

**INCREASE AVAILABILITY UNIT KOMATSU PC300-8M0
WITH PARTNERSHIP PROGRAM PT.REP SITE BATUKAJANG**

By

**HERLI SAWITO
12007049**

**BACHELOR'S DEGREE
in**

**INDUSTRIAL ENGINEERING
ENGINEERING & INFORMATION TECHNOLOGY**



**SWISS GERMAN UNIVERSITY
The Prominence Tower
Jalan Jalur Sutera Barat No. 15, Alam Sutera
Tangerang, Banten 15143 - Indonesia**

July 2022

**INCREASE AVAILABILITY UNIT KOMATSU PC300-8M0
WITH PARTNERSHIP PROGRAM PT.REP SITE BATUKAJANG**

By

**HERLI SAWITO
12007049**

**BACHELOR'S DEGREE
in**

**INDUSTRIAL ENGINEERING
ENGINEERING & 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 19, 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.



Herli Sawito

26 July 2022

Student

Date

Approved by:

Ir. Surjo Abadi, M.Sc

26 July 2022

Thesis Advisor

Date

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

26 July 2022

Thesis Co-Advisor

Date

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

26 July 2022

Dean

Date

ABSTRACT

INCREASE AVAILABILITY UNIT KOMATSU PC300-8M0 WITH PARTNERSHIP PROGRAM PT.REP SITE BATUKAJANG

By

Herli Sawito Students
Ir. Surjo Abadi, M.Sc, Advisor
Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T

SWISS GERMAN UNIVERSITY

PT.REP is a sub-contractor of the mining contractor PT.PMA located at Batukajang site PT.KDC, East Kalimantan. Those engaged in coal mining for the work area include the coal division and pit service. The total population of PT.REP is 12 units and 11 units are Komatsu PC300-8M0. In 2021 the results of PT.REP's Customer Satisfaction Index (CSI) are only 87% of the 90% target, this is because the PC300-8M0 unit is experiencing a decline in availability performance below the 90% target in 2021, which is 86.53%. From the Pareto problem, the biggest cause of the decline in performance availability is the engine blowby high problem with a frequency of 87 problems. To improve performance availability, PT.UT conducted a collaboration program with PT.REP, namely the Partnership Program, using the DMAIC methodology. To carry out an improvement partnership, this program consists of a standardization maintenance program, an increase in competency development of PT.REP employees related to standard maintenance, an activity program to repair blowby high engines, as well as to maintain a sustainable process with a maintenance audit program. The results of the partnership program are an increase in availability performance by 88.33% and also a Customer Satisfaction Index (CSI) by 91% in 2022.

Keywords: Performance Availability, Komatsu PC300-8M0, Methodology DMAIC, Partnership Program, Standarisasi Maintenance, Customer Satisfaction Index (CSI).

ABSTRACT

INCREASE AVAILABILITY UNIT KOMATSU PC300-8M0 WITH PARTNERSHIP PROGRAM PT.REP SITE BATUKAJANG

By

Herli Sawito Students
Ir. Surjo Abadi, M.Sc, Advisor
Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T

SWISS GERMAN UNIVERSITY

PT.REP adalah sub-kontraktor dari kontraktor pertambangan PT.PMA yang berada di Batukajang site PT.KDC, Kalimantan Timur. Yang bergerak di bidang pertambangan batubara untuk area pekerjaan meliputi divisi *coal* dan *pit service*. Total Populasi PT.REP sebanyak 12 unit dan 11 unit adalah komatsu PC300-8M0. Pada tahun 2021 hasil *customer satisfaction index (CSI)* PT.REP hanya 87% dari target 90%, hal tersebut disebabkan karena unit PC300-8M0 sedang mengalami penurunan *performance availability* di bawah target 90% pada tahun 2021 yaitu 86,53%. Dari *pareto problem* penyebab penurunan *performance availability* terbesar adalah problem *engine blowby high* dengan frekuensi 87 problem. Untuk meningkatkan *performance availability*, PT.UT melakukan program kolaborasi dengan PT.REP yaitu *Partnership Program*, dengan menggunakan *methodology DMAIC* dalam penelitian. Untuk melakukan *improvement partnership program* ini terdiri dari program *standarisasi maintenance*, *increase development kompetensi* dari karyawan PT.REP terkait *standard maintenance*, program *activity* untuk melakukan perbaikan *engine blowby high*, serta untuk menjaga *sustainable* proses dengan *audit maintenance* program. Hasil dari *partnership program* yaitu peningkatan *performance availability* sebesar 88,33% dan juga *customer satisfaction index (CSI)* sebesar 91% pada tahun 2022.

Keywords: Performance Availability, Komatsu PC300-8M0, Methodology DMAIC, Partnership Program, Standarisasi Maintenance, Customer Satisfaction Index (CSI).

© Copyright 2022
oleh Herli Sawito
All rights reserved

LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya mendedikasikan penelitian saya untuk keluarga tercinta serta PT. United Tractors perusahaan tempat saya bekerja, teman-teman saya, dan dosen - dosen di Teknik Industri Swiss German University, serta semua pihak yang sudah mendukung saya dalam pembuatan thesis sampai dengan selesai.

PENGHARGAAN

Peneliti mengucapkan terima kasih dan bersyukur kepada Allah SWT, yang selalu memberikan kemudahan dalam menyelesaikan proses pembuatan thesis yang berjudul: *“Increase Availability Unit Komatsu PC300-8M0 With Partnerhsip Program PT.REP Site Batukajang”*.

Terima kasih juga peneliti ucapkan kepada berbagai pihak yang sudah membantu serta mendukung dalam menyelesaikan thesis ini baik secara langsung maupun tidak langsung, yaitu kepada:

1. Bapak Ir. Surjo Abadi, M.Sc sebagai dosen pembimbing dan Bapak Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T, sebagai dosen pembimbing pendamping yang sudah membantu sejak awal pengajuan thesis ini sampai selesai. Beliau selalu memberikan dukungan, peningkatan kompetensi serta kesabaran sehingga thesis ini dapat selesai dengan baik.
2. Bapak Sutanto dan Ibu Siwi Dwi Mastuti orang tua yang selalu mendoakan, memberi semangat juga dukungan.
3. Istiroha sebagai istri juga anak Alaric Zyan Hilka dan Evano Gavin Hilka yang selalu memberikan support, semangat dan juga doa.
4. Amining Rahma Siwi dan Fendika Titok Kurniawan sebagai adik juga Khalisa Farah Shanum yang selalu mendoakan juga memberikan dukungan.
5. Swiss German University (SGU) beserta dosen-dosen kelas online 2 Kak Sono, Kak Ivan, Kak Adit, Pak Gembong, Pak Surjo, Pak Hendro, Pak Awibowo, Bu Triarti, Bu Hanny terima kasih ilmunya, walaupun saat pandemi belajar online tetapi ilmu yang di dapatkan melalui program dan kurikulum tetap berkualitas.
6. Kelas Online 2 dan khususnya team BTB (Bukan Team Biasa) Kak Arif, Kak Agung, Kak Heri, Kak Azis, Kak Langgeng, Kak Zam, Kak Zaenal kalian luar biasa kelompok yang kompak untuk semangat belajar bersama.

Semoga penelitian ini menjadi bekal yang berharga untuk bisa terus di sempurnakan serta dikembangkan konsep program dari permasalahan yang terjadi dan memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu penelitian di masa yang akan datang.

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PERSEMBAHAN	7
PENGHARGAAN	8
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR TABEL	14
BAB 1 - PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Perumusan Masalah	17
1.3 Tujuan Penelitian	17
1.4 Batasan Masalah	18
1.5 Struktur Penelitian	18
BAB 2 - KAJIAN PUSTAKA	20
2.1 Industri Pertambangan Batubara	20
2.2 Alat Berat	27
2.3 <i>Maintenance Management</i>	29
2.4 <i>Product Support</i>	38
2.5 <i>Six Sigma</i>	42
2.6 <i>Seven Tools Of Quality</i>	51
2.7 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	57
BAB 3 - METODE PENELITIAN	59
3.1 Kerangka Penelitian	59
3.2 Populasi dan Metode Pengumpulan Sampel	62
3.3 Sumber Data dan Prosedur Pengumpulan Data	62
BAB 4 - HASIL DAN DISKUSI	64
4.1 <i>Partnership Program</i>	64
4.2 <i>Profil Customer</i>	64
4.3 Area Kerja PT.REP	65
4.4 Populasi Unit PT.REP	65
4.5 <i>Define</i> (Perumusan Masalah)	67
4.6 <i>Measure</i> (Pengumpulan Data)	69
4.7 <i>Analyze</i> (Pengolahan Data)	74

4.8	<i>Improve (Implementasi Program)</i>	809
4.9	<i>Control (Check List Mandatory Activity)</i>	97
BAB 5 - KESIMPULAN DAN REKOMENDASI		100
5.1	Kesimpulan	100
5.2	Rekomendasi	104
DAFTAR PUSTAKA		107
APENDIX		11312
CURRICULUM VITAE		1176

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. 1 Lokasi area pertambangan, Batukajang, Kalimantan Timur	15
Gambar 1. 2 <i>Process Coal Getting</i>	16
Gambar 1. 3 <i>Process Land Clearing</i>	16
Gambar 1. 4 Sistematika Penulisan	18
Gambar 2. 1 Suplai Energi Primer Batubara dalam Juta BOE	21
Gambar 2. 2 Konsumsi Batubara Sektor Industri dalam Juta Ton.....	22
Gambar 2. 3 Tahapan Proses Pengolahan Batubara.....	22
Gambar 2. 4 Kegiatan Penambangan Batubara	26
Gambar 2. 5 <i>Hydraulic Excavator PC300</i>	28
Gambar 2. 6 Unit Kode Description	29
Gambar 2. 7 Jenis <i>Maintenance by Mgruppen</i>	33
Gambar 2. 8 <i>Kurva Bathtub</i>	34
Gambar 2. 9 Proses Penetapan Standar Perawatan	35
Gambar 2. 10 <i>Flow Diagram Six Sigma</i>	45
Gambar 2. 11 <i>Cheek Sheet</i>	51
Gambar 2. 12 Contoh <i>Pareto Diagram</i>	53
Gambar 2. 13 <i>Cause and Effect Diagram</i>	54
Gambar 2. 14 <i>Histogram</i>	55
Gambar 2. 15 <i>Control Charts</i>	56
Gambar 2. 16 <i>Scatter Diagram</i>	56
Gambar 2. 17 <i>Flow Charts</i>	57
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	59
Gambar 4. 1 Kontraktor PT.KDC	64
Gambar 4. 2 <i>Flow Chart</i> Proses Penambangan.	65
Gambar 4. 3 Perbandingan Populasi unit PT.REP	66
Gambar 4. 4 <i>Komatsu Excavator PC300-8M0</i>	67
Gambar 4. 5 Hasil <i>Survey Customer Satisfaction Index (CSI)</i>	68
Gambar 4. 6 Detail <i>Presentase CSI PT.REP</i>	69

Gambar 4. 7 Data <i>Availability</i> PT.REP.	69
Gambar 4. 8 <i>Pareto problem</i> 11 unit PC300-8M0	70
Gambar 4. 9 <i>Pareto problem engine</i> 11 unit PC300-8M0	70
Gambar 4. 10 Kompetensi 6 Mekanik PT.REP	71
Gambar 4. 11 Hasil <i>Audit Maintenance</i> sebelum program	72
Gambar 4. 12 Target <i>Audit Maintenance</i> sebelum program	73
Gambar 4. 13 Pengecekan, PPM & Sampling PAP EX67	73
Gambar 4. 14 Data Sample PAP EX67	74
Gambar 4. 15 <i>Fishbone</i> penyebab <i>Engine Blowby High</i>	75
Gambar 4. 16 Perbaikan <i>Engine Blowby High (OVH)</i>	81
Gambar 4. 17 <i>Sharing</i> Keunggulan <i>Genuine Part</i>	81
Gambar 4. 18 <i>Promo Parts Genuine</i>	82
Gambar 4. 19 <i>Form Standard Maintenance</i>	82
Gambar 4. 20 Implementasi Form untuk <i>Planner & Mekanik</i>	83
Gambar 4. 21 <i>Sharing</i> Pentingnya <i>Standard Maintenance</i>	83
Gambar 4. 22 <i>Reguler Audit Maintenance Program</i>	83
Gambar 4. 23 <i>Process Standard Maintenance</i>	84
Gambar 4. 24 Training di Lapangan & <i>Online Zoom</i>	84
Gambar 4. 25 <i>Mentor Planner Maintenance Backlog</i>	85
Gambar 4. 26 Mentor Perbaikan <i>Trouble</i> PC300-8M0.....	85
Gambar 4. 27 <i>Sosialisasi & Komitmen Partnership Program</i>	85
Gambar 4. 28 Tahapan Proses Perbaikan <i>Engine Blowby High</i>	86
Gambar 4. 29 Data Grafik <i>Availability</i> EX67	87
Gambar 4. 30 Data <i>Availability</i> Sebelum & Sesudah <i>Partnership Program</i>	89
Gambar 4. 31 Data peningkatan <i>Availability</i> 2021 ke 2022	92
Gambar 4. 32 <i>Frekuensi Engine Blowby High</i> PC300-8M0.....	92
Gambar 4. 33 Kriteria Penilaian Kompetensi Mekanik PT.REP	93
Gambar 4. 34 Kompetensi mekanik sebelum & sesudah program	93
Gambar 4. 35 Training mekanik PT.REP dari training center UT	94
Gambar 4. 36 Sertifikat training mekanik PT.REP dari PT.UT	94
Gambar 4. 37 Hasil <i>Audit Maintenance</i> sesudah program	95
Gambar 4. 38 <i>Check List Audit Maintenance</i> sesudah program	95
Gambar 4. 39 Pengecekan, PPM dan Final Inspeksi EX67	96

Gambar 4. 40 Data Hasil PAP EX67 sesudah Program	96
Gambar 4. 41 <i>Form Daily Inspection Sheet</i>	98
Gambar 4. 42 <i>Form Backlog Entry Sheet</i>	99
Gambar 4. 43 <i>Form Backlog Monitoring Sheet</i>	99
Gambar 4. 44 <i>Form Audit Maintenance Program</i>	100
Gambar 5. 1 Data Pencapaian <i>Availability</i> PC300-8M0 2021VS2022	101
Gambar 5. 2 Data Pencapaian <i>Customer Satisfaction Index (after program)</i>	103
Gambar 5. 3 Data Detail Grafik Perbandingan Pencapaian CSI	104
Gambar 5. 4 Pembelian Unit Baru PC300-8M0 Hasil Program.....	104
Gambar 5. 5 Komitmen Bersama PT.UT dan PT.REP	107

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2. 1 Skala <i>Customer Satisfaction Index (CSI)</i>	42
Tabel 2. 2 Metode 5W1H.....	58
Tabel 3. 1 Tabel Sampel <i>Audit Maintenance</i> PT.REP.....	62
Tabel 4. 1 Populasi Unit PT.REP.....	66
Tabel 4. 2 <i>Indikator CSI</i> PT.REP.....	68
Tabel 4. 3 Data <i>Average Availability</i> PT.REP.....	69
Tabel 4. 4 Data Kompetensi Mekanik PT.REP sebelum Program.....	71
Tabel 4. 5 Kriteria Penilaian Kompetensi.....	71
Tabel 4. 6 <i>Level Audit Maintenance</i>	72
Tabel 4. 7 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	76
Tabel 4. 8 5W1H.....	79
Tabel 4. 9 <i>Time Frame Implementasi Program</i>	80
Tabel 4. 10 Data <i>Availability</i> EX67 tahun 2021 VS 2022.....	86
Tabel 4. 11 Data Total Jam Kerusakan EX67.....	87
Tabel 4. 12 Data <i>Availability</i> EX67.....	87
Tabel 4. 13 Data Total Jam Kerusakan EX67 tahun 2022.....	88
Tabel 4. 14 Data <i>Availability</i> EX67.....	88
Tabel 4. 15 Data <i>Availability</i> PC300-8M0 PT.REP.....	88
Tabel 4. 16 Data Total Jam Kerusakan 11 unit PC300-8M0.....	89
Tabel 4. 17 Data <i>Availability</i> 11 unit PC300-8M0.....	90
Tabel 4. 18 Data Total Jam Kerusakan 11 unit PC300-8M0.....	90
Tabel 4. 19 Data <i>Availability</i> 11 unit PC300-8M0.....	91
Tabel 4. 20 Kompetensi Mekanik sebelum & sesudah program.....	93
Tabel 4. 21 <i>Benefit Partnership Program</i> untuk PT.UT.....	97
Tabel 4. 22 <i>Benefit Partnership Program</i> untuk PT.REP.....	97
Tabel 5. 1 Data Kesimpulan <i>Partnerhsip Program</i>	102
Tabel 5. 2 Data <i>Parameter Customer Satisfaction Index</i>	103
Tabel 5. 3 Menghilangkan <i>Problem Engine Blowby High</i>	106
Tabel 5. 4 Program <i>Standard Maintenance</i>	106