

**MAINTAIN LIFETIME ENGINE CUMMINS ON HD 1500-7
CUSTOMER PT SAPTA INDRA SEJATI ADARO TANJUNG THROUGH
MONITORING ENGINE CONDITION HEALTH SYSTEM PROGRAM**

By:

Agung Widy Saputro
12007038

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 16th, 2022

STATEMENT BY BY AUTHOR

I hereby declare that this submission is my own work and to the best of my knowledge, it contain 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.

Agung Widy Saputro

Student

Date

Approved by:

Moh. Salahuddin, S.T., M.M.

Thesis Advisor

Date

Ir. Triarti Saraswati, M.Eng.

Thesis Co-Advisor

Date

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

Dean

Date

ABSTRAK

MAINTAIN LIFETIME ENGINE CUMMINS ON HD 1500-7 CUSTOMER PT SAPTA INDRA SEJATI ADARO TANJUNG THROUGH MONITORING ENGINE CONDITION HEALTH SYSTEM PROGRAM

By

Agung Widy Saputro, Students

Moh. Salahuddin, S.T., M.M, Advisor

Ir. Triarti Saraswati, M.Eng, Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Dumptruck HD1500-7 menjadi alat produksi utama. Target performa kesehatan HD 1500-7 adalah 96%, sekarang masih 94%. Kesehatan *engine* sebagai faktor penentu performa *machine*. Belum ada program yang tepat dalam memonitor kondisi *engine health* supaya terukur performa yang diharapkan dan bisa mendukung menaikkan performa *machine*. Metodologi yang digunakan adalah pendekatan DMAIC yaitu *define, measure, analysis, improvement* dan *control*. Dengan mengambil parameter yang sudah ada di *machine* dan *oil analysis* digabungkan dan diolah pada *Microsoft Excel*. *Outputnya* untuk menentukan skala prioritas perawatan atau perbaikan. Salah satu pilar *Total Productive Maintenance* yaitu *Autonomous Maintenance* menerapkan *tool* untuk menghasilkan sistem *maintenance* yang tepat. *Tool* integrasi data bermanfaat untuk mendapatkan *output* dalam menentukan tindakan terhadap kondisi kesehatan alat. Review bersama konsisten seminggu sekali berdiskusi tentang kesehatan *engine* membantu tindakan mekanik agar tepat melaksanakan program perawatan atau perbaikan. Hasil dari penelitian dan tindakan yang sudah dilaksanakan maka tercapai kesehatan *machine* rata-rata diatas 95,51%. Pelaksanaan *maintenance machine* dilakukan sesuai dengan *plan maintenance* mengingat *lifetime engine* sudah tinggi. Integrasi data dalam penyajian tampilan ke dalam *dashboard* Google Data Studio kemudian dimasukkan dalam aplikasi yang terhubung dengan jaringan internet supaya bisa jangkauan aksesnya lebih luas dan mudah.

Keywords: Total Productive Maintenance, Autonomous Maintenance, DMAIC, Dumptruck, Engine Health Score

©copyright 2022

oleh Agung Widy Saputro

Hak cipta dilindungi

ABSTRACT

MAINTAIN LIFETIME ENGINE CUMMINS ON HD 1500-7 CUSTOMER PT SAPTA INDRA SEJATI ADARO TANJUNG THROUGH MONITORING ENGINE CONDITION HEALTH SYSTEM PROGRAM

By

Agung Widy Saputro, Students

Moh. Salahuddin, S.T., M.M, Advisor

Ir. Triarti Saraswati, M.Eng, Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Dumptruck HD1500-7 became the main production tool. The HD 1500-7's health performance target was 96%, now it's still 94%. Engine health as a determining factor for machine performance. There is no proper program to monitor engine health conditions so that the expected performance can be measured and can support increasing engine performance. The methodology used is the DMAIC approach, namely define, measure, analysis, improvement, and control. By taking parameters that already exist in the machine and oil analysis are combined and processed in Microsoft Excel. The output is to determine the priority scale for maintenance or repairs. One of the pillars of Total Productive Maintenance, namely Autonomous Maintenance, applies tools to produce the right maintenance system. The data integration tool is useful for getting output in determining actions to the health condition of the device. Consistent joint review once a week discussing engine health helps mechanical actions to properly carry out maintenance or repair programs. The results of the research and actions that have been carried out have achieved an average machine health of above 95.51%. The implementation of machine maintenance is carried out in accordance with the maintenance plan considering that the engine lifetime is already high. Data integration in presenting the display into the Google Data Studio dashboard is then included in an application that is connected to the internet network so that the access range is wider and easier.

Keywords: Total Productive Maintenance, Autonomous Maintenance, DMAIC, Dumptruck, Engine Health Score

LEMBAR PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk agama, orang tua, keluarga, teman, perusahaan, negara, dosen dan almamater.

PENGHARGAAN

Pujian dan rasa syukur tersampaikan kehadirat Alloh Azza Wa Jalla atas segala kasih sayang dan bimbinganNya sehingga Tesis dengan judul *Maintain Lifetime Engine Cummins on HD1500-7 Customer PT Sapta Indra Sejati Adaro Tanjung Through Monitoring Engine Health System Program* bisa terselesaikan.

Dengan tulus kami menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan informasi, motivasi sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Moh. Salahuddin, S.T, M.M selaku dosen pembimbing pertama yang telah membimbing dalam pelaksanaan pengerjaan Tesis ini berlangsung
2. Ibu Ir. Triarti Saraswati, M. Eng selaku dosen pembimbing kedua
3. Ibu Anis Choirunnisa yang telah memberikan support selama proses perkuliahan ini hingga selesai.
4. Orang tua yang memberikan dukungan segalanya
5. Keluarga yang telah memberikan motivasi dan doa
6. Seluruh tim PT UT dan *Customer* yang terlibat
7. Seluruh rekan kerja dan rekan kampus atas motivasi, semangat dan dukungannya.

Semoga kebaikan yang telah diberikan akan terbalaskan dengan lebih baik.

DAFTAR ISI

STATEMENT BY THE AUTHOR	2
ABSTRAK	3
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
PENGHARGAAN	7
DAFTAR ISI	8
DAFTAR TABEL	10
DAFTAR GAMBAR	11
BAB 1 – PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Pengenalan Masalah.....	15
1.3 Tujuan Penelitian.....	15
1.4 Batasan Penelitian	16
1.5 Kerangka Tesis	16
BAB 2 – KAJIAN PUSTAKA	18
2.1 <i>Maintenance</i>	18
2.2 <i>Preventive Maintenance</i>	20
2.3 <i>Condition Base Maintenance</i>	20
2.4 <i>Total Productive Maintenance</i>	21
2.4.1 Pilar TPM	22
2.4.2 Tool of TPM	27
2.5 <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	27
2.6 <i>Six Sigma</i>	29
2.7 DMAIC.....	30
BAB 3 – METODE PENELITIAN	31
3.1 Define	32
3.2 Measure	32
3.3 Analyze.....	33
3.4 Improve	37
3.5 Control.....	38
BAB 4 – HASIL DAN DISKUSI	39
4.1 Pendahuluan	39
4.2 Pengumpulan Data	39
a. Data Quantum	56
b. Data Cense	57

c. <i>Data Oil Analysis</i>	57
d. <i>Komatsu Shop Manual</i> HD1500-7	59
e. <i>Technical Knowledge</i> dari para ahli	61
BAB 5 – KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	70
GLOSARIUM	71
DAFTAR PUSTAKA	72
CURRICULUM VITAE	75
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kerusakan <i>engine</i> tahun 2021 dan 2022	47
Tabel 4.1 Pembobotan solusi	47
Tabel 4.2 Acuan penentuan penilaian analisa alternatif solusi.....	47
Tabel 4.3 Analisa <i>Impact</i> dan <i>Cost Perspektif Man</i> perkalian dengan bobot	48
Tabel 4.4 Analisa <i>Impact</i> dan <i>Cost Perspektif Method</i> perkalian dengan bobot.....	49
Tabel 4.5 Analisa <i>Impact</i> dan <i>Cost Perspektif Tool/ Law</i> perkalian dengan bobot.....	50
Tabel 4.6 Analisa <i>Impact</i> dan <i>Cost Perspektif Machine</i> perkalian dengan bobot.....	51
Tabel 4.7 Summary Analisa <i>Impact</i> dan <i>Cost</i>	52
Tabel 4.8 Pilihan alternatif solusi.....	53
Tabel 4.9 Aspek 5W2H	54
Tabel 4.10 Algoritma <i>Engine Health Score</i>	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Thesis	16
Gambar 2.1 <i>Eight Pillars of TPM</i> (Shingo, 2007)	23
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	31
Gambar 3.2 Diagram Sebab-Akibat.....	34
Gambar 3.3 Data keabnormalan <i>engine</i>	34
Gambar 4.1 Performa <i>engine</i> tahun 2021	41
Gambar 4.2 <i>Lifetime engine</i> tahun 2021	41
Gambar 4.3 Target performa <i>engine</i>	42
Gambar 4.4 <i>Fishbone</i> Diagram pencarian solusi target performa	43
Gambar 4.6 <i>Impact</i> dan <i>Cost Matrix</i>	52
Gambar 4.7 Proses Integrasi Data.....	55
Gambar 4.8 Hasil <i>Oil Analysis engine</i> HD1500-7.....	59
Gambar 4.9 <i>Standart Value section</i>	61
Gambar 4.10 PM <i>Clinic Sheet</i> (Komatsu <i>Shop Manual</i> HD1500-7, 2007).....	61
Gambar 4.11 Contoh pengisian dan hasil dari <i>Sheet Health Score</i>	64
Gambar 4.12 Hasil <i>Health Score</i> pada DT094A.....	65
Gambar 4.13 Data sebelum dan setelah <i>improvement</i>	667
Gambar 4.14 Email undangan diskusi <i>review engine health score</i>	67
Gambar 4.15 Email distribusi diskusi <i>engine health</i>	68
Gambar 4.16 Notulen diskusi <i>engine health score</i>	68
Gambar 5.1 <i>Monthly Performance</i> HD1500-7 tahun 2022	70

