	6
2.2 Perawatan (Maintenance)	7
2.2.1 Tujuan Perawatan	8
2.3 Jenis-Jenis Perawatan	9



- 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

2.3.1	Preventive Maintenance	9
2.3.2	Corrective Maintenance	10
2.3.3	Breakdown Maintenance	10
2.4	Manajemen Perawatan	10
2.4.1	Total Productive Maintenance (TPM)	11
2.5	Reliability Availability Maintainability	14
BAB III.....		17
METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Diagram Alir.....	17
3.2	Penjelasan Diagram Alir	18
3.2.1	Identifikasi Masalah	18
3.2.2	Studi Lapangan	18
3.2.3	Studi Literatur	19
3.2.4	Pengumpulan Data	19
3.2.5	Pengolahan Data	19
3.2.6	Analisis Data.....	20
3.3	Metode Penyelesaian Masalah	20
3.3.1	Root Cause Analysis (RCA).....	20
3.3.2	Metode 5W + 1H	23
4.1	Pengumpulan Data.....	25
4.1.1	Data Excavator Caterpillar 320D	25
4.2	Pengolahan Data.....	27
4.2.1	Perhitungan Nilai Performance Maintenance	27
4.3	Analisis Perhitungan Nilai <i>Performance Maintenance</i>	29
4.3.1	Analisis Perhitungan <i>Availability</i>	29
4.3.2	Analisis Perhitungan <i>Reliability</i>	30
4.3.3	Analisis Perhitungan <i>Maintainability</i>	31
4.4	Analisis Diagram <i>Fishbone</i>	32
4.4.1	Diagram Fishbone	34
4.4.2	Pembahasan Faktor Diagram <i>Fishbone</i>	36
4.4.3	Kesimpulan Hasil Diagram <i>Fishbone</i>	44
4.5	Metode 5W+1H.....	45



© 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

4.5.1 Usulan Perbaikan Dengan Metode 5W+1H	46
4.5.2 Kesimpulan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode 5W+1H.....	48
BAB V.....	50
KESIMPULAN & SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	57





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 4.1 Operation Time Excavator CAT 320D.....	25
Tabel 4.2 Total Waktu Breakdown Excavator CAT 320D	26
Tabel 4.3 Total Frekuensi Breakdown Excavator CAT 320D	26
Tabel 4.4 Loading Time Excavator CAT 320D	27
Tabel 4.5 Rekapitulasi Performance Maintenance Excavator CAT 320D	27
Tabel 4.6 Analisis Nilai Perhitungan Availability.....	29
Tabel 4.7 Analisis Nilai Perhitungan MTBF.....	30
Tabel 4.8 Analisis Nilai Perhitungan MTTR	31
Tabel 4.9 Evaluasi Faktor Mesin	36
Tabel 4.10 Evaluasi Faktor Environment.....	37
Tabel 4.11 Evaluasi Faktor Man.....	38
Tabel 4.12 Evaluasi Faktor Material.....	39
Tabel 4.13 Evaluasi Faktor Mesin	41
Tabel 4.14 Evaluasi Faktor Method.....	42
Tabel 4.15 Evaluasi Faktor Man.....	43
Tabel 4.16 Tabel Hasil Analisis Faktor 5W+1H Kasus Tingginya Nilai MTTR..	46
Tabel 4.17 Tabel Hasil Analisis Faktor 5W+1H Kasus Tidak Tercapainya Nilai Availability	47



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 2.1 Excavator.....	8
Gambar 2.2 House Of TPM.....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	18
Gambar 3.2 Diagram Fishbone.....	23
Gambar 4.1 Grafik Performance Maintenance.....	28
Gambar 4.2 Grafik Nilai Availability.....	29
Gambar 4.3 Grafik Nilai MTBF.....	30
Gambar 4.4 Grafik Nilai MTTR.....	32
Gambar 4.5 Diagram Fishbone Pada Kasus Tingginya Nilai MTTR.....	34
Gambar 4.6 Diagram Fishbone Pada Kasus Tidak Tercapainya Nilai Availability.....	35
Gambar 4.7 Diagram Fishbone Faktor Mesin.....	36
Gambar 4.8 Diagram Fishbone Faktor Environment.....	37
Gambar 4.9 Diagram Fishbone Faktor Man.....	38
Gambar 4.10 Diagram Fishbone Faktor Material.....	39
Gambar 4.11 Diagram Fishbone Faktor Mesin.....	41
Gambar 4.12 Diagram Fishbone Faktor Methods.....	42
Gambar 4.13 Diagram Fishbone Faktor Man.....	43



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan Laporan, pennisan 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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Nilai Reliability dan Maintainability Excavator Bulan Feb 2022 – Mei 2022.....	57
Lampiran 2 Rekapitulasi Timesheet Excavator CAT 320D Bulan Februari	58
Lampiran 3 Rekapitulasi Timesheet Excavator CAT 320D Bulan Maret	59
Lampiran 4 Rekapitulasi Timesheet Excavator CAT 320D Bulan April	60
Lampiran 5 Rekapitulasi Timesheet Excavator CAT 320D Pada Bulan Mei.....	61





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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan yang terkenal di Indonesia, yang memiliki peran utama dalam pembangunan infrastruktur. Perusahaan ini berjalan dibidang konstruksi seperti pembangunan bandara, jembatan, jalan tol, pelabuhan, pabrik semen, pabrik-pabrik, bangunan penyaluran air, serta fasilitas industri lain.

Salah satu infrastruktur yang sedang dibangun adalah, proyek pembangunan jalan tol. Dalam pembangunan infrastruktur ini pastilah dibutuhkan bantuan alat berat, yang memiliki fungsi untuk memudahkan pekerjaan manusia.

Alat berat merupakan salah satu faktor penting didalam pembangunan proyek, terutama proyek-proyek konstruksi dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar (Yadam et al., n.d.). Alat berat memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dan waktu yang didapat lebih singkat (Rochmanhadi, 1985).

Performance maintenance terdiri menjadi 3 bagian, yaitu *reliability*, *maintainability*, dan *availability*. *Availability* atau ketersediaan didefinisikan sebagai peluang sebuah komponen atau sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan pada waktu tertentu yang berada pada kondisi normal (Ebeling, 1997), yang juga bisa diartikan sebagai jumlah waktu dikurangi dengan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan dan perbaikan. Tingkat ketersediaan atau *availability* ini dipengaruhi oleh nilai interval penggantian dan perbaikan (Effendi et al., 2015).

Dalam kegiatan pembangunan jalan tol ini, telah ditentukan waktu ketersediaan alat *excavator caterpillar 320D*, yaitu 10 jam dalam sehari. Dengan 1 jam waktu persiapan, 1 jam waktu istirahat dan 8 jam waktu kerja. Untuk target waktu kerja *excavator caterpillar 320D* adalah 8 jam sehari atau



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

184-240 jam dalam sebulan, tergantung dari jumlah hari dalam sebulan, dan waktu libur.

Tetapi pada saat melakukan pengambilan data dengan melihat *timesheet* alat atau waktu penggunaan alat, ditemukan ketidaksesuaian antara target kerja yang sudah direncanakan dengan aktual di lapangan pada saat rentang bulan Februari – Mei 2022. Pada saat bulan Februari 112 jam, Maret 172 jam, April 202 jam, dan Mei 160 jam. Hal ini membuktikan bahwa target ketersediaan alat, kurang dari yang telah ditentukan.

Melihat tidak tercapainya nilai *availability* tersebut, maka akan mempengaruhi nilai *performance maintenance*, maka selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *reliability* dan nilai *maintainability*, untuk mengetahui nilai *performance maintenance* alat.

Berdasarkan latar belakang tersebut akibat tidak tercapainya target waktu kerja yang telah ditentukan, maka dilakukan penelitian tentang “Analisis Perhitungan Nilai *Performance Maintenance Excavator Caterpillar 320D* Menggunakan Metode *Reliability, Availability, Maintainability (RAM)*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut permasalahan yang akan dirumuskan pada tugas akhir ini adalah :

1. Berapakah nilai *performance excavator caterpillar 320D* pada Februari – Mei 2022?
2. Apakah penyebab dari tidak tercapainya nilai *availability excavator caterpillar 320D*?
3. Metode apa yang digunakan untuk menemukan akar penyebab masalah dari tidak tercapainya nilai *availability excavator caterpillar 320D*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah pengamatan sistem bahan bakar, sistem hidrolik, sistem kelistrikan dan sistem pendinginan *excavator caterpillar 320D*, pada bulan Februari - Mei 2022. Kemudian dilakukan perhitungan nilai *performance maintenance* menggunakan metode *reliability, availability, dan maintainability (RAM)*.



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

1.4 Tujuan Penulisan Tugas Akhir

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas maka tujuan kegiatan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui nilai *performance excavator caterpillar 320D* pada Februari – Mei 2022.
2. Mengetahui apakah nilai *performance excavator caterpillar 320D* sudah sesuai dengan standar yang ditentukan atau belum.
3. Mengetahui penyebab tidak tercapainya nilai *availability excavator caterpillar 320D*.
4. Mengetahui metode yang digunakan dalam menemukan akar penyebab masalah dari tidak tercapainya nilai *availability excavator 320D*.

1.5 Manfaat Penulisan Tugas Akhir

1.5.1 Untuk Mahasiswa

Manfaat penulisan dari tugas akhir ini bagi mahasiswa adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa dan mengetahui nilai *performance maintenance* pada *excavator caterpillar 320D*.
2. Menambah wawasan khususnya di bidang kajian perawatan dan perbaikan alat

1.5.2 Untuk Perguruan Tinggi

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini bagi perguruan tinggi adalah sebagai berikut :

1. Laporan tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai salah satu masukan untuk pembuatan jurnal
2. Dapat dijadikan sebagai referensi dan pedoman bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian yang berhubungan dengan alat berat.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi untuk penulisan tugas akhir bagi adik tingkat



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

1.5.3 Untuk Pihak Lain

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini bagi pihak lain adalah sebagai berikut :

1. Laporan tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai bahan bacaan
2. Laporan tugas akhir ini juga dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk mahasiswa lain.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Untuk mempermudah dalam penyusunan tugas akhir ini, agar lebih jelas dan mudah dimengerti, maka penulis mencoba untuk menguraikan pembahasan di dalam beberapa bab, sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang dasar teori yang relevan dengan penulisan tugas akhir ini. Teori ini kemudian juga digunakan sebagai dasar penulisan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi tentang tahapan-tahapan dalam analisis perhitungan nilai *performance maintenance*, mulai dari penemuan masalah hingga metode penyelesaian masalah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri dari gambaran umum objek yang diteliti, analisis hasil dari penelitian, pembahasan masalah dari penyebab terjadinya kinerja, dan solusi dari permasalahan tersebut.

BAB V PENUTUP

Menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian dan saran-saran yang direkomendasikan dari penyusun laporan tugas akhir

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang dilakukan terhadap nilai *performance maintenance excavator caterpillar 320D*, pada PT. XYZ dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan hasil perhitungan nilai *performance maintenance* yang telah dilakukan. Didapatkan kesimpulan bahwa nilai *reliability/MTBF* lebih dari standar minimum yang telah ditentukan. Sedangkan untuk nilai *availability*, nilainya kurang dari yang telah ditentukan, dan untuk nilai *MTTR (Mean Time To Repair)* nilainya tinggi yaitu lebih dari standar maksimum yang telah dilakukan. Maka ditemukan permasalahan yaitu tidak tercapainya nilai *availability*, dan tingginya nilai *MTTR*.
2. Pada kasus tidak tercapainya nilai *availability* (ketersediaan) alat. Maka dilakukan pencarian akar penyebab masalah menggunakan diagram *fishbone*. Lalu didapat kesimpulan bahwa penyebab dari tidak tercapainya nilai *availability* adalah jumlah mekanik yang tidak sesuai dengan volume pekerjaan, operator yang tidak kompeten dalam melakukan perbaikan, penerapan *breakdown maintenance, preventive maintenance* yang tidak terlaksana dengan baik, dan kesadaran mekanik yang kurang dalam melakukan perbaikan sesuai dengan SOP.
3. Lalu pada kasus tingginya nilai *MTTR (Mean Time To Repair)*. Dilakukan pencarian akar penyebab masalah menggunakan diagram *fishbone*. Lalu didapat kesimpulan, yaitu jumlah mekanik yang tidak sesuai dengan volume pekerjaan, tidak terlaksananya *predictive maintenance*, perbaikan komponen yang dilakukan jauh dari alat, dan tidak tersedianya suku cadang dalam melakukan perbaikan.



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

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan maka penulis bermaksud untuk memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Untuk mahasiswa diharapkan dapat mempersiapkan diri dalam proses pengambilan dan pengumpulan data, agar hasil perhitungan yang didapat jauh lebih baik dan akurat lagi.

2. Bagi Pihak Lain

Untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk mempelajari lebih banyak sumber maupun referensi yang terkait dengan perhitungan nilai *performance maintenance* menggunakan metode *reliability*, *availability*, dan *maintainability*, agar hasil penelitian yang didapatkan dapat lebih baik lagi.

3. Bagi Perusahaan

Untuk perusahaan, dilakukan perhitungan nilai *performance maintenance* pada setiap alat untuk mengetahui nilai *reliability* (keandalan), *availability* (ketersediaan), dan *maintainability* pada setiap alat. Sehingga jika nilai tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan dapat dicari akar penyebab masalahnya.



DAFTAR PUSTAKA

Andersen, B. and Fagerhaug, T. (2006) *Root Cause Analysis : Simplified Tools and Techniques*. 2nd edn. American Society for Quality, Quality Press, Milwaukee 53203: ASQ Quality Press.

Arsyad, M. and Sultan, A.Z. (2018) *Manajemen Perawatan*. CV Budi Utama.

Asiyanto (2008) *Manajemen Alat Berat*. PT Pradnya Paramita.

Assauri, S. (2008) *Manajemen Produksi dan Operasi*. 1st edn. Jakarta: Yogyakarta Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia , 2008.

Asta, V.S. and Alfian, A. (2017) ‘Analisis Efektivitas Mesin Kibiy Dengan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di PP Sinar Tani’, 1, pp. 32–43.

Ayumi, B.A.A. (2014) ‘Usulan Perbaikan Sistem Manufaktur Pada Lini Produksi Shearing Berdasarkan Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus Di PT. Mega Multi Pegas–Gresik)’. Available at: http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:tGdLVopaxIcJ:scholar.google.com/++BAA+Ayumi&hl=en&as_sdt=0,5 (Accessed: 27 July 2022).

Blanchard, B.S., Verma, D. and Peterson, E.L. (1995) *Maintainability: A Key to Effective Serviceability and Maintainability Management*. New York: John Wiley & Sons.

Daryus, A. (2019) ‘MANAJEMEN PERAWATAN MESIN’, *Universitas Darma Persada* [Preprint]. Available at: https://www.academia.edu/43239478/MANAJEMEN_PERAWATAN_MESIN (Accessed: 13 July 2022).

Dhillon, B.S. (2006) *Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineers*. CRC Press.

Dhillon, B.S. (2008) *Mining Equipment Reliability, Maintainability, and Safety*. Department of Mechanical Engineering University of Ottawa: Springer -Verlag London Limited.

Dicky, R. (2020) *Optimasi Produktivitas Excavator Dengan Metode Kapasitas Produksi Dan Teori Antrian Di Lokasi Penambangan Pasir Pt. Trie Mukty Pertama Putra (Bungursari, Kota Tasikmalaya) (S.TT.0002)*. diploma. universitas Muhammadiyah Tasikmalaya. Available at: <https://repository.umtas.ac.id/182/> (Accessed: 13 July 2022).

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



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

Dilana, D. (2021) 'PENERAPAN STATISTICAL QUALITY CONTROL DAN FISHBONE DALAM PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK (Studi kasus di UMKM Susu Kedelai Cap SKA Gandu Mlarak Ponorogo)'.

Ebeling, C.E. (1997) *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. McGraw Hill.

Effendi, M.S., Hendrawan, A. and Adawiyah, R. (2015) 'Pengaruh Perbedaan Machine Model Heavy Equipment Terhadap Nilai Mechanical Availability (Studi Kasus Pada PT. X Perusahaan Tambang Batubara)', *POROS TEKNIK*, 7(2), pp. 95–100. Available at: <https://doi.org/10.31961/porosteknik.v7i2.331>.

Esterberg, K.G. (2001) *Qualitative Methods in Social Research*. 1st edn.

Fathoni, Prof.DR.H.A. (2011) *Metode Penelitian & Teknik Penyusunan Skripsi*. 2nd edn. Jakarta Rineka Cipta.

Heizer, J., Render, B. and Munson, C. (2017) *Operations Management : Sustainability and Supply Chain Management*. 12th edn. Pearson Education, Inc.

Kaprina, A., Winarto, S. and Purnomo, Y.C.S. (2018) 'Analisa Produktifitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Syariah dan Ilmu Hukum IAIN Tulungagung', *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 1(1). Available at: <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v1i1.136>.

Khodijah, S.L. (2015) 'FAKULTAS EKONOMIKA DAN BISNIS UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2015', p. 65.

Kurniawan, F. (2013) *Manajemen Perawatan Industri Teknik dan Aplikasi : Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), Preventive Maintenance & Reliability Centered Maintenance (RCM)*. Graha Ilmu. Available at: http://digilib.ubl.ac.id/index.php?p=show_detail&id=15529 (Accessed: 16 July 2022).

Lestari, D.V. (2021) *ROOT CAUSE ANALYSIS KERUSAKAN CYLINDER LINER MESIN GENERATOR SET 18 KVA DI DIVISI SUMBER DAYA AIR PT. BARATA INDONESIA (PERSERO)*. other. Politeknik Negeri Jakarta. Available at: <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/2271/> (Accessed: 28 July 2022).

Ma, N. and Liu, Y. (2020) 'Risk factors and risk level assessment: Forty thousand emergencies over the past decade in China', *Jàmbá: Journal of Disaster Risk Studies*, 12(1), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.4102/jamba.v12i1.916>.



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

MAULANA, M.A. (2017) *ANALISIS SISTEM ANTRIAN KENDARAAN UNTUK MENENTUKAN JUMLAH GARDU TOL YANG EFEKTIF DI GERBANG TOL PASTEUR*. PhD Thesis. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unpas.

Mobley, R.K., Higgins, L.R. and Wikoff, D.J. (eds) (2008) *Maintenance engineering handbook*. 7th ed. New York: McGraw-Hill (McGraw-Hill handbooks).

Muhamad Fachri, - (2020) *Usulan Penjadwalan Pergantian Komponen Kritis Mesin Press Menggunakan Reliability Centered Maintenance di PT.Pulau Sambu Kualu Enok*. skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Available at: <http://repository.uin-suska.ac.id/28651/> (Accessed: 13 July 2022).

Murnawan, H. (2014) 'PERENCANAAN PRODUKTIVITAS KERJA DARI HASIL EVALUASI PRODUKTIVITAS DENGAN METODE FISHBONE DI PERUSAHAAN PERCETAKAN KEMASAN PT.X', *Heuristic*, 11(01). Available at: <https://doi.org/10.30996/he.v11i01.611>.

Namira, A.M.A. (2022) *Evaluasi Pencapaian Target Produksi Tanah Penutup dengan Metode Diagram Fishbone di PIT A Site B PT XYZ Provinsi Sumatera Selatan = Evaluation of Achievement of Overburden Production Target Using Fishbone Diagram Method at Pit A Site B PT XYZ, South Sumatera Province*. other. Universitas Hasanuddin. Available at: <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/13628/> (Accessed: 18 July 2022).

Nasution, M., Bakhori, A. and Novarika, W. (2021) 'MANFAAT PERLUNYA MANAJEMEN PERAWATAN UNTUK BENGKEL MAUPUN INDUSTRI', *Buletin Utama Teknik*, 16.

Nasyiin, I. (2020) *TUGAS AKHIR ANALISIS PENINGKATAN MECHANICAL AVAILABILITY SERTA MEREDUKSI BIAYA PERBAIKAN DAN PERAWATAN EXCAVATOR DAN DUMPTRUK JOB SITE DHARMAHENWA COAL PROJECT PT. TERRA FACTOR INDONESIA*. Available at: <https://docplayer.info/228601116-Tugas-akhir-diajukan-kepada-sekolah-tinggi-teknologi-industri-padang-untuk-memenuhi-persyaratan-memperoleh-gelar-sarjana-s1.html> (Accessed: 13 July 2022).

Ngadiman, Y., Hussin, B. and Majid, I. (2012) *A study of total productive maintenance implementation in manufacturing industry for generating greater profits*.

Putra, A.V.P. and Kurniawati, D.A. (2019) 'ANALISIS PENYEBAB KEGAGALANPACKER MACHINEPADA BAG TRANSFER SYSTEMDENGAN MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE



© 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

ANALYSIS (FTA), FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA), DAN FISHBONE ANALYSIS’, *Conference on Industrial Engineering and Halal Industries(CIEHIS)* [Preprint].

Rochmanhadi, R. (1985) *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-Alat Berat*. Perpustakaan PUPR.

Saefudin, A.H., Mudianto, A. and Wiranto, P. (no date) ‘KAJIAN PENGGUNAAN ALAT-ALAT BERAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN RAYA DITINJAU DARI ASPEK TEKNIS DAN EKONOMI {Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol BOCIMI (Bogor, Ciawi, Sukabumi)}, *Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik* [Preprint].

Saori, S. *et al.* (2021) ‘ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PADA INDUSTRI LILIN (Studi kasus pada PD.Ikram Nusa Persada Kota Sukabumi)’, *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1.

Sari, M.S. and Zefri, M. (2019) ‘Pengaruh Akuntabilitas, Pengetahuan, dan Pengalaman Pegawai Negeri Sipil Beserta Kelompok Masyarakat (Pokmas) Terhadap Kualitas Pengelola Dana Kelurahan Di Lingkungan Kecamatan Langkapura’, 21.

Sihombing, F.R.S. (2021) *STUDI KASUS KERUSAKAN CLOSED COOLING WATER PUMP DI PT. XYZ DENGAN METODE FISHBONE DIAGRAM*. other. Politeknik Negeri Jakarta. Available at: <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/1994/> (Accessed: 1 August 2022).

Stephens, M.P. (2010) *Productivity and Reliability-Based Maintenance Management*. West Lafayette, Ind: Purdue University Press.

Suhara, D., Sumiardi, H.D. and Sulaeman (no date) ‘ANALISA SITEM PENJADWALAN PERAWATANMESIN DEPARTEMEN UTILITY DI PT.INDORAMA SYNTHETICS, Tbk DENGAN MENGGUNAKAN METODE MTBF’.

Supandi, S. (1995) *Manajemen Perawatan Industri*.

Syahrudin, S. (2013) ‘Analisis Sistem Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Sebagai Dasar Kebijakan Perawatan yang Optimal di PLTD “X”’, *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 1(1). Available at: <https://doi.org/10.32487/jtt.v1i1.16>.

Taufik, T. and Septyani, S. (2016) ‘Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis pada Mesin Turbin Di PT PIn (Persero) Sektor Pembangkit Ombilin’, *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 14(2), p. 238. Available at: <https://doi.org/10.25077/josi.v14.n2.p238-258.2015>.



© 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

Trisna Novty, 13511314 (2018) 'ANALISIS EFISIENSI DUMP TRUCK PADA KOMBINASI ALAT BERAT PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN TANAH (ANALYSIS OF DUMP TRUCK EFFICIENCY IN HEAVY COMBINATION EQUIPMENT ON CUT AND FILL WORK)'. Available at: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/5815> (Accessed: 16 July 2022).

Tsarouhas, P. (2020) 'Reliability, availability, and maintainability (RAM) study of an ice cream industry', *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(12), p. undefined-undefined. Available at: <https://doi.org/10.3390/app10124265>.

Wibowo, K., Sugiyarto, S. and Setiono, S. (2018) 'Analisa dan Evaluasi : Akar Penyebab dan Biaya Sisa Material Konstruksi Proyek Pembangunan Kantor Kelurahan di Kota Solo, Sekolah, dan Pasar Menggunakan Root Cause Analysis (RCA) dan Fault Tree Analysis (FTA)', *Matriks Teknik Sipil*, 6(2). Available at: <https://doi.org/10.20961/mateksi.v6i2.36572>.

Wilopo, D. (2009) *Metode Konstruksi dan Alat Berat*. Jakarta.

Wireman, T. (2004) *Total Productive Maintenance*. Industrial Press Inc.

Xiang, Z.T. and Feng, C.J. (2021) 'Implementing total productive maintenance in a manufacturing small or medium-sized enterprise', *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(2), pp. 152–175. Available at: <https://doi.org/10.3926/jiem.3286>.

Yadam, R.W., Diputra, I.G.A. and Sudiputra, I.G.K. (no date) 'OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN GALIAN TANAH (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Stock Yard Suzuki Negara, Kab.Jembrana,Bali)', p. 6.

1802311062, Falino Reginaldy Sihombing (2021) *Studi Kasus Kerusakan Closed Cooling Water Pump Di PT. XYZ Dengan Metode Fishbone Diagram*. Lainnya thesis, Politeknik Negeri Jakarta.

1802311084, Ghiyats Rasyid (2021) *Perbaikan Proses Sistem Greasing Pada Chamber Metering Valve Di PT. XYZ*. Lainnya thesis, 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

Lampiran 1 Perhitungan Nilai *Reliability* dan *Maintainability* Excavator Bulan Feb 2022 – Mei 2022

1. Perhitungan Nilai *Performance* Februari

$$\begin{aligned} - \text{MTBF} &= \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} = \frac{112}{1} = 112 \text{ [jam]} \\ - \text{MTTR} &= \frac{\text{Breakdown Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} = \frac{112}{1} = 112 \text{ [jam]} \\ - \text{Availability} &= \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Loading Time}} = \frac{112}{224} = 50\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan Nilai *Performance* Maret

$$\begin{aligned} - \text{MTBF} &= \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} = \frac{188}{4} = 47 \text{ [jam]} \\ - \text{MTTR} &= \frac{\text{Breakdown Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} = \frac{60}{4} = 15 \text{ [jam]} \\ - \text{Availability} &= \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Loading Time}} = \frac{188}{248} = 76\% \end{aligned}$$

3. Perhitungan Nilai *Performance* April

$$\begin{aligned} - \text{MTBF} &= \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} = \frac{202}{1} = 202 \text{ [jam]} \\ - \text{MTTR} &= \frac{\text{Breakdown Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} = \frac{22}{1} = 22 \text{ [jam]} \\ - \text{Availability} &= \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Loading Time}} = \frac{202}{224} = 90\% \end{aligned}$$

4. Perhitungan Nilai *Performance* Mei

$$\begin{aligned} - \text{MTBF} &= \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} = \frac{160}{1} = 160 \text{ [jam]} \\ - \text{MTTR} &= \frac{\text{Breakdown Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} = \frac{24}{1} = 24 \text{ [jam]} \\ - \text{Availability} &= \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Loading Time}} = \frac{160}{184} = 87\% \end{aligned}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Rekapitulasi *Timesheet Excavator CAT 320D* Bulan Februari

LAPORAN BULANAN OPERASI ALAT							
Bulan : Februari							
Nama alat : Excavator Catterpillar 320D		HM/KM Awal : 13995		Div./Proyek :			
NKP/ID :		HM/KM Akhir : 14170		No. AB :			
Tanggal	Jumlah Jam				Biaya	Hasil	Keterangan / Operator
	Persiapan	Operasi	Perbaikan	Idle	Operasi (Rp.)	Produksi (Rp.)	
1		8			1.497.600		
2		8			1.497.600		
3		8			1.497.600		
4		8			1.497.600		
5		8			1.497.600		
6			8		-		
7			8		-		
8			8		-		
9			8		-		
10			8		-		
11			8		-		
12			8		-		
13			8		-		
14			8		-		
15			8		-		
16			8		-		
17			8		-		
18			8		-		
19			8		-		
20		8			1.497.600		
21		8			1.497.600		
22		8			1.497.600		
23		8			1.497.600		
24		8			1.497.600		
25		8			1.497.600		
26		8			1.497.600		
27		8			1.497.600		
28		8			1.497.600		
29							
30							
31							
Jumlah		112	112	-	20.966.400		

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

Lampiran 3 Rekapitulasi *Timesheet Excavator CAT 320D* Bulan Maret

LAPORAN BULANAN OPERASI ALAT							
Bulan : Maret							
Nama alat : Excavator Catterpillar 320D		HM/KM Awal : 14170		Div./Proyek :			
NKP/ID :		HM/KM Akhir : 14295		No. AB :			
Tanggal	Jumlah Jam				Biaya	Hasil	Keterangan / Operator
	Persiapan	Operasi	Perbaikan	Idle	Operasi (Rp.)	Produksi (Rp.)	
1		8			1.497.600		
2		8			1.497.600		
3		8			1.497.600		
4		8			1.497.600		
5		8			1.497.600		
6		8			1.497.600		
7		8			1.497.600		
8		8			1.497.600		
9		8			1.497.600		
10		8			1.497.600		
11			8		-		
12			8		-		
13		8			1.497.600		
14		8			1.497.600		
15			8		-		
16			8		-		
17		8			1.497.600		
18		8			1.497.600		
19		8			1.497.600		
20		8			1.497.600		
21			8		-		
22			8		-		
23		4	4		748.800		
24		8			1.497.600		
25			8		-		
26		8			1.497.600		
27		8			1.497.600		
28		8			1.497.600		
29		8			1.497.600		
30		8			1.497.600		
31		8			1.497.600		
Jumlah		188	60	-	35.193.600		

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 Rekapitulasi *Timesheet Excavator CAT 320D* Bulan April

LAPORAN BULANAN OPERASI ALAT							
Bulan : April							
Nama alat : Excavator Catterpillar 320D		HM/KM Awal : 14295		Div./Proyek :			
NKP/ID :		HM/KM Akhir : 14497		No. AB :			
Tanggal	Jumlah Jam				Biaya Operasi (Rp.)	Hasil Produksi (Rp.)	Keterangan / Operator
	Persiapan	Operasi	Perbaikan	Idle			
1		8			1.497.600		
2		8			1.497.600		
3		8			1.497.600		
4		8			1.497.600		
5		8			1.497.600		
6		8			1.497.600		
7		8			1.497.600		
8		8			1.497.600		
9		8			1.497.600		
10		8			1.497.600		
11		8			1.497.600		
12		8			1.497.600		
13		8			1.497.600		
14		8			1.497.600		
15		2	6				
16		-	8		-		
17		-	8		-		
18		8			1.497.600		
19		8			1.497.600		
20		8			1.497.600		
21		8			1.497.600		
22		8			1.497.600		
23		8			1.497.600		
24		8			1.497.600		
25		8			1.497.600		
26		8			1.497.600		
27		8			1.497.600		
28		8			1.497.600		
29					-		
30					-		
31							
Jumlah		202	22	-	37.440.000		

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 5 Rekapitulasi *Timesheet Excavator CAT 320D* Pada Bulan Mei

LAPORAN BULANAN OPERASI ALAT							
Bulan : Mei							
Nama alat : Excavator Catterpillar 320D		HM/KM Awal : 14497		Div./Proyek :			
NKP/ID :		HM/KM Akhir : 14657		No. AB :			
Tanggal	Jumlah Jam				Biaya Operasi (Rp.)	Hasil Produksi (Rp.)	Keterangan / Operator
	Persiapan	Operasi	Perbaikan	Idle			
1					-		
2					-		
3					-		
4					-		
5					-		
6					-		
7					-		
8					-		
9		8			2.337.840		Loading tanah
10			8		-		Service dinamo amper
11			8		-		Service dinamo amper
12			8		-		Service dinamo amper
13		8			2.337.840		Loading tanah
14		8			2.337.840		Loading tanah
15		8			2.337.840		Loading tanah
16		8			2.435.760		Loading tanah
17		8			2.435.760		Loading tanah
18		8			2.435.760		Loading tanah
19		8			2.435.760		Loading tanah
20		8			2.435.760		Loading tanah
21		8			2.435.760		Loading tanah
22		8			2.435.760		Loading tanah
23		8			2.435.760		Loading tanah
24		8			2.435.760		Loading tanah
25		8			2.435.760		Loading tanah
26		8			2.435.760		Loading tanah
27		8			2.435.760		Loading tanah
28		8			2.435.760		Loading tanah
29		8			2.435.760		Loading tanah
30		8			2.435.760		Loading tanah
31		8			2.435.760		Loading tanah
Jumlah		160	24	-	48.323.520		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan satu 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