

**IMPROVING PREVENTIVE MAINTENANCE PROGRAM OF UNIT
SCANIA P360 CASE STUDY AT PT XYZ SITE LANGGIKIMA**

By

Nurchaya Ahmad Perwito
12007090

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.

[Nurchaya Ahmad Perwito]

Student

Date

Approved by:

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

Thesis Advisor

Date

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

Thesis Co-Advisor

Date

[Dr. Maulahikmah Galinium, M.Sc.]

Dean

Date

Nurchaya Ahmad Perwito

ABSTRACT

IMPROVING PREVENTIVE MAINTENANCE PROGRAM OF UNIT SCANIA P360 CASE STUDY AT PT XYZ SITE LANGGIKIMA

By

Nurchaya Ahmad Perwito

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

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

SWISS GERMAN UNIVERSITY

PT XYZ is a mining contractor company that operates in nickel mines in the Langgikima area, North Konawe, Southeast Sulawesi. One of the units used by PT XYZ is the Scania dump truck P360 B6x4HZ. Scania units operating in this area are divided into two, namely new units and mutation units from other areas with older units. The problem faced by PT XYZ is the low availability value of this ex-mutated Scania unit which only reached 82% of the target of 85%. This study aims to improve the correct preventive maintenance program for PT XYZ, especially for the Scania P360 unit so that unit availability can be achieved according to standards. In the process, this research uses the PDCA method and several tools such as check sheets, Pareto diagrams, fishbone diagrams, Root Cause Analysis and 5W1H to analyze the problems faced by PT XYZ. And with the right preventive maintenance program recommendations, the availability value of PT XYZ's Scania P360 unit can increase to 87% at the end of the study.

Keywords: Scania P360, Availability, Periodic Inspection, Periodic Service, Oil Analysis, Fishbone Diagram

ABSTRACT

IMPROVING PREVENTIVE MAINTENANCE PROGRAM OF UNIT SCANIA P360 CASE STUDY AT PT XYZ SITE LANGGIKIMA

By

Nurchaya Ahmad Perwito

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

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

SWISS GERMAN UNIVERSITY

PT XYZ merupakan perusahaan kontraktor pertambangan yang beroperasi di tambang nikel di daerah Langgikima, Konawe Utara, Sulawesi Tenggara. Salah satu unit yang digunakan PT XYZ adalah Scania *dump truck* P360 B6x4HZ. Unit Scania yang beroperasi di wilayah ini dibagi menjadi dua, yaitu unit yang masih baru dan unit mutasian dari area lain dengan umur unit yang lebih tua. Masalah yang dihadapi PT XYZ adalah rendahnya nilai *availability* unit Scania eks mutasi ini yang hanya mencapai 82% dari target diangka 85%. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan *improvement preventive maintenance* program yang tepat bagi PT XYZ, khususnya untuk unit Scania P360 agar *availability* unit dapat tercapai sesuai standard. Dalam prosesnya penelitian ini menggunakan metode PDCA dan beberapa tools seperti *cek sheet*, *pareto diagram*, *fishbone diagram*, *Root Cause Analysis* dan 5W1H untuk menganalisa permasalahan yang dihadapi PT XYZ. Dan dengan rekomendasi preventive maintenance program yang tepat maka nilai *availability* unit Scania P360 PT XYZ dapat meningkat menjadi 87% pada akhir penelitian.

Keywords: Scania P360, Availability, Periodic Inspection, Periodic Service, Oil Analysis, Fishbone Diagram.

© Copyright 2022
by Nurchaya Ahmad Perwito
All rights reserved

LEMBAR PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan bagi ke dua orang tua saya, istri tercinta (Anggraini) yang telah memberikan ijin dan penguatan untuk melanjutkan studi ini, anak-anak tersayang (Muhammad Afnan Atma Perwito dan Muhammad Saif Abdurrohman Perwito), serta teman-teman dan dosen yang telah mendukung studi hingga saat ini.

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat, berkah dan hidayahnya hingga dapat diselesaikannya tesis ini. Penulis sadar bahwa tesis ini masih jauh dari kata sempurna, dan tesis ini tidak akan pernah selesai tanpa bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ivan Kurniawan, S.T., B.Eng., M.T., M.B.A. selaku Dosen pembimbing satu yang senantiasa memberikan masukan dan semangat dalam menyelesaikan tesis ini. Terima kasih Pak Ivan yang rela memberikan feedback hingga dini hari untuk masukan-masukan dalam tesis ini.
2. Bapak Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si., M.T. selaku Dosen pembimbing dua yang memperluas opini dalam dalam menyelesaikan tesis ini. Terima kasih pak Adit yang sampai dini hari menyempatkan waktunya untuk mengoreksi kekurangan tesis ini.
3. Dosen-dosen kelas Online 2, Kak Sono, Pak Hendro, Pak Adit, Pak Bowo, Kak Ivan, Bu Triarti, Bu Hanny, Pak Surjo, dan Pak Gembong. Terima kasih atas segala ilmu dan pembelajaran yang diberikan, semoga senantiasa menjadi amal jariyah bagi bapak dan ibu semua.
4. Group 4 kelas online 2, (pak Yuni, Pak Yusup, Pak Sholeh, Mas Akto, Mas Yahman, Mas Gun dan Kang Asep) klo tidak ada kalian, tugas-tugas kita tidak akan pernah selesai, tetap semangat !!!
5. Teman-teman kelas online 2 Bridging Program SGU-UT, yang selalu kompak selama masa perkuliahan.
6. Team Service UT Makassar, yang selalu direpotkan dalam pencarian data, terima kasih.

DAFTAR ISI

	Page
STATEMENT BY THE AUTHOR.....	2
ABSTRACT.....	3
ABSTRACT.....	4
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
PENGHARGAAN	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR	10
DAFTAR TABEL	13
BAB 1 - PENDAHULUAN	14
1.1 Latar belakang.....	14
1.2 Identifikasi permasalahan	16
1.3 Tujuan penelitian	16
1.4 Manfaat penelitian	16
1.5 Pertanyaan penelitian	16
1.6 Batasan penelitian	17
1.7 Struktur penelitian.....	17
BAB 2 – KAJIAN PUSTAKA	19
2.1 Pertambangan Nikel.....	19
2.2 Scania <i>History and Product Knowledge</i>	19
2.2 <i>Maintenance</i>	25
2.2 <i>Availability, MTBF dan MTTR</i>	26
2.3 <i>Plan Do Check Action (PDCA)</i>	28
2.4 <i>Fishbone diagram (Ishikawa diagram)</i>	29
2.5 <i>5W1H (What, Why, When, Who, Where, How)</i>	31
2.6 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	31
2.7 Penelitian terdahulu	32
BAB 3 – METODE PENELITIAN	36
3.1 Kerangka kerja	36
3.2 <i>PLAN</i>	37
3.3 <i>DO</i>	37

3.4 <i>CHECK</i>	37
3.5 <i>ACTION</i>	37
BAB 4 – HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 <i>Plan</i>	38
4.2 <i>Do</i>	41
4.3 <i>Check</i>	49
4.4 <i>Action</i>	70
BAB 5 – KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	81
GLOSSARY	82
DAFTAR PUSTAKA	83
APPENDIX.....	87
CURRICULUM VITAE	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Page
Gambar 1. 1 Harga Mineral Acuan Nikel 2021 (www.minerba.esdm.go.id , 2021)	14
Gambar 1. 2 Harga Patokan Mineral Nikel 2021 (Syarif, 2022)	15
Gambar 1. 3 Proses Penambangan Nikel (PT United Tractors, 2021)	15
Gambar 1. 4 Sistematika penulisan.....	17
Gambar 2. 1 Logo Scania-Vabis (www.scania.com , 2022b).....	20
Gambar 2. 2 Scania GPRT series (www.scania.com , 2022b)	21
Gambar 2. 3 Scania Bus K-series (www.scania.com , 2022b)	22
Gambar 2. 4 Scania R143 (www.scania.com , 2022b)	22
Gambar 2. 5 Scania Retarder (www.scania.com , 2022b)	23
Gambar 2. 6 Scania new logo (www.scania.com , 2022b)	23
Gambar 2. 7 Scania PGRT series (www.scania.com , 2022b)	24
Gambar 2. 8 Scania P-series (www.scania.com , 2022a)	25
Gambar 2. 9 Maintenance function layout (Ben-Daya <i>et al.</i> , 2009).....	26
Gambar 2. 10 Siklus PDCA (Sokovic <i>et al.</i> , 2010)	28
Gambar 2. 11 Perbandingan metode PDCA dengan metode lainnya (Sokovic <i>et al.</i> , 2010)	29
Gambar 2. 12 Diagram sebab akibat (Luca <i>et al.</i> , 2017)	30
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja PDCA.....	36
Gambar 4. 1 Struktur organisasi department <i>Plant</i> PT XYZ site Langgikima (Internal data,2021).....	38
Gambar 4. 2 Populasi unit customer XYZ site Langgikima (Internal data,2022)	39
Gambar 4. 3 Status <i>warranty</i> unit Scania (Internal data,2021).....	39
Gambar 4. 4 Data Delivery unit Scania mutasi (Internal data,2021).....	40
Gambar 4. 5 Availability Scania P360 B6x4 HZ (Internal data,2021).....	40
Gambar 4. 6 Grafik pareto problem Scania PT XYZ by Frekwensi (Internal data,2021).....	41
Gambar 4. 7 Grafik pareto problem Scania PT XYZ by Downtime (Internal data,2021).....	42

Gambar 4. 8 Contoh kerusakan pada unit Scania P360 (Internal data, 2021)	42
Gambar 4. 9 <i>Fishbone</i> diagram pencarian akar masalah (Internal data,2022)	45
Gambar 4. 10 Form <i>Training Need Analysis</i> (Internal data,2012).....	51
Gambar 4. 11 Pelaksanaan <i>Training</i> Scania (Internal data,2022).....	52
Gambar 4. 12 <i>Training content Product Knowledge</i> Scania (Internal data,2018).....	52
Gambar 4. 13 <i>Training content Preventive Maintenance</i> Scania (Internal data,2018)53	
Gambar 4. 14 Flow proses aspek <i>Machine and Method</i>	54
Gambar 4. 15 Pembahasan commitment of leader dan sosialisasi (Internal data).....	55
Gambar 4. 16 <i>Washing</i> unit Scania (Internal data,2022)	55
Gambar 4. 17 Zona Inspeksi unit Scania (Internal data,2018).....	56
Gambar 4. 18 Form <i>Periodic Inspection</i> Scania (Internal data, 2018)	56
Gambar 4. 19 <i>Form Backlog</i> (Internal data, 2018)	57
Gambar 4. 20 Form <i>Periodic Service</i> (Internal data,2018).....	58
Gambar 4. 21 Form Program Pemeriksaan Mesin (PPM) Scania (Internal data, 2018)	58
Gambar 4. 22 Contoh Trend hasil PAP unit PT XYZ (Internal data,2022).....	59
Gambar 4. 23 Oil Analysis Report (Internal data,2022)	60
Gambar 4. 24 VCI3 dan SDP3 (Internal data,2022)	60
Gambar 4. 25 Multi <i>software</i> (Internal data,2022)	61
Gambar 4. 26 Pelatihan penggunaan SDP3 dan Multi (Internal data,2022).....	62
Gambar 4. 27 Flow proses Periodic Inspection lama (Internal data,2021).....	62
Gambar 4. 28 Flow proses Periodic Inspection baru (Internal data,2022)	63
Gambar 4. 29 <i>Flow proses backlog</i> (Internal data,2022).....	63
Gambar 4. 30 <i>Flow proses Periodic Service</i> lama (Internal data,2021).....	64
Gambar 4. 31 <i>Flow proses Periodic Service</i> yang baru (Internal data,2022)	65
Gambar 4. 32 Tampilan web PAP <i>Oil Analysis</i> (Internal data,2022).....	65
Gambar 4. 33 <i>Availability</i> unit Scania P360 periode Jan'21 – May'2022 (Internal data,2022).....	67
Gambar 4. 34 Grafik Pareto <i>Problem</i> Scania by <i>Frekwensi</i> periode Jan-May'22 (Internal data,2022).....	69
Gambar 4. 35 Grafik Pareto <i>Problem</i> Scania by <i>Downtime</i> periode Jan-May'22 (Internal data,2022).....	70
Gambar 4. 36 Scania <i>Maintenance Evaluation Check Sheet</i> (Internal data,2019)	71

Gambar 4. 37 Hasil Audit Maintenance PT XYZ (Internal data,2022).....	72
Gambar 4. 38 Form Audit bagian <i>Engine</i> (Internal data, 2019)	74
Gambar 4. 39 Form Audit bagian <i>Clutch and Gearbox, Steering and Air brake system</i> (Internal data, 2019).....	75
Gambar 4. 40 Form Audit bagian <i>Axle, Final Drive and Differential, Electrical system and Chasis and Frame</i> (Internal data, 2019)	76
Gambar 4. 41 Form Audit bagian <i>Maintenance Management, Workshop, Tools and Equipment and Publication</i> (Internal data, 2019).....	77
Gambar 4. 42 SOP Periodic Inspection 1	78
Gambar 4. 43 SOP Periodic Inspection 2	79

DAFTAR TABEL

Table	Page
Tabel 2. 1 Metode 5W1H (Gaspersz, 2001)	31
Tabel 2. 2 Ringkasan penelitian terdahulu	32
Tabel 2. 3 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya dengan Penelitian saat ini.....	34
Tabel 4. 1 Daftar pertanyaan ke mekanik <i>customer</i> (Internal data,2022).....	43
Tabel 4. 2 Hasil wawancara dengan mekanik <i>customer</i> (Internal data,2022)	43
Tabel 4. 3 Tabel <i>Root Cause Analysis</i> (Internal data,2022)	46
Tabel 4. 4 5W1H (Internal data,2022)	48
Tabel 4. 5 Time Frame Implementasi Program (Internal data,2022)	50
Tabel 4. 6 Summary sebelum dan sesudah implementasi.....	66
Tabel 4. 7 Data <i>availability</i> unit Scania periode Jan – May 2022 (Internal data,2012)	69
Tabel 4. 8 Item Inspeksi Audit (Internal data,2019).....	71
Tabel 4. 9 <i>Point Criteria Audit</i> (Internal data,2019)	72