

**IMPLEMENTATION OF SKILL AND COMPETENCY ENHANCEMENT
FOR MECHANIC TO ACHIEVE KOMATSU BIG MOTOR GRADER
PERFORMANCE TARGET**

By

Rofi'udin Darajat

12207029

BACHELOR'S DEGREE

in

INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING & INFORMATION TECHNOLOGY



SWISS GERMAN UNIVERSITY

The Prominence Tower

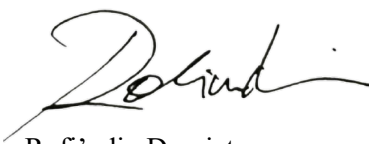
Jalan Jalur Sutera Barat No. 15, Alam Sutera

Tangerang, Banten 15143 - Indonesia

Revision after Thesis Defense on 12 July 2024

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.



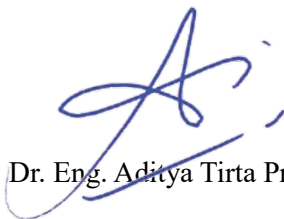
Rofi'udin Darojat

Student

20 July 2024

Date

Approved by:

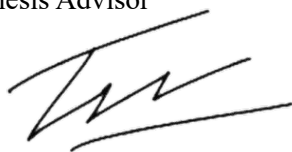


Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si., M.T

Thesis Advisor

20 July 2024

Date



Ivan Kurniawan, S.T., B.Eng., M.T., M.B.A

Thesis Co-Advisor

22 July 2024

Date



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

Dean

23 July 2024

Date

Rofi'udin Darojat

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF SKILL AND COMPETENCY ENHANCEMENT FOR MECHANIC TO ACHIEVE KOMATSU BIG MOTOR GRADER PERFORMANCE TARGETS

By

Rofi'udin Darojat

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

Ivan Kurniawan, S.T., B.Eng., M.T., M.B.A, Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Maintenance contracts are an alternative for mining contractor companies to manage their heavy equipment. With a maintenance contract, it is hoped that the unit's performance can be achieved according to the agreement. PT KSN is one of the mining equipment distributor companies that is trusted by PT GRM to perform maintenance on 8 units of Big motor grader, with a performance agreement consists of Physical Availability 90%, MTTR 4 hours and MTBF 80 hours. Data from August to December 2023 shows that the performance agreement is below the target which are physical 86%, MTTR 6 hours and MTBF 70 hours, this is caused by low mechanics skill and competence, so special activities are needed to overcome it. This study uses Six Sigma-DMAIC as a research framework and Root cause diagrams in finding the root of the problem as well as the 5WH method to help find solutions. By increasing mechanics skill, competence and intensive maintenance program for big motor grader, the result of improvement process were able to increase physical availability above the target of 91%, MTTR 2,2 hours and MTBF 84 hours.

Keywords : Maintenance Contract, Physical Availability, MTBF, MTTR, Six Sigma, Root cause diagram, 5WH

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF SKILL AND COMPETENCY ENHANCEMENT FOR MECHANIC TO ACHIEVE KOMATSU BIG MOTOR GRADER PERFORMANCE TARGETS

By

Rofi'udin Darajat

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

Ivan Kurniawan, S.T., B.Eng., M.T., M.B.A, Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Kontrak perawatan menjadi salah satu alternatif bagi perusahaan kontraktor pertambangan untuk mengelola alat beratnya. Dengan kontrak pemeliharaan diharapkan kinerja unit dapat tercapai sesuai kesepakatan. PT KSN merupakan salah satu perusahaan distributor peralatan pertambangan yang dipercaya oleh PT GRM untuk melakukan perawatan terhadap 8 unit *Big motor grader*, tujuan dilakukan analisa ini adalah untuk meningkatkan *performance agreement* terdiri dari *Physical Availability* 90%, MTTR 4 jam dan MTBF 80 jam. Data *performance agreement* bulan Agustus sampai dengan Desember di tahun 2023 menunjukkan bahwa nilai *physical availability* berada di bawah target yaitu 86%, MTTR 6 jam dan MTBF 70 jam, hal ini disebabkan oleh ketrampilan dan kompetensi mekanik yang rendah, sehingga diperlukan aktivitas khusus untuk mengatasinya. Penelitian ini menggunakan *Six Sigma-DMAIC* sebagai kerangka penelitian dan *Root cause diagram* dalam menemukan akar masalah serta dengan Metode 5W1H untuk membantu mencari solusi. Dengan meningkatnya kompetensi mekanik dan program intensif perawatan big motor grader, hasil dari proses improvement mampu meningkatkan *physical availability* diatas target yaitu 91%, MTTR 2,2 jam dan MTBF 84 jam.

Kata Kunci : Kontrak Perawatan, Physical Availability, MTBF, MTTR, Six Sigma, Root cause diagram, 5W1H

© Copyright 2024
by Rofi'udin Darajat
All rights reserved

PERSEMBAHAN

Penelitian ini saya dedikasikan untuk Orang Tua saya (Mochammad Sukandar dan Qoti'atul Jannah), Istri (Farida Brillianti) dan putra (Muhammad Hamizian Anaqi) putri (Rufayda Dary Arrifda) saya serta untuk PT Unitedtractors Cabang Banjarmasin perusahaan tempat saya bekerja saat ini, dan untuk seluruh rekan dan sahabat saya yang sudah bersedia membantu saya selama masa Kuliah sampai proses penelitian ini selesai dilaksanakan.

KATA PENGANTAR

Saya mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota komite atas dukungan, kesabaran, dan canda tawa selama pengerjaan tesis ini. Bimbingan serta motivasi yang diberikan sangatlah berharga. Ucapan terima kasih khusus saya sampaikan kepada Bapak Dr. Eng. Aditya T. Pratama, S.Si., M.T. dan Bapak Ivan Kurniawan, S.T., B.Eng., MBA, yang telah banyak membimbing dan memberikan motivasi dalam penyelesaian tesis ini.

Pengalaman belajar yang saya peroleh melalui kurikulum dan program berkualitas yang disajikan sangat bermanfaat dan bermakna. Pengalaman ini telah memberikan bekal untuk terus mengeksplorasi ide-ide dan permasalahan di masa lalu dan masa yang akan datang.

DAFTAR ISI

	Page
STATEMENT BY THE AUTHOR.....	2
ABSTRACT.....	3
PERSEMBAHAN.....	6
KATA PENGANTAR	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR TABEL.....	13
BAB 1 - PENDAHULUAN.....	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	19
1.3 Tujuan Penelitian	20
1.4 Manfaat Penelitian	20
1.4.1 Bagi Perusahaan.....	20
1.4.2 Bagi Dunia Akademisi	20
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	21
1.6 Struktur Penelitian	21
BAB 2 - KAJIAN PUSTAKA	23
2.1 Komatsu <i>Big Motor Grader</i>	23
2.1.1 Komatsu Motor Grader GD705-5.....	26
2.1.2 Komatsu Motor Grader GD825A-2.....	29
2.2 Perawatan.....	32

2.2.1	Definisi Perawatan	32
2.2.2	Fungsi Perawatan	33
2.2.3	Strategi Perawatan	34
2.2.4	Kategori Perawatan	34
2.2.5	Kontrak Perawatan	36
2.3	<i>Maintenance Performance Indicator</i>	37
2.3.1	<i>Availability</i>	37
2.3.2	MTBF (Mean Time Between Failure)	38
2.3.3	MTTR (Mean Time To Repair)	38
2.4	<i>Quality Product Support</i>	39
2.5	Six Sigma	40
2.5.1	Aspek Dasar Metode Six Sigma	41
2.5.2	Tahapan Metode Six Sigma	42
2.5.3	Instrumen <i>Six Sigma</i>	45
2.5	Pelatihan Dan Kompetensi Kerja	50
2.6	Penelitian Terdahulu	54
BAB 3 – METODE PENELITIAN		55
3.1	Metode Analisis	56
3.2	<i>Timeframe</i> Penelitian	58
BAB 4 – HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI		61
4.1	Profil Customer	61
4.2	<i>Define</i> (Identifikasi Masalah)	62
4.3	<i>Measure</i> (Penghimpunan Data)	65
4.3.1	<i>Availability unit big motor grader</i>	66
4.3.2	<i>MTBF big motor grader</i>	67
4.3.3	<i>MTTR big motor grader</i>	68

4.3.4	Kompetensi Mekanik	69
4.3.5	<i>Pareto diagram machine breakdown</i>	73
4.4	<i>Analyze</i> (Pengolahan Data)	75
4.5	<i>Improvement</i> (Aktifitas Perbaikan).....	79
4.5.1	Training program materi mentor.....	80
4.5.2	<i>Improvement</i> modul training <i>proficient</i>	82
4.5.3	<i>Mentoring</i> oleh mekanik leader dan superior	84
4.5.4	<i>Machine improvement</i>	86
4.6	<i>Control</i> (Pengawasan).....	94
4.6.1	SOP development mekanik <i>labour supply</i>	94
4.6.2	SOP development mekanik <i>organic</i>	95
4.7	Review Hasil <i>Improvement</i>	97
BAB 5 – KESIMPULAN DAN SARAN		99
5.1	Kesimpulan	99
5.2	Saran	100
REFERENCES		101
CURRICULUM VITAE		104

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Page
Gambar 1. 1 Proses penambangan batubara (Etika sumber alam, 2024).....	17
Gambar 1.2. Taksonomi filosofi pemeliharaan (Kothamasu, 2006).....	18
Gambar 2.2 : <i>Komatsu Motor Grader Clasification</i> (Komatsu Ltd, 2024)	24
Gambar 2.3 : <i>Machine name code of motor grader</i> (Komatsu Ltd, 2024)	25
Gambar 2.4 : <i>Motor Grader GD705-5</i> (Komatsu Ltd, 2024)	26
Gambar 2.6 : <i>Motor Grader GD825A-2</i> (Komatsu Ltd, 2024).....	29
Gambar 2.7 : <i>Basic frame position</i> (Komatsu Ltd, 2024).....	31
Gambar 2.8 : <i>Cabin Interior GD825A-2</i> (Komatsu Ltd, 2024)	32
Gambar 2.9 : Flow Diagram DMAIC (Riadi, 2020).....	43
Gambar 2.10 : <i>Contoh pareto diagram</i> (Neyestani, 2017)	47
Gambar 2.11 : <i>Contoh fishbone diagram</i> (Neyestani, 2017)	48
Gambar 2.12 : Contoh flow diagram (Unitedtractors, 2014).....	48
Gambar 2.13 : <i>Iceberg model of competencies</i> (Ratnawat, 2018)	51
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian dengan metode DMAIC	56
Gambar 3. 2 Time frame penelitian	59
Gambar 4.1 Lokasi Site Girimulya Kalimantan Selatan.....	62
Gambar 4.2 Populasi unit Komatsu PPA Site Girimulya	63
Gambar 4.3 Populasi unit Komatsu PPA Site Girimulya	63
Gambar 4.4 Populasi unit dengan kontrak RMC	64
Gambar 4.6 <i>Availability big motor grader 2023</i>	66
Gambar 4.8 MTTR actual vs plan <i>big motor grader</i>	69
Gambar 4.9 <i>Participant training mekanik wheel periode 2023</i>	71
Gambar 4.10 <i>Pareto problem big motor grader</i> berdasarkan durasi.....	73
Gambar 4.11 <i>Pareto problem big motor grader</i> berdasarkan <i>frequency</i>	73
Gambar 4.12 <i>Fishbone diagram service over lead time big motor grader</i>	75
Gambar 4.13 Meeting koordinasi project speed-up mechanic labour supply.....	80

Gambar 4.14 Materi mentor <i>front axle</i> GD825A-2	81
Gambar 4.15 Halaman modul training PM Proficient	82
Gambar 4.16 Proses training mekanik materi <i>preventive maintenance</i>	83
Gambar 4.17 Prosedur aktifitas mentor untuk mekanik labour supply.....	84
Gambar 4.18 Aktifitas mentor	86
Gambar 4.19 Artikel inovasi <i>Big motor grader</i>	87
Gambar 4.20 <i>Coverage training</i> mekanik PT KSN	90
Gambar 4.18 <i>Performance big motor grader</i> periode Januari – Mei 2024	92
Gambar 4.19 <i>MTTR big motor grader periode before and after improvement</i>	93
Gambar 4.20 <i>MTBF big motor grader periode before and after improvement</i>	93
Gambar 4.21 SOP program <i>development</i> mekanik labour supply.....	94
Gambar 4.22 SOP program development mekanik organik	96
Gambar 4.23 Physical availability big motor grader periode Jan'24 – Mei'24	97

DAFTAR TABEL

Tabel	Page
Tabel 2.1 Penelitian terdahulu	54
Tabel 2.2 Perbandingan penelitian sebelum dan penelitian yang dilakukan	54
Tabel 4.1 <i>Performance unit big motor grader</i> periode Agustus – Desember 2023	67
Tabel 4.2 Point inisiatif komite service division untuk RMC Site Kusan	70
Tabel 4.3 Komposisi Mekanik RMC Site Kusan.....	70
Tabel 4.4 <i>Job perodic service big motor grader July 2024</i>	72
Tabel 4.5 Daftar penyebab kerusakan <i>big motor grader</i> tahun 2023	74
Tabel 4.6 Tabel alternatif solusi dengan 5W1H	77
Tabel 4.7 Training program <i>brake system GD825A-2</i>	80
Tabel 4.8 Inovasi mekanik untuk meningkatkan performance motor grader	88
Tabel 4.9 Hasil evaluasi program mentor untuk mekanik <i>labour supply</i>	90
Tabel 4.10 <i>Item improvement</i> target vs actual di PT KSN.....	91
Tabel 4.10 <i>Item intensive maintenance program for big motor grader</i>	98