

**REDUCE SURCHARGE COSTS FOR ENGINE CUMMINS QSK45C OF
MACHINE HD1500-7 BY USING SCORE CARD SERVICE ACTIVITY
MAINTENANCE**

By:

Arif Oktofianus
12007102

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

August, 2022

**REDUCE SURCHARGE COSTS FOR ENGINE CUMMINS QSK45C OF
MACHINE HD1500-7 BY USING SCORE CARD SERVICE ACTIVITY
MAINTENANCE**

By:

Arif Oktofianus

12007102

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 22, 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.

Arif Oktofianus

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

Arif Oktofianus

ABSTRACT

**REDUCE SURCHARGE COSTS FOR ENGINE CUMMINS QKS45C OF
MACHINE HD1500-7 BY USING SCORE CARD SERVICE ACTIVITY
MAINTENANCE**

By

Arif Oktofianus

Dr. Ir. Hendro Tjahjono, DEA, Advisor

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

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Dump Truck Komatsu HD1500-7 is a means of transporting material in the coal mining process with a load capacity of 150 tons. The engine is one of the main components of the HD1500-7 Dump truck unit which requires an expensive cost. In the period from 2015 to 2018 there were engine replacements for the HD1500-7 dumptruck unit with a total of 114 quantities. From a total of 114 engines of which there were 8 engine failures there were additional costs for components in the engine such as cylinder block, crankshaft and camshaft. This study aims to carry out maintenance improvements or repairs so that engine category maintenance failures do not occur and perform service activity maintenance score cards so as to reduce the occurrence of engine category maintenance failures and reduce surcharge costs. By identifying the Pareto engine failure category maintenance problem, among others due to external contamination in the form of water, dust, extended engine oil changes and improper engine handling if there are findings from the lab analysis results through the DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) method with using fishbone diagram tools can determine the parameter items for checking this service activity maintenance score card. Score card service activity maintenance carried out on 23 HD1500-7 units in the period January 2021 to March 2022 with an average result of 98% without engine failure unscheduled category maintenance and can reduce surcharge costs by 73%.

Keywords: Engine Cummins, Dumptruck HD1500-7, DMAIC, Service Maintenance, Surcharge Cost

ABSTRACT

REDUCE SURCHARGE COSTS FOR ENGINE CUMMINS QKS45C OF
MACHINE HD1500-7 BY USING SCORE CARD SERVICE ACTIVITY
MAINTENANCE

By

Arif Oktofianus

Dr. Ir. Hendro Tjahjono, DEA, Advisor

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

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Dump Truck Komatsu HD1500-7 merupakan alat angkut material dalam proses penambangan batubara dengan kapasitas berat muatan 150 ton. *Engine* Cummins merupakan salah satu component utama unit Dump truck HD1500-7 yang membutuhkan biaya yang mahal. Pada periode tahun 2015 hingga 2018 ada pengantian *engine* pada unit dumptruck HD1500-7 dengan total 114 quantity. Dari total 114 engine diantaranya ada 8 *engine failure* terdapat biaya tambahan atas component yang didalam engine seperti *cylinder block*, *crankshaft* dan *camshaft*. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbaikan perawatan agar tidak terjadi kegagalan *engine* kategori perawatan dan melakukan *score card service activity maintenance* sehingga dapat mengurangi terjadinya kegagalan engine kategori perawatan dan dapat mengurangi *surcharge cost*. Dengan mengidentifikasi *pareto problem* kegagalan engine kategori perawatan diantara disebabkan kontaminasi dari luar berupa air,debu, pengantian oli engine yang diperpanjang dan penanganan engine yang kurang tepat jika ada temuan hasil lab analysis melalui metode DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) dengan menggunakan *tools fishbone* diagram dapat menentukan item-item paramater pengchekan *score card service activity maintenance* ini. *Score card service activity maintenance* yang dilakukan pada 23 unit HD1500-7 pada periode Januari tahun 2021 hingga maret tahun 2022 dengan hasil rata-rata 98% tidak terdapat kegagalan engine kategori perawatan dan dapat mengurangi *surcharge cost* sebesar 73%.

Keywords: Engine Cummins,Dumptruck HD1500-7, DMAIC, Service Maintenance, Surcharge Cost

© Copyright 2018
By Arif Oktofianus
Copyright protected

LEMBAR PERSEMBAHAN

Sebuah hasil perjuangan yang dengan tulus dipersembahkan kepada mereka yang istimewa, kepada mereka yang luar biasa.

“Allah, tiada Tuhan melainkan Dia, Yang Maha Hidup, Maha Berdiri Sendiri, yang karena-Nya segala sesuatu ada“ (QS. Ali Imran : 2)

Karena-Mu kesulitan itu sirna. Karena-Mu kemudahan itu tiba. Karena-Mu Tugas Akhir ini ada. Ya, karena-Mu segala sesuatu ada. **Allah Subhanahu Wa'Ta'Alla.** Semoga Engkau senantiasa meneguhkan imanku, meluruskan niatku, menundukan kapalku hanya kepada Engkau, Sang Penguasa Semesta Alam.

“Dan taatlah kepada Rasul supaya kamu diberi rahmat” (QS. An-Nuur : 56)

Nabi Muhammad Shallallāhu 'alayhi wa sallam teladan dari segala keteladan. Izinkan saya untuk menjadi pengikut setia, yang senantiasa menyerukan nama-Mu dan Tuhan-Mu, yang senantiasa meneladani perilaku-Mu, sehingga saya termasuk ke dalam orang-orang yang diberi safaat ketika hari akhir nanti.

“Maha Suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa-apa yang mereka tidak ketahui.” (QS. Yaa Siin 36:36)

Istriku Enok Sureskiarti. Seseorang yang menemaniku dalam suka dan duka hingga saat ini semoga hingga lanjut usia nanti.Aamiin. Jazzakillah

“Wahai Tuhanku, jadikanlah aku orang yang selalu melaksanakan shalat.

Begitu juga anak keturunanku. Wahai Tuhanku kabulkanlah doaku.

(QS. Ibrahim, 14: 40).

Aishya Marsaa Kamilah Al-Arif, Zhafira Annisa Kamiliya Al-Arif dan Muhammad AisyHafiy Ramadhani Al-Arif. Anak-anaku semoga menjadi anak yang sholeh dan sholehah.Aamiin.

LEMBAR PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'Ala karena atas limpahan rahmat, hidayah serta ridho-Nya memberikan kemudahan dalam menyelesaikan thesis dengan judul "REDUCE SURCHARGE COSTS FOR ENGINE CUMMINS QSK45C OF MACHINE HD1500-7 BY USING SCORE CARD SERVICE ACTIVITY MAINTENANCE". Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alayhi wa sallam, keluarga dan sahabatnya, mudah-mudahan kita semua mendapat safaat Beliau di yaumil akhir nanti.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan thesis ini dapat diselesaikan atas bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu perkenankan penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang tulus, kepada yang terhormat :

1. Ir. Hendro Tjahyo, DEA selaku Advisor yang telah memberikan bimbingan.
2. Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T selaku Co-Advisor yang telah memberikan bimbingan yang penuh perhatian dan sabar mengcheck setiap kata-kata yang kita tulis
3. Dosen kelas online 2 "Kelon 2" Kak Ivan, Kak Sono, Pak Gembong, Pak Surjo, Pak Hendro, Pak Bowo, Bu Triarti, Bu Hanny Terima kasih atas ilmu dan kesabarannya dalam mengajar kelas kami.
4. Teman-teman kelas online 2 Bridging program SGU-UT yang selalu kompak dan saling mengisi selama proses belajar hingga tuntas.
5. Group 5 Team BTB" Bukan Team Biasa" online 2 (Agung, Heri, Azis, Herli, Langgeng, Zaenal, Zam) yang selalu kompak dalam mengerjakan tugas dan quiz.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'Ala akan membalas dengan kebaikan.

DAFTAR ISI

	Hal
STATEMENT BY THE AUTHOR	2
ABSTRACT	3
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
LEMBAR PENGHARGAAN	7
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR TABEL	12
1. PENDAHULUAN.....	12
1.1 Latar belakang.....	12
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	14
1.3 Tujuan Penelitian	14
1.4 Manfaat Penelitian	14
1.5 Lingkup Batasan Penelitian	14
1.6 Struktur Thesis.....	15
2. KAJIAN PUSTAKA	16
2.1 Dump Truck	16
2.2 Engine Cummins QSK45C	17
2.3 Perawatan (Maintenance)	19
2.4 Pemeliharaan (Maintainability)	19
2.5 Maintenance Scorecard (MSC).....	20
2.6 Balanced Scorecard (BSC)	21
2.6 Surcharge Cost	21
2.7 DMAIC	22
2.8 Fishbone Diagram.....	22
2.9 5W1H.....	23
3. METODE PENELITIAN	25
3.1 Tahap Define	26
3.2 Tahap Measure	26
3.3 Tahap Analysis	26

3.4	Tahap Improved	27
3.5	Tahap Control.....	27
3.6	Alokasi Waktu Penelitian.....	27
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Define.....	28
4.2	Measure.....	33
4.3	Analysis	35
4.4	Improved.....	38
4.5	Control	39
4.6	Result	41
5.	KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Rekomendasi.....	45
	GLOSARIUM.....	46
	DAFTAR PUSTAKA.....	47
	CURRICULUM VITAE	49

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1 Negara Penghasil Batubara terbesar di dunia.....	12
Gambar 1.2 Produsen batubara pemegang PKP2B produksi terbesar di Indonesia... 2020.....	12
Gambar 1.3 Kontraktor batubara terbesar di indonesia	13
Gambar 2.1 <i>Dump Truck</i> Komatsu HD1500-7	16
Gambar 2.2 <i>Machine Name Code DumpTruck</i> HD1500-7	16
Gambar 2.3 <i>Cylinder Block</i>	17
Gambar 2.4 <i>Crankshaft</i>	18
Gambar 2.5 <i>Camshaft</i>	18
Gambar 2.6 <i>Fishbone</i> Diagram	22
Gambar 3.1 Alur Pikir dan Pola Pikir DMAIC	24
Gambar 3.2 <i>Time Frame</i>	26
Gambar 4.1 <i>Joint Activity and Commitment</i> tanggal 12 April 2018	27
Gambar 4.2 <i>Decision Engine Failure Category Product</i>	28
Gambar 4.4 <i>Engine Failure Category</i> periode 2015-2018	29
Gambar 4.5 <i>Pareto Root Cause Engine Failure Category Maintenance</i>	31
Gambar 4.6 <i>Analysis Fishbone Diagram Engine Failure Unscheduled</i>	32
Gambar 4.7 <i>Summary Score Card Service Activity Maintenance</i>	37
Gambar 4.8 <i>Flow Process Issue Escalation</i>	38
Gambar 4.9 <i>Reduce Engine Failure Category Maintenance</i>	39

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 <i>Category Engine Replaced</i>	27
Tabel 4.2 <i>Category Engine Replaced by Years</i>	28
Tabel 4.3 <i>Engine Failure Category Periode Tahun 2015-2018</i>	28
Tabel 4.4 <i>Surcharge Component based on Engine Failure Category OEM</i>	29
Tabel 4.5 <i>Total Surcharge Cost based on Engine Failure Category OEM</i>	30
Tabel 4.6 <i>Surcharge Component based on Engine Failure Category Maintenance</i> ..	30
Tabel 4.7 <i>Total Surcharge Cost based on Engine Failure Category Maintenance</i>	31
Tabel 4.8 <i>Surcharge Component based on Engine Failure Category Product</i>	31
Tabel 4.9 <i>Total Surcharge Cost based on Engine Failure Category Product</i>	32
Tabel 4.10 <i>Root Cause Engine Failure Category Maintenance</i>	33
Tabel 4.11 <i>Guidance Score Card Service Activity Maintenance</i>	35
Tabel 4.12 <i>Jumlah 23 unit HD1500-7</i>	36
Tabel 4.13 <i>Score Card Service Activity Maintenance</i>	37
Tabel 4.14 <i>Follow Up Action for Low % Achievement</i>	38
Tabel 4.15 <i>Result Score Card Service Maintenance Unit HD1500-7</i>	40
Tabel 4.16 <i>Item Surcharge Component After implement score card</i>	41
Tabel 4.17 <i>Surcharge Cost after Implement Score Card service Maintenance activity</i>	42
Table 4.18 <i>Resut Reduce Surcharge Cost</i>	42