

**MANAGE PERFORMANCE OF MAINTENANCE CONTRACT MACHINE
TO SUPPORT INCREASING PRODUCTION TARGET 2022
ON MINING CONTRACTORS AT EAST KALIMANTAN**

By:

FR IRWAN NUGRAHARYANTO
12007108

BACHELOR'S DEGREE
in

INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING AND INFORMATION TECHNOLOGY



SWISS GERMAN UNIVERSITY
The Prominence Tower
Jalan Jalur Sutera Barat No. 15, Alam Sutera
Tangerang, Banten 15143 - Indonesia

Revision after Thesis Defense on July 11st, 2022

STATEMENT BY THE AUTHOR

I hereby declare that this submission is my own work and to the best of my knowledge, it contains no material previously published or written by another person, nor material which to a substantial extent has been accepted for the award of any other degree or diploma at any educational institution, except where due acknowledgement is made in the thesis.

Fr Irwan Nugraharyanto

Student

Date

Approved by:

Dr. Ir, Hendro Tjahjono, DEA

Thesis Advisor

Date

Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T

Thesis Co-Advisor

Date

Dr. Maulahikmah Galinium, S.Kom, M.Sc

Dean

Date

ABSTRACT

MANAGE PERFORMANCE OF MAINTENANCE CONTRACT MACHINE TO SUPPORT INCREASING PRODUCTION TARGET 2022 ON MINING CONTRACTORS AT EAST KALIMANTAN

By

Fr Irwan Nugraharyanto, Student
Dr. Ir, Hendro Tjahjono, DEA, Advisor
Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T, Co-Advisor

Bachelor's Degree, Industrial Engineering,
Faculty of Engineering and Information Technology,
Swiss German University

Mining is a big business project, which demands the best performance of heavy equipment and supporting factors. This performance is crucial for a company to earn big profits, so its maintenance strategy requires a competent workforce to make it happen. In order to maintain its performance, a company needs to cooperate with distributors who are expected to ensure that maintenance activities are handled by reliable personnel which is embodied in a maintenance contract. This collaboration was agreed between PT. Kalimantan Prima Persada to PT. United Tractors to maintain some Komatsu PC2000 and HD785 with several Key Performance Indicators, maintain Physical Availability above 90%, MTBF above 100 hours and MTTR less than 4 hours. Data in the second half of 2021 shows that the PC2000 and HD785's performance is below the target, where the Pareto problems are both in the Periodical Service and the Engine, so a special strategy is needed to overcome it. The study uses Six Steps of Kaizen as a framework and Seven Basic tools of Quality to find the root of the problem assisted by the 5W1H method to find solutions, so that performance targets are achieved.

Keywords: 5W1H, Kontrak Perawatan, MTBF, MTTR, Physical Availability

ABSTRACT

MANAGE PERFORMANCE OF MAINTENANCE CONTRACT MACHINE TO SUPPORT INCREASING PRODUCTION TARGET 2022 ON MINING CONTRACTORS AT EAST KALIMANTAN

By

Fr Irwan Nugraharyanto, Student
Dr. Ir, Hendro Tjahjono, DEA, Advisor
Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T, Co-Advisor

Bachelor's Degree, Industrial Engineering,
Faculty of Engineering and Information Technology,
Swiss German University

Dunia pertambangan adalah proyek dengan bisnis yang besar, yang menuntut performance alat berat dan faktor pendukung dalam kondisi terbaik. Performance ini sangat menentukan suatu perusahaan meraup keuntungan besar, sehingga strategi perawatannya membutuhkan tenaga kerja yang berkompeten untuk mewujudkan itu. Agar terjaga *performancenya*, suatu perusahaan perlu melakukan kerjasama dengan distributor yang diharapkan dapat memastikan kegiatan perawatan ditangani oleh personil yang handal yang diwujudkan dalam sebuah kontrak perawatan. Kerjasama ini disepakati antara PT. Kalimantan Prima Persada kepada PT. United Tractors untuk merawat sebagian Komatsu PC2000 dan HD785 dengan beberapa *Key Performance Indicator*, menjaga *Physical Availability* diatas 90%, MTBF diatas 100 jam dan MTTR kurang dari 4 jam. Data di semester kedua tahun 2021 menunjukkan bahwa performance PC2000 dan HD785 di bawah target, dimana *pareto problem* keduanya ada di *Periodical Service* dan *Engine*, sehingga diperlukan strategi khusus untuk mengatasinya. Penelitian menggunakan *Six Steps of Kaizen* sebagai kerangka dan *Seven Basic tools of Quality* untuk menemukan akar masalah dibantu metode 5W1H untuk mencari solusi, agar target performance tercapai.

Keywords: 5W1H, Kontrak Perawatan, MTBF, MTTR, Physical Availability

© Copyright 2022
By Fr Irwan Nugraharyanto
All right reserved

LEMBAR PERSEMBAHAN

Thesis ini didedikasikan untuk perusahaanku tercinta: PT United Tractors Tbk

PENGHARGAAN

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan pendampingan, pencerahan sehingga saya dapat menyelesaikan thesis ini. Terima kasih saya haturkan kepada management PT. United Tractors Tbk yang memberikan kesempatan untuk saya menapak ke jenjang pendidikan selanjutnya. Terima kasih juga saya haturkan untuk orang tua (ibu, ibu mertua) istri, anak-anak dan saudara-saudara semua yang memberikan dukungan untuk mengikuti dan menyelesaikan perkuliahan ini. Terima kasih saya sampaikan kepada Bp. Hendro Tjahjono selaku *Advisor* dan Bapak Aditya Tirta Pratama selaku *Co Advisor* yang telah banyak membimbing dalam metode penelitian kualitatif. Tak lupa saya sampaikan terima kasih kepada bu Anis Choirunisa & pak Somanudin selaku pendamping atas perhatian dan motivasinya. Terkhusus, saya mengucapkan terima kasih rekan-rekan mahasiswa seperjuangan yang mendukung saya untuk dapat menyelesaikan studi, menyelesaikan thesis ini dengan sangat baik.

Saya telah mendapatkan pengalaman belajar yang bermanfaat dan bermakna melalui kurikulum dan program berkualitas yang disajikan. Hal ini memberikan bekal untuk terus mengeksplorasi ide-ide kreatif dan menyelesaikan permasalahan di masa lalu dan menjawab tantangan di masa yang akan datang.

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PENGESAHAN	2
ABSTRAK	3
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
PENGHARGAAN.....	7
DAFTAR ISI	8
BAB 1 – PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang.....	13
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	15
1.4 Tujuan Penelitian	16
1.5 Batasan Penelitian.....	16
1.6 Manfaat Penelitian	16
1.7 Sistematika Penelitian	17
BAB 2 - KAJIAN PUSTAKA.....	19
2.1 Reactive Maintenance	19
2.2 Preventive Maintenance	20
2.3 Condition based Maintenance	20
2.4 Predictive Maintenance.....	21
2.5 Reliability Centered Maintenance	22
2.6 Komatsu PC2000	23
2.7 Komatsu HD785	24
2.8 Six Steps of Kaizen.....	25
2.9 Seven Basic Tools of Quality	26
2.10 Physical Availability	29
2.11 Mean Time Between Failure (MTBF)	29
2.12 Mean Time Between Stoppages (MTBS).....	30
2.13 Mean Time To Repair (MTTR)	30
2.14 5W1H	31
BAB 3 - METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Define Problem & Objective	34

3.2	Data Collection & Root Cause Analysis (Analyze The Fact)	34
3.3	Generate Potential Solutions	34
3.4	Develop Implementation Plan	35
3.5	Implementation	35
3.6	Check and Make Sustainable.....	35
BAB 4	- PAPARAN DATA DAN DISKUSI.....	36
4.1	Define Problems & Objective	36
4.2	Data Collection & Root Cause Analysis (Analyze The Fact)	37
4.2.1	Performance 7 unit Komatsu PC2000.....	38
4.2.2	Performance 43 unit Komatsu HD785.....	40
4.2.3	Fishbone Diagram.....	43
4.3	Alternatif Solusi.....	45
4.3.1	Alternatif Solusi durasi <i>Periodical Service</i> (PS) yang lama	47
4.3.2	Alternatif Solusi komponen Engine yang sering problem	48
4.4	Rencana Perbaikan.....	48
4.5	Implementasi Perbaikan	49
4.5.1	Optimalisasi roster kerja mekanik	49
4.5.2	Request penambahan alat support.....	50
4.5.3	Buat Standar waktu dan check sheet PS	51
4.5.4	Input backlog di system	52
4.5.5	Kirim jadwal PS ke customer	52
4.5.6	Request lokasi FIX untuk pelaksanaan PS	53
4.5.7	Training dan Mentoring	53
4.5.8	Trouble shooting Sensor.....	54
4.5.9	Rekomendasi ganti filter fuel pro	55
4.5.10	Cuci Radiator di setiap PS dan 4000 jam	55
4.5.11	Mapping lifetime komponen dan dijadwalkan.....	56
4.6	Check and Make Sustainable.....	58
4.6.1	Check	58
4.6.2	Make Sustainable	61
BAB 5	- KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	64
GLOSARIUM		66
DAFTAR PUSTAKA		67
CURRICULUM VITAE		70

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1 Flow Proses penambangan batubara	13
Gambar 2.1. Piramida Perawatan.....	19
Gambar 2.2. Predictive Maintenance.....	24
Gambar 2.3. Komatsu PC2000.....	23
Gambar 2.4. Komatsu HD785.....	24
Gambar 3.1. Metodologi Penelitian.....	33
Gambar 4.1. Populasi & Hourmeter Komatsu PC2000.....	36
Gambar 4.2. Populasi & Hourmeter Komatsu HD785.....	37
Gambar 4.3. Pareto problem PC2000 secara Frekuensi	39
Gambar 4.4. Pareto problem PC2000 secara Durasi	39
Gambar 4.5. Pareto problem HD785 secara Frekuensi	42
Gambar 4.6. Pareto problem HD785 secara Durasi	42
Gambar 4.7. Fishbone diagram <i>Periodical Service</i> (PS).....	43
Gambar 4.8. Fishbone diagram komponen Engine	44
Gambar 4.9. Alat Support Lub Truck dan Crane.....	50
Gambar 4.10. Tampilan Backlog Monitoring Sheet.....	52
Gambar 4.11. Jadwal <i>Periodical Service</i> harian	53
Gambar 4.12. Proses Training dan Mentoring	54
Gambar 4.13. Trouble shooting atas Sensor yang Error.....	54
Gambar 4.14. Spesifikasi & instalasi filter fuel pro WS70-100.....	55
Gambar 4.15. Pembersihan Radiator pada Komatsu PC2000	56
Gambar 4.16. Jadwal Review Performance Kontrak Perawatan Juni 2022	60
Gambar 4.17. Content Review Performance Kontrak Perawatan Juni 2022.....	60

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1.1 Penambahan Alat Berat KPP di Tahun 2021.....	14
Tabel 4.1 Data Performance Komatsu PC2000.....	38
Tabel 4.2 Data MTBF, MTBS dan MTTR Komatsu PC2000.....	38
Tabel 4.3 Daily Breakdown Report Komatsu PC2000	38
Tabel 4.4 Data Performance Komatsu HD785.....	40
Tabel 4.5 Data MTBF, MTBS dan MTTR Komatsu HD785.....	40
Tabel 4.6 Daily Breakdown Report Komatsu HD785.....	41
Tabel 4.7 Alternatif Solusi untuk Durasi <i>Periodical Service</i> (PS) yang lama	45
Tabel 4.8 Alternatif Solusi untuk Frekuensi Engine yang problem	46
Tabel 4.9 Timeframe perbaikan.....	49
Tabel 4.10 Roster kerja mekanik.....	49
Tabel 4.11 Tabulasi umur Engine Komatsu PC2000 per 30 April 2022.....	56
Tabel 4.12 Tabulasi umur Engine Komatsu HD785 per 30 April 2022.....	57
Tabel 4.13 Pareto Problem PC2000 hingga bulan Mei 2022.....	57
Tabel 4.14 Pareto Problem HD785 hingga bulan Mei 2022	58