

**IMPLEMENTATION OF LEAN HEAVY EQUIPMENT MAINTENANCE
METHOD TO IMPROVE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)
IN THE RANTAU DISTRICT OF PT KALIMANTAN PRIMA PERSADA**

By,

Tutut Rahendro

1-2007-078

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 The Thesis Defense on July 11th, 2022

STATEMENT BY THE AUTHOR

Dengan ini saya menyatakan bahwa penelitian ini adalah karya saya sendiri dan dari pengetahuan keilmuan saya, tidak mengandung materi yang sebelumnya diterbitkan atau ditulis oleh orang lain, atau materi yang sebagian besar telah diterima untuk pemberian gelar atau diploma lain di lembaga pendidikan mana pun, kecuali jika pengakuan dibuat dalam tesis.



Tutut Rahendro

Student

25 July 2022

Date

Approved by:



Dr. Ir. Hendro Tjahjono, DEA

Thesis Advisor

25 July 2022

Date

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

Thesis Co-Advisor

25 July 2022

Date

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

Dean

26 July 2022

Date

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF LEAN HEAVY EQUIPMENT MAINTENANCE METHOD TO IMPROVE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) IN THE RANTAU DISTRICT OF PT KALIMANTAN PRIMA PERSADA

By

Tutut Rahendro, Student

Dr. Ir, Hendro Tjahjono, DEA, Advisor

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

SWISS GERMAN UNIVERSITY

This research was conducted with the aim of knowing the effectiveness of the equipment so that it can be optimal in utilizing the equipment by measuring the Overall Equipment Effectiveness, increasing the performance of the PC1250SP-8 loading equipment to match the target of 92% by increasing the accuracy of periodical service, making improvements with the lean maintenance method to reduce maintenance delays. The tools used in this research are lean six sigma by determining define, measure, analyze, improve and control. The research was conducted at PT. Kalimantan Prima Persada Rantau district which focuses on the PC1250 periodic service process. Ohno's model is used to identify the waste that occurs. There are 4 identified wastes, namely waiting, over processing, inventories & moving. The next step is to improve the waste. Digitalization of the periodic service process is used to shorten the work process for improvement in this research. The result of this research is an increase in service accuracy of PS250 and PS500 by 4% and 5% over the previous service time which was 94% and 20%. Lead time service decreased, namely PS250 from 9.7 hours to 5.2 hours and PS500 from 9.6 hours to 8.4 hours. This reduction can provide savings of 58% or \$ 11,150 from the total time of the implementation of the previous periodic services. The impact of the improvements made was that OEE increased from 55% to 63.8%. The conclusion from this research is that lean maintenance which is applied in the periodic service process has succeeded in increasing the OEE value and contributing positively to the increase in the production of PT. Kalimantan Prima Persada.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness, Lean Maintenance, Six Sigma, Preventive Maintenance, Digitalization Maintenance

ABSTRAK

IMPLEMENTATION OF LEAN HEAVY EQUIPMENT MAINTENANCE METHOD TO IMPROVE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) IN THE RANTAU DISTRICT OF PT KALIMANTAN PRIMA PERSADA

By

Tutut Rahendro, Student

Dr. Ir, Hendro Tjahjono, DEA, Advisor

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

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keefektifan alat agar bisa optimum dalam memanfaatkan alat dengan melakukan pengukuran *Overall Equipment Effectiveness*, menaikkan *performance* alat *loading* PC1250SP-8 agar sesuai dengan target yaitu 92% dengan meningkatkan akurasi *periodical service*, melakukan *improvement* dengan metode *lean maintenance* untuk menurunkan *delay maintenance*. *Tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *lean six sigma* dengan menentukan *define, measure, analyse, improve dan control*. Penelitian dilakukan pada PT. Kalimantan Prima Persada *district* Rantau yang berfokus pada proses *periodic service* PC1250. Ohno's model digunakan untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi. Ada 4 *waste* yang teridentifikasi yakni *waiting, over processing, inventories & moving*. Yang selanjutnya dilakukan *improvement* atas *waste* tersebut. Digitalisasi proses *periodic service* digunakan untuk mempersingkat proses kerja dalam *improvement* dalam penelitian ini. Hasil dari penelitian ini adalah terjadinya peningkatan akurasi *service* PS250 dan PS500 sebesar 4% dan 5% *overnya* dari sebelumnya yang *over* waktu *servicenya* sebesar 94% dan 20%. *Lead time service* terjadi penurunan yakni PS250 dari 9,7 jam menjadi 5.2 jam dan PS500 dari 9,6 jam menjadi 8,4 jam. Penurunan ini dapat memberikan penghematan sebesar 58% atau \$ 11.150 dari total waktu biaya pelaksanaan *periodic services* sebelumnya. Dampak dari *improvement* yang dilakukan adalah OEE meningkat dari 55% ke 63.8%. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah *lean maintenance* yang diterapkan dalam proses *periodic service* berhasil meningkatkan nilai OEE dan berkontribusi positif dalam kenaikan produksi PT. Kalimantan Prima Persada.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness, Lean Maintenance, Six Sigma, Preventive Maintenance, Digitalization

© *Copyright 2022*
by Tutut Rahendro
All rights reserved

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil Alamin, saya persembahkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* sebagai wujud rasa syukur yang setinggi-tingginya atas selesainya penelitian ini. Penelitian ini saya dedikasikan khususnya untuk masa depan negara tercinta Indonesia di bidang dunia pertambangan agar senantiasa maju dan memiliki daya saing yang kompetitif di kancah internasional. Juga sebagai dedikasi kepada perusahaan Astra Internasional Group dengan "*Pride the Nation*"nya melalui PT. Kalimantan Prima Persada sebagai tempat saya dapat berkarya dan berkontribusi nyata

PENGHARGAAN

Dengan menyebut nama Allah Subhanallahu Wa Ta'ala, segala puji hanya kepada-Nya karena atas cinta dan petunjuk-Nya maka penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Penulisan tesis yang berjudul "*IMPLEMENTATION OF LEAN HEAVY EQUIPMENT MAINTENANCE METHOD TO IMPROVE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) IN THE RANTAU DISTRICT OF PT KALIMANTAN PRIMA PERSADA*" disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Strata Satu pada jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi, Swiss German University.

Keberhasilan dalam penulisan dan penyusunan karya akhir ini tidak lepas dari bantuan, semangat serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Hendro Tjahjono, DEA sebagai dosen pembimbing thesis ini
2. Bapak Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T sebagai wakil dosen pembimbing *thesis* yang memberikan tantangan untuk mencari referensi terbaik di penyusunan *thesis* ini.
3. Seluruh dosen SGU jurusan Teknik Industri.
4. Ibu Ardiah Sari Wirakusumawati, SKM, istriku tercinta yang telah menemani dan memotivasi untuk tetap semangat dalam belajar.
5. Anak-anakku yang saat ini juga tahu kalau ayahnya juga kuliah lagi.
6. Kedua orang tuaku Bapak Famri dan Ibu Suparti yang telah membesarkan dan selalu memotivasiku yang tidak mungkin saya bisa membalas ketulusannya hingga saat ini.
7. Bapak Kolonel (Purn) Anwir Soedarminto, Alm, yang mendorong saya untuk belajar lagi dan semoga Allah mengampuni serta memasukkan beliau di *jannah*.
8. Seluruh teman teman di Plant Divisi yang telah membantu saya untuk merealisasikan proses *lean* di perusahaan KPP terutama Mas Ardian dan Mbak Karina, serta Pak Herry Tjahyono yang mendorong agar *LEAN maintenance* di KPP bisa berjalan baik.
9. Seluruh teman teman plant di site Rantau yang dengan senang hati menerima ilmu baru dengan mengimplementasikan *LEAN* model ini.

10. Seluruh teman teman kelas reguler yang selalu bergembira dan kompak untuk belajar

11. Seluruh teman-teman atas dukungan data dalam penyusunan penelitian.

Akhir kata. penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai kalangan. Segala kritik dan saran amat diharapkan demi berkembangnya ilmu pengetahuan dan wawasan yang memberi manfaat terhadap orang banyak.

DAFTAR ISI

ABSTRACT.....	3
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
PENGHARGAAN	7
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR	10
DAFTAR TABEL	11
BAB 1 – PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	13
1.2 Rumusan Masalah.....	17
1.3 Tujuan Penelitian	18
1.4 Manfaat Penelitian	18
1.5 Pertanyaan Penelitian.....	18
BAB 2 – KAJIAN PUSTAKA.....	20
2.1 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	20
2.2 <i>PM Service Dan Backlog</i>	22
2.3 <i>Lean Methode Maintenance</i>	23
2.4 <i>Six Sigma</i>	26
2.5 <i>Digitalisasi</i>	28
BAB 3 – METODE PENELITIAN	29
3.1 Rencana Kegiatan Penelitian.....	29
3.2 Proses Penelitian/Kerangka Penelitian.....	29
3.3 Populasi Dan Metode Pengumpulan Sampel	29
3.4 Sumber Data Dan Prosedur Pengumpulan Data	30
3.5 Metode Analisis.....	30
BAB 4 – HASIL DAN ANALISA.....	33
4.1 Hasil	33
4.2 Analisa.....	73
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78
LAMPIRAN.....	79
CURRICULUM VITAE	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Proyek KPP Tahun 2021	13
Gambar 1. 2 Proses Penambangan Batubara PT. KPP.....	14
Gambar 1. 3 Newcastel Coal Price Index 2021	14
Gambar 3. 1 Alur Metode Yang Digunakan Dalam Penelitian Menggunakan (DMAIC).....	31
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi PT. Kalimantan Prima Persada Site Rantau	33
Gambar 4. 2 Struktur Organisasi <i>Plant Departement</i> Site Rantau	34
Gambar 4. 3 Turunan PA.....	41
Gambar 4. 4 <i>Periodic Service</i>	44
Gambar 4. 5 Pareto Deviasi <i>Lead Time</i> Urutan Kerja PS250	52
Gambar 4. 6 Pareto Deviasi <i>Lead Time</i> Urutan Kerja PS500	53
Gambar 4. 7 Eliminasi Proses <i>Periodic Service</i> Menggunakan Dform	64
Gambar 4. 8 <i>New Process Periodic Service</i>	65
Gambar 4. 9 Sigma Level PS250 Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	67
Gambar 4. 10 Sigma Level PS500 Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	67
Gambar 4. 11 Checklist Audit Proses <i>Periodic Service</i>	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jumlah Populasi Tiap Distrik Serta Prosentase Nilai Bukunya	15
Tabel 1. 2 <i>Performance</i> PA PC1250 & PC850	17
Tabel 2. 1 Sigma Level	27
Tabel 4. 1 OEE PC1250 Periode Okt 2021 – Mar 2022	39
Tabel 4. 2 <i>Avaibility, Performance & Quality</i> PC1250 Periode Okt 2021 – Mar 2022..39	
Tabel 4. 3 SIPOC	40
Tabel 4. 4 <i>Score</i> Audit KMMS 2021 Site Rantau	40
Tabel 4. 5 Turunan PA Oktober 2021 hingga Maret 2022	41
Tabel 4. 6 Tabel Losses Leadtime PS	42
Tabel 4. 7 <i>Lead Time</i> Proses PS250 PC1250	45
Tabel 4. 8 <i>Lead Time</i> Proses PS500 PC1250	48
Tabel 4. 9 . Hasil Perhitungan DPMO dan Sigma <i>Level</i>	51
Tabel 4. 10 Identifikasi <i>Waste</i> PS250 Menggunakan Ohno's Model.....	53
Tabel 4. 11 Identifikasi <i>Waste</i> PS500 Menggunakan Ohno's Model.....	54
Tabel 4. 12 Identifikasi <i>Waste</i> PS250 dan PS500 Menggunakan Ohno's Model.....	54
Tabel 4. 13 <i>Brainstorming</i> Ide Perbaikan	55
Tabel 4. 14 Aktifitas Perbaikan yang Dilakukan	59
Tabel 4. 15 Lead time Service Sebelum Dan Sesudah Perbaikan.....	60
Tabel 4. 16 Perbandingan BS Vs BUS Sebelum dan Sesudah <i>Improve</i>	61
Tabel 4. 17 Eliminasi Proses Kerja Karena Digitalisasi	61
Tabel 4. 18 Sigma Level PS250 Sebelum Dan Sesudah Perbaikan	66
Tabel 4. 19 Sigma Level PS250 Sebelum Dan Sesudah Perbaikan	66
Tabel 4. 20 Kontribusi <i>Leadtime Service</i> Terhadap Produksi.....	67
Tabel 4. 21 Kontribusi Kenaikan PA Terhadap Produksi.....	68
Tabel 4. 22 <i>Cost</i> Digitalisasi	68
Tabel 4. 23 Tabel Penggunaan Atk Dan Biaya Yang Dikeluarkan Sebelum Dan Sesudah <i>Improvement</i>	68
Tabel 4. 24 Perbandingan <i>Lead Time</i> pekerjaan PS Sebelum dan Sesudah <i>Improvement</i>	69

Tabel 4. 25 Tabel Perhitungan Biaya Mekanik per Jam.....	69
Tabel 4. 26 Tabel Biaya Mekanik Selama Pekerjaan PS250 dan PS500	70
Tabel 4. 27 Tabel Penghematan PS250 dan PS500.....	70
Tabel 4. 28 Analisa Profitabilitas <i>Project Improvement</i>	71
Tabel 4. 29 OEE Sebelum Dan Setelah Perbaikan PA.....	72