

**ENHANCING HEAVY DUTY EQUIPMENT KOMATSU
EXCAVATOR PC 2000-8 PRODUCT AVAILABILITY AT
INDONESIAN LEADING MINING CONTRACTORS**

By

Rizka Rokhim Kurniartanto

12207028

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 11 JULY 2024

STATEMENT BY THE AUTHOR

I hereby declare that this submission is my 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 acknowledgment in the thesis.



Rizka Rokhim Kurniartanto

Student

22 July 2024

Date

Approved by:



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

Thesis Advisor

22 July 2024

Date

Dr. Eng. Sumarsono Sudarto, S.T., M.T., OCP

Thesis Co-Advisor

22 July 2024

Date



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

Dean

22 July 2024

Date

Rizka Rokhim Kurniartanto

ABSTRACT

ENHANCING HEAVY DUTY EQUIPMENT KOMATSU EXCAVATOR PC 2000-8 *PRODUCT AVAILABILITY* AT INDONESIAN LEADING MINING CONTRACTORS

By

Rizka Rokhim K,

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

Dr. Eng. Sumarsono Sudarto, S.T., M.T., OCP , Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

PT. CBA has been entrusted by PT. HGF to perform maintenance on 9 units of Komatsu Excavator PC 2000-8. The performance agreement includes a Physical Availability target of 90% and a Customer Physical Availability target of 92%, with an MTTR target of 6.7 hours and an MTBF target of 75 hours. Data from October to December 2023 indicates that the Physical Availability was below the target, primarily due to failures in the Hydraulic System and undercarriage. The purpose of this study is to identify the root causes preventing the Customer Physical Availability target of 92% from being achieved and to find alternative solutions to resolve these issues, ensuring that Physical Availability can reach above 92%. This research employs the DMAIC framework and the Seven Basic Tools of Quality to identify the root causes. The 5W1H method is used to help find appropriate solutions. With this approach, it is expected that the right steps can be taken to Improve the Availability of the PC 2000-8 units to above 92%.

Keywords: *Mechanical Availability , MTBF, MTTR, Six Sigma, Seven Basic Tools of Quality*

ABSTRAK

ENHANCING HEAVY DUTY EQUIPMENT KOMATSU EXCAVATOR PC 2000-8 *PRODUCT AVAILABILITY* AT INDONESIAN LEADING MINING CONTRACTORS

By

Rizka Rokhim Kurniartanto,

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

Dr. Eng. Sumarsono Sudarto, S.T., M.T., OCP , Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

PT. CBA dipercaya oleh PT. HGF untuk melakukan perawatan terhadap 9 unit Komatsu Excavator PC 2000-8. Perjanjian kinerja *Physical Availability* sebesar 90%, dan *Physical Availability* customer sebesar 92% , Target MTTR sebesar 6,7 jam, dan MTBF sebesar 75 jam. Data dari bulan Oktober hingga Desember 2023 menunjukkan bahwa *Physical Availability* berada di bawah target, dengan penyebab utama kerusakan pada sistem *hydraulics*, dan *undercarriage*. Tujuan dari studi ini adalah untuk mencari akar penyebab yang menyebabkan target *Physical Availability* Customer tidak tercapai di 92%. Dan mencari alternatif pemecahan masalah untuk menyelesaikan masalah ini. sehingga *Physical Availability* bisa tercapai diatas 92%. Penelitian ini menggunakan kerangka kerja DMAIC serta Seven Basic Tools of Quality untuk menemukan akar masalah. Metode 5W1H digunakan untuk membantu mencari solusi yang tepat. Dengan pendekatan ini, diharapkan langkah-langkah yang tepat dapat diambil untuk meningkatkan *Availability* PC 2000-8 di atas 92%

Kata Kunci : *Mechanical Availability* , *MTBF*, *MTTR*, *DMAIC*, *Seven Basic Tools of Quality*

© Copyright 2024

By Rizka Rokhim kurniartanto

All rights reserved

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama, saya panjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya yang memungkinkan saya menyelesaikan penelitian ini dan mencapai titik hidup saya saat ini. Dengan rasa bangga dan bahagia, saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih saya kepada:

1. Istri dan anak-anak tersayang, yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi, serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya dalam menimba ilmu dan menyelesaikan langkah kehidupan ini. Dukungan moral dan mental dari mereka adalah kunci sukses yang saya rasakan selama masa-masa sulit saat melakukan penelitian ini..
2. Orang tua dan mertua, karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusyuk selain do'a yang terucap dari orang tua. Ucapan terima kasih saja tidak akan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua. Oleh karena itu, terimalah persembahan bakti dan cinta saya untuk kalian..
3. Seluruh dosen pembimbing, penguji, dan pengajar Teknik Industri SGU, yang telah menuntun, membimbing, dan memberikan pengajaran kepada saya sehingga saya mendapatkan pengetahuan serta ilmu selama masa kuliah berlangsung. Semoga saya bisa menjadi pribadi yang lebih baik berkat bimbingan dan ilmu yang telah diberikan..

PENGHARGAAN

Bismillaahirrohmaanirroohiim..

Meskipun penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna dan memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan, tesis ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T, selaku Dosen Pembimbing yang penuh perhatian dalam memberikan bimbingan serta dorongan dalam menyelesaikan tesis ini tetap sabar menerima kami dengan segala kekurangan kami.
2. Dr. Eng. Sumarsono Sudarto, S.T., M.T., OCP selaku Dosen Pembimbing yang penuh perhatian dalam memberikan bimbingan serta dorongan dalam menyelesaikan tesis ini
3. Rekan- rekan kelas online Bridging Program SGU-UT 2, yang selalu kompak dan saling mendukung selama proses belajar hingga tuntas.

DAFTAR ISI

STATEMENT BY THE AUTHOR	2
<i>ABSTRACT</i>	3
ABSTRAK.....	4
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
PENGHARGAAN	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR	10
DAFTAR TABEL	11
DAFTAR LAMPIRAN	12
BAB 1 - PENDAHULUAN.....	13
1.1 Latar Belakang.....	13
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	17
1.3 Tujuan Penelitian	19
1.4 Manfaat Penelitian	20
1.4.1. Manfaat penelitian bagi perusahaan	20
1.5 Pertanyaan Penelitian.....	20
BAB 2 - KAJIAN PUSTAKA	21
2.1 PC 2000-8	21
2.2 Pemeliharaan.....	23
2.2.1 Definisi Pemeliharaan	23
2.2.2 Fungsi Perawatan	26
2.2.3 Tujuan Perawatan	29
2.2.4 Strategi Perawatan.....	30
2.3 <i>Quality Product Support</i>	31
2.4 <i>Six Sigma</i>	32
2.4.1 Aspek Dasar Metode Six Sigma	33
2.5 <i>Seven Basic Tools of Quality</i>	37
2.6 <i>Mechanical Availability</i>	40
2.7 <i>Mean Time Between Failure (MTBF)</i>	41
2.8 <i>Mean Time To Repair (MTTR)</i>	41
BAB 3 - METODE PENELITIAN	43
3.1 <i>Define</i>	44
3.2 <i>Measure</i>	44
3.3 <i>Analyze</i>	44

3.4	<i>Improve</i>	45
3.5	<i>Control</i>	45
BAB 4 - HASIL DAN DISKUSI		46
4.1	<i>Define Problems</i>	47
4.1.1	<i>Company Profile</i>	47
4.1.2	PT CBAFMC dan RMC PC 2000-8	47
4.2	Analisa Data	48
4.2.1	Data <i>Daily Breakdown</i> Komatsu <i>Big Excavator</i> PC 2000-8	50
4.2.2	Pareto Diagram PC 2000-8	51
4.2.3	Fishbone Diagram	54
4.3	Alternatif Solusi	58
4.4	Rencana Perbaikan	62
4.5	Implementasi Perbaikan	64
4.5.1	In Class Training & on Job Instructional	64
4.5.2	Penunjukan PIC Khusus	65
4.5.3	Water truck Dedicated PC 2000-8	66
4.5.4	<i>Hire team cleaning undercarriage</i> dan P2U	66
4.5.5	<i>Remapping lifetime & eksekusi rebose</i>	68
4.6	<i>Control</i>	70
BAB 5 - KESIMPULAN DAN SARAN		74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran	75
GLOSSORY		76
REFERENCES		77
CURRICULUM VITAE		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Indonesia Coal <i>Production</i> 2023 (apbi-icma, tahun 2024)	13
Gambar 1. 2 Market Size A2B (2020,2021, & 2022) (Internal Document, n.d)	15
Gambar 1. 3 <i>Physical Availability</i> PC 2000-8 Bulan oktober - Desember 2023.....	18
Gambar 1. 4 MTBF PC 2000-8 Bulan Oktober - desember	19
Gambar 2. 1 PC 2000-8 type R (Sumber: Produk Knowledge, n.d.).....	23
Gambar 2. 2 Flow Diagram DMAIC (businesscherub.com, nd)	35
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian diagram Alir.	43
Gambar 4. 1 Metodologi Penelitian diagram Alir.	49
Gambar 4. 2 Pareto Diagram (<i>Downtime</i>) (data internal perusahaan).....	52
Gambar 4. 3 Pareto Diagram (<i>by frequency</i>) (data internal perusahaan).....	53
Gambar 4. 4 Fishbone diagram PA PC 2000-8.....	55
Gambar 4. 5 Perbandingan lead time pekerjaan Mekanik	56
Gambar 4. 6 Mentoring Mekanik.....	64
Gambar 4. 7 OJI Mekanik Baru	65
Gambar 4. 8 Pembagian PIC Dedicated sesuai model unit	65
Gambar 4. 9 Water Truck Dedicated Suport	66
Gambar 4. 10 Proses pembersihan Undercariage	67
Gambar 4. 11 Pengukuran Keausan Undercariage	67
Gambar 4. 12 Tabel mapping eksekusi penggantian Hose	68
Gambar 4. 13 Tabel List part number Hose hydraulic line.....	69
Gambar 4. 14 Grafik PA periode Oktober sampai Desember 2023	70
Gambar 4. 15 Grafik PA periode Febuari sampai April 2023	71
Gambar 4. 16 peningkatan performance MTBF	72
Gambar 4. 17 penurunan jam perbaikan unit (MTTR)	72

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data daily breadown PC 2000-8.....	51
Tabel 4. 2 Alternatif solusi.....	59
Tabel 4. 3 Time frame perbaikan	63

DAFTAR LAMPIRAN