

**MINIMIZING UNSCHEDULE BREAKDOWN OF UD TRUCKS QUESTER
CGE370 84R BY IMPROVING PERFORMANCE LIFETIME OF CRITICAL
COMPONENTS**

By

Zam Arif Kurnia Putra

12007125

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 18, 2022

STATEMENT BY AUTHORS

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.

Zam Arif Kurnia Putra

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

Zam Arif Kurnia Putra

ABSTRACT

MINIMIZING UNSCHEDULED BREAKDOWN OF UD TRUCKS QUESTER CGE370 84R BY IMPROVING PERFORMANCE LIFETIME OF CRITICAL COMPONENTS

By

Zam Arif Kurnia Putra

Dr. Ir. Hendro Tjahjono, DEA, Advisor

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

SWISS GERMAN UNIVERSITY

The world of mining in Indonesia is varied. One of the units used is the UD Trucks Quester CGE370 84R dump truck of transporting. The population spread throughout Indonesia is 84 units. During the operation of the truck were several damages with status unscheduled breakdown. Damage still occurs to critical components during the warranty unit such as the frame, engine and transmission area so that it takes a long time to repair and while it is still corrective maintenance.

PT United Tractors as an authorized dealer tries to find problems that occur and create solutions that are right on target. By using the DMAIC approach method which includes pareto diagrams, fishbone diagrams, FMEA .

Based on data, the results using the DMAIC method can reduce the frequency unscheduled breakdown. The reduction of frequency unscheduled breakdowns in 2022 for area frame percentage decrease ratio 84.6% from 39 to 6 and engine area from 12 to 2 with percentage 83.3% and transmission area from 8 to 2 unschedule breakdown with percentage 75%. Meanwhile, the unit breakdown time decreased evenly at a percentage of 98%. In addition, the maintenance strategy can also be carried out by monitoring lifetime after improvements have been made.

Key words: unscheduled breakdown, DMAIC, pareto problem, diagram fishbone, improvement

ABSTRACT

MINIMIZING UNSCHEDULE BREAKDOWN OF UD TRUCKS QUESTER CGE370 84R BY IMPROVING PERFORMANCE LIFETIME OF CRITICAL COMPONENTS

By

Zam Arif Kurnia Putra

Dr. Ir. Hendro Tjahjono, DEA, Advisor

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

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Dunia pertambangan di Indonesia sangat bervariasi. Unit yang digunakan salah satunya *dump truck* UD Trucks Quester CGE370 84R sebagai transportasi alat angkut muatan. Populasi yang menyebar di seluruh Indonesia berjumlah 84 unit. Selama truck beroperasi terjadi beberapa kerusakan dengan status *unscheduled breakdown*. Kerusakan masih terjadi pada komponen kritis selama unit *warranty* seperti area frame, engine dan transmisi sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk perbaikan dan sementara masih bersifat *corrective maintenance*.

PT United Tractors sebagai dealer resmi, selalu mengidentifikasi masalah yang terjadi dan menciptakan solusi yang tepat sasaran. Pendekatan metode yang digunakan adalah DMAIC yang meliputi diagram pareto, *fishbone diagram*, pendekatan *FMEA* serta what, why, where, when, who and how sebagai alternatif solusi.

Berdasarkan data yang didapatkan, hasil dengan menggunakan metode DMAIC dapat menurunkan frekuensi *unscheduled breakdown* di tahun 2022 khususnya di area frame, engine dan transmisi. Area frame dari 39 menjadi 6 dengan ratio penurunan 84.6% , area engine dari 12 menjadi 2 dengan ratio penurunan 83.3% dan area transmisi dari 8 menjadi 2 dengan ratio penurunan 75%. Sedangkan waktu unit breakdown terjadi penurunan yang merata di presentase 98%. Selain itu strategi *maintenance* juga dapat dijalankan dengan monitoring *lifetime* setelah dilakukan *improvement*.

Key words : unscheduled breakdown, DMAIC, pareto problem, diagram fishbone, improvement

© Copyright 2022
by Zam Arif Kurnia Putra
All rights reserved

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tesis ini didedikasikan kepada keluarga, semua teman-teman yang luar biasa, Bapak
/ Ibu dosen, teman-teman akademik dan seluruh masyarakat Indonesia

PENGHARGAAN

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas limpahan karunia rahmat dan ridho Nya penyusunan thesis berjudul “*Minimizing Unscheduled Breakdown of UD Trucks Quester CGE370 84R by Improving Performance Lifetime of Critical Components*” dapat terselesaikan.

Dalam kesempatan ini tidak lupa penulis ucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang sudah mendukung dan membantu atas kelancaran sampai akhir pembuatan thesis . izinkan penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dosen Pembimbing : Ir. Hendro Tjahjono, DEA sebagai Advisor atas bimbingan, arahan dan masukan yang telah diberikan serta tidak henti hentinya beliau memberikan semangat dalam penyelesaian thesis ini.
2. Bapak Dosen Pembimbing : Dr Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T sebagai Co-Advisor atas bimbingannya dengan penuh kesabaran dan telaten dalam penyelesaian thesis ini.
3. Bapak / Ibu / Kakak Dosen Kelas Online 2, Pak Gembong, Pak Hendro, Pak Bowo, Pak Surjo, Bu Triarti, Bu Hanny, Kak Sono, Kak Ivan dan Kak Adit, terimakasih banyak atas ilmu yang bermanfaat yang telah diajarkan kepada kami
4. Para Teman Seperjuangan Group BTB (Bukan Team Biasa), Kak Zaenal Azhar, Kak Arif Oktofianus, Kak Heri Wahyudi, Kak Langgeng, Kak Azis dan Kak Fitriadi Agung, yang selalu kompak dalam pembelajaran kuliah, pengerjaan tugas sekaligus Quiz. Serta semua kakak-kakak kelas online 2 dan semua kakak-kakak kelas bridging D3 ke S1 SGU-UT Angkatan 2020.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan kepada kita semua. Aamiin Ya Rabbal Alamin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	2
ABSTRACT.....	3
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
PENGHARGAAN.....	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR TABEL	12
1. PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang.....	13
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	14
1.3 Tujuan Penelitian	15
1.4 Manfaat Penelitian	15
1.5 Batasan Penelitian.....	15
1.6 Struktur Penulisan.....	13
2. KAJIAN PUSTAKA	16
2.1 UD Trucks.....	16
2.1.1 Quester	17
2.1.2 Quester CGE370 84R	18
2.2 <i>Maintenance</i>	18
2.3 Analisis Kegagalan	19
2.4 Data Pareto <i>Problem</i>	20
2.5 Kualitas	21
2.6 Six Sigma.....	21
2.7 DMAIC	22
2.8 <i>FMEA</i>	22
2.9 5W + 1H.....	23
2.10 Keputusan Pengganti Komponen.....	23

2.11 Penelitian Terdahulu	23
3. METODE PENELITIAN	26
4. HASIL DAN ANALISA	30
4.1 Profil Perusahaan	30
4.2 <i>Define</i>	30
4.2.1 Pengumpulan Data	30
4.2.2 Data Populasi Quester CGE370 84R	31
4.3 <i>Measure</i>	31
4.3.1 Data Pareto <i>problem</i> Quester CGE370 84R	31
4.3.2 Data Pareto <i>Problem</i> Area Frame	33
4.3.3 Data Pareto <i>Problem</i> Area Engine	35
4.3.4 Data Pareto <i>Problem</i> Area Transmisi	37
4.4 <i>Analyse</i>	39
4.4.1 <i>Diagram Fishbone</i> Area Frame	39
4.4.2 <i>Diagram Fishbone</i> Area Engine	43
4.4.3 <i>Diagram Fishbone</i> Area Transmisi	45
4.5 <i>Improvement</i>	47
4.5.1 <i>Improvement</i> Area Frame	48
4.5.2 <i>Improvement</i> Area Engine	50
4.5.3 <i>Improvement</i> Area Transmisi	52
4.5.4 <i>Periodic inspection</i>	54
4.5.5 <i>Periodic service</i>	55
4.5.6 <i>Refresh Operation Driver</i>	55
4.5.7 <i>Refresh Training Mechanic</i>	56
4.5.8 Monitoring Backlog & <i>Lifetime</i>	56
4.5.9 Risk Priority Number After Improvement	57
4.6 <i>Control</i>	58

4.6.1 <i>Check list</i> Monitoring	58
4.6.2 Pelaksanaan Monitoring.....	61
4.7 Hasil	61
4.7.1 <i>Performance Physical Availability</i> Unit	61
4.7.2 Frekuensi <i>Unschedule breakdown After Improvement</i>	62
4.7.3 Monitoring <i>Lifetime Spare part After Improvement</i>	64
5. KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	66
GLOSARIUM.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	67
CURRICULUM VITAE.....	70
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 UD Trucks.....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	26
Gambar 4. 1 Grafik <i>Top Pareto Problem</i> Quester CGE370 84R	33
Gambar 4. 2 Grafik <i>Top Pareto Problem</i> Area Frame Quester CGE370 84R.....	34
Gambar 4. 3 Grafik <i>Top Pareto Problem</i> Area Engine Quester CGE370 84R	36
Gambar 4. 4 Grafik <i>Top Pareto Problem</i> Area Engine Quester CGE370 84R	38
Gambar 4. 5 <i>Diagram Fishbone Problem Bolt Rear Stabilizer Kendor</i>	39
Gambar 4. 6 <i>Diagram Fishbone Problem Torque Rod Bending</i>	42
Gambar 4. 7 <i>Diagram Fishbone Problem Exhaust Pipe Flexible Muffler</i>	44
Gambar 4. 8 <i>Diagram Fishbone Problem Clutch Broken</i>	46
Gambar 4. 9 Lokasi <i>Improvement Bolt Rear Stabilizer</i>	49
Gambar 4. 10 Alternatif Solusi <i>Install with Plastic Nut</i>	49
Gambar 4. 11 Inspeksi <i>Clamp Flexible Exhaust Pipe</i>	52
Gambar 4. 12 <i>Training Operator by Instructur Operation</i>	54
Gambar 4. 13 <i>Aktifitas Periodic Inspection</i>	54
Gambar 4. 14 <i>Aktifitas Periodic Service</i>	55
Gambar 4. 15 <i>Refresh Knowledge Mekanik</i>	56
Gambar 4. 16 <i>Check List</i> Periodik Inspeksi Quester CGE370 84R.....	59
Gambar 4. 17 <i>Check List</i> Monitoring Periodic service	60
Gambar 4. 18 Aktual Pelaksanaan Kontrol.....	61
Gambar 4. 19 Grafik <i>Performance Physical Availability</i>	62
Gambar 4. 20 Frekuensi <i>Unschedule Breakdown</i> Sebelum dan Sesudah <i>Improvement</i>	63
Gambar 4. 21 Lead Time <i>Unschedule Breakdown</i> Sebelum dan Sesudah <i>Improvement</i>	63
Gambar 4. 22 <i>MTTR</i> Sebelum dan Sesudah <i>Improvement</i>	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Referensi Penelitian Terdahulu.....	24
Tabel 4. 1 Populasi Data Quester CGE370 84R	31
Tabel 4. 2 <i>Top Pareto Problem</i> Quester CGE370 84R.....	32
Tabel 4. 3 <i>Top Pareto Problem</i> Area Frame Quester CGE370 84R.....	34
Tabel 4. 4 <i>Top Pareto Problem</i> Sub Komponen Frame Quester CGE370 84R.....	35
Tabel 4. 5 <i>Top Pareto Problem</i> Area Engine Quester CGE370 84R.....	36
Tabel 4. 6 <i>Top Pareto Problem</i> Sub Komponen Engine Quester CGE370 84R	37
Tabel 4. 7 <i>Top Pareto Problem</i> Area Transmisi Quester CGE370 84R.....	37
Tabel 4. 8 <i>Top Pareto Problem</i> Sub Komponen Transmisi Quester CGE370 84R.....	38
Tabel 4. 9 <i>Failure Mode Effect Analysis</i> Area Frame Quester CGE370 84R.....	41
Tabel 4. 10 <i>Failure Mode Effect Analysis Torque Rod Bending</i> Quester CGE370 84R	43
Tabel 4. 11 <i>Failure Mode Effect Analysis Problem Exhaust Pipe</i> Quester CGE370 84R.....	45
Tabel 4. 12 <i>Failure Mode Effect Analysis Problem Clutch</i> Quester CGE370 84R	47
Tabel 4. 13 Alternatif Solusi <i>Bolt Rear Stabilizer</i> Kendor dan Hilang.....	48
Tabel 4. 14 Alternatif Solusi <i>Torque Rod Bending</i>	50
Tabel 4. 15 Alternatif Solusi <i>Flexible Muffler Exhaust Pipe Broken</i>	51
Tabel 4. 16 Alternatif Solusi <i>Clutch Broken</i>	53
Tabel 4. 17 Tabel Monitoring <i>Backlog</i> Quester CGE370 84R	57
Tabel 4. 18 Tabel Frekuensi <i>Unschedule Breakdown</i> Sesudah <i>Improvement</i>	62
Tabel 4. 19 Tabel Monitoring <i>Lifetime</i> Sesudah <i>Improvement</i>	65

1.6 Struktur Penulisan

Berikut struktur penulisan untuk peneletian thesis ini :

- Bab 1- Pendahuluan
Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, merumuskan masalah, menentukan target dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian serta struktur penulisan thesis.
- Bab 2 : Kajian Pustaka
Pada bab ini menjelaskan tentang landasan dasar data yang relevan dengan judul yang akan dilakukan pembahasan dalam penelitian. Referensi bersumber seperti dari buku, jurnal ilmiah, studi dalam pembuatan thesis.
- Bab 3 : Metodologi Penelitian
Pada bab ini menjelaskan tentang metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dan menemukan solusi tepat sasaran.
- Bab 4 : Hasil dan Analisa
Pada bab ini membahas tentang semua penyebab utama, analisa, proses perbaikan dan hasil dari penelitian.
- Bab 5 : Kesimpulan dan Saran
Pada bab ini berisi ringkasan dari penelitian yang sudah dilakukan dan membuat rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semua sektor industri membutuhkan perencanaan yang baik dalam suatu kegiatan *maintenance* termasuk juga unit UD Trucks. Pada tahun 2013 UD Trucks mengeluarkan produk baru unit Quester yang awalnya diperuntukkan beroperasi di *on road*. Semakin berkembangnya bisnis, UD Trucks Quester mulai masuk beroperasi di medan *off road* pada tahun 2014. *Off road* dalam hal ini beroperasi di area pertambangan batu bara, tambang nikel, tambang bauksit dan medan kerja berat / ekstrem yang lain.

Salah satu brand UD Trucks diantaranya ada unit Quester dengan series CGE370 84R. Quester CGE370 84R baru *release* pada tahun 2016 dengan total