

**IMPLEMENTATION OF FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS) TO INCREASE EFFECTIVENESS BUDGET COST & CAPEX
MAINTENANCE TOWARDS COST LEADERSHIP**

By:

Dony Prasetyo
12007101

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

June 2022

Revision after Thesis Defence on 22 Juli 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.

Dony Prasetyo

Student

Date

Approved by:

Ir. Triarti Saraswati, M.Eng

Thesis Advisor

Date

Dr. Maulahikmah Galinum, S.Kom, M.SC

Dean of Faculty of Engineering & Information
Technology

Date

Dony Prasetyo

ABSTRACT**IMPLEMENTATION OF FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) TO INCREASE EFFECTIVENESS BUDGET COST & CAPEX MAINTENANCE TOWARDS COST LEADERSHIP**

By

Dony Prasetyo, Student
Ir. Triarti Saraswati, M.Eng, Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Post consolidation in 2020 PT XYZ gets a new role as a cost efficiency driver, which is stated in the contract with the parent company to reduce the price of 7.98% to 12.11% of mining rates. PT XYZ must have a mechanism for controlling and reducing mining costs, namely the cost of equipment ownership and operation (LCC; Life Cycle Cost) as well as to have selective investment budget mechanism. The research was carried out in the Semen Gresik Tuban limestone mine project to the PC300SE-8MO from January to May 2022. This study used the DMAIC method, starting with the identification of the needs of shareholders and customers, then using the Critical to Quality (CTQ) to determine what performance parameters had been achieved by PT XYZ. The performance achievement was analyzed using the Pareto principle and identified that 5 main problems affect existing performance achievement. With a SWOT analysis, the company applies the FMEA method to improve the achievement problem. The results of this study succeeded in reducing equipment unplanned breakdown from 1,068.3 hours to 433 hours and impacted to the cost of unplanned repairs decreased. And the impact of this improvement the total cost of ownership and operation of the equipment (LCC) decreased by 3%.

Keywords: *Driver of Cost Efficiency, Selective Investment Budget, Cost of Ownership and Operation of Equipment (LCC), DMAIC, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).*

ABSTRAK**IMPLEMENTASI FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS)
UNTUK MENINGKATKAN EFFECTIVENESS BUDGET COST & CAPEX
MAINTENANCE MENUJU COST LEADERSHIP**

Oleh

Dony Prasetyo, Student

Ir. Triarti Saraswati, M.Eng, Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Pasca konsolidasi pada tahun 2020 PT XYZ mendapatkan peran sebagai penggerak efisiensi biaya, yang dimasukan dalam bentuk kontrak dengan perusahaan induk agar menurunkan harga 7,98% sampai 12,11% tarif jasa penambangan. PT XYZ harus memiliki mekanisme pengendalian dan penurunan biaya penambangan yaitu biaya kepemilikan dan pengoprasian alat (LCC ; Life Cycle Cost) serta mekanisme anggaran investasi yang lebih selektif. Penelitian diproyek tambang batu kapur Semen Gresik Tuban pada unit PC300SE-8MO dari Januari sampai Mei 2022. Penelitian ini menggunakan metode DMAIC, diawali identifikasi kebutuhan pemegang saham dan pelanggan, kemudian dengan CTQ ditentukan parameter kinerja apa yang telah dicapai oleh PT XYZ. Atas capaian kinerja dianalisa dengan prinsip pareto dan diketahui 5 problem utama yang mempengaruhi capaian kinerja. Dengan analisa SWOT perusahaan menerapkan metode FMEA untuk memperbaiki masalah kinerja tersebut. Dari penelitian ini berhasil menekan kerusakan alat tidak terencana dari 1068,3 jam menjadi 433 jam sehingga biaya perbaikan menurun. Dan dampak dari penurunan ini biaya kepemilikan dan pengoprasian alat (LCC) secara total turun 3%.

Kata Kunci: *Penggerak Efisiensi Biaya, Selektif Anggaran Investasi, Biaya kepemilikan dan pengoprasian alat (LCC), DMAIC, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).*

Dony Prasetyo

IMPLEMENTATION OF FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) TO INCREASE BUDGET COST AND
MAINTENANCE CAPEX EFFECTIVENESS TOWARDS COST LEADERSHIP

© Copyright 2022
oleh Dony Prasetyo
Hak cipta dilindungi

LEMBAR PERSEMBAHAN

Thesis ini saya dedikasikan untuk perusahaan tercinta PT XYZ agar memiliki sistem management yang mumpuni secara menyeluruh sehingga mampu memberikan value kontribusi kepada induk usaha yaitu SIG dan UT. Tak lupa Thesis ini juga saya persembahkan untuk keluarga tercinta terutama istri dan anak-anak saya.

PENGHARGAAN

Kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada segenap jajaran PT XYZ yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan thesis ini. Bagaimana upaya-upaya yang telah dilakukan bersama mulai dari identifikasi permasalahan, pengumpulan data, sampai kepada menyusun strategi implementasi atas FMEA yang sudah dibuat bukan merupakan hal yang mudah karena muncul effort baru yang harus dilakukan oleh segenap insan PT XYZ sehingga memberikan apresiasi yang setinggi-tingginya semoga hasil penelitian ini dapat diterapkan secara berkelanjutan dan menjadi prosedur standar perusahaan.

Tak lupa kami ucapkan terimakasih kepada advisor kami Ibu Ir. Triarti Saraswati, M.Eng yang tak jemu-jemunya membimbing dan mengingatkan serta memberikan semangat kepada kami untuk dapat menyelesaikan thesis ini tepat waktu dan memenuhi kualitas akademik. Serta terimakasih kami ucapkan kepada segenap staff Swiss German University (SGU) yang selalu membantu didalam kelancaran administrasinya. Dan tak lupa juga kami ucapkan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada PT United Tractors Tbk ter khusus untuk Bapak Edhie Sarwono, Ibu Endang Tri Handayani dan Bapak Suwarno yang telah mewujudkan mimpi kami untuk menyelesaikan pendidikan kami pada strata satu.

Pembelajaran yang kami dapatkan bahwa ilmu practical dalam pekerjaan sehari-hari akan menjadi lebih bernilai manakala kaidah-kaidah ilmiah dalam keakademisan dapat diterapkan seiring sejalan dengan pekerjaan.

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PENGESAHAN	2
ABSTRAK ENG	3
ABSTRAK IND	4
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
PENGHARGAAN	7
DAFTAR ISI	8
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR TABEL	12
BAB 1 – PENDAHULUAN	13
1.1 Latar belakang.....	13
1.2 Rumusan masalah penelitian	14
1.3 Tujuan penelitian	15
1.4 Pertanyaan penelitian.....	15
1.5 Hipotesis	15
1.6 Manfaat penelitian	16
1.7 Struktur penulisan penelitian	16
BAB 2 - KAJIAN PUSTAKA	19
2.1 Manajemen pemeliharaan	19
2.2 Tujuan dari manajemen pemeliharaan.....	23
2.3 Biaya kepemilikan dan pengoprasian alat (Life Cycle Cost)	24
2.4 Strategi manajemen pemeliharaan	26
2.5 Strategi pemeliharaan PT XYZ.....	28
2.6 Kajian penelitian terdahulu	28

BAB 3 - METODE PENELITIAN	29
3.1 Batasan penelitian	29
3.2 Metodologi penelitian model DMAIC.....	30
3.2.1 Fase I : Define atau tahap identifikasi masalah	31
3.2.2 Fase II : Measure atau tahapan pengukuran target.....	31
3.2.3 Fase III : Analyze atau tahapan menganalisa data	32
3.2.4 Fase IV : Improve atau tahapan pelaksanaan perbaikan.....	32
3.2.5 Fase V : Control atau tahapan pengendalian proses	33
3.3 Metodologi penelitian model FMEA.....	33
3.3.1 Tipe FMEA	34
3.3.2 Panduan langkah FMEA proses.....	35
3.3.3 Template FMEA proses.....	35
BAB 4 - PAPARAN DATA DAN DISKUSI.....	43
4.1 Studi kasus bisnis PT XYZ	43
4.2 Perumusan masalah dengan CTQ.....	45
4.2.1 Critiqal to quality (CTQ)	48
4.3 Kriteria kinerja perusahaan.....	52
4.3.1 Perhitungan Phsyscal Availability (PA).....	53
4.3.2 Perhitungan LCC	54
4.3.3 Tingkat produksi PC300SE-8MO saat ini	56
4.4 Perumusan alternative solusi	60
4.5 Implementasi rencana perbaikan dengan metode FMEA	65
4.5.1 Dampak FMEA terhadap PA	70
4.5.2 Dampak FMEA terhadap LCC	70
4.5.3 Dampak FMEA terhadap produksi	72

IMPLEMENTATION OF FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) TO INCREASE BUDGET COST AND
MAINTENANCE CAPEX EFFECTIVENESS TOWARDS COST LEADERSHIP

4.6 Kontrol dan monitoring	73
BAB 5 - KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN 1	79
LAMPIRAN 2	81
LAMPIRAN 3	96
LAMPIRAN 4	97
LAMPIRAN 5	99
LAMPIRAN 6	100
LAMPIRAN 7	102
CURRICULUM VITAE	103

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Struktur biaya pokok produksi kontraktor jasa PT XYZ	20
Gambar 2.2 Diagram LCC sebuah alat produksi	25
Gambar 3.1 Flow proses metodologi penelitian	30
Gambar 4.1 Data tren CAPEX PT XYZ	44
Gambar 4.2 Data tren kinerja keuangan perusahaan.....	44
Gambar 4.3 Pengelompokan pareto problem.....	54
Gambar 4.4 Matriks IFE atas faktor internal perusahaan	61
Gambar 4.5 Matriks EFE atas faktor eksternal perusahaan	62
Gambar 4.6 SWOT Analysis dari matriks faktor internal dan eksternal	64
Gambar 5.1 Perbedaan proses sebelum dan sesudah improvement.....	77

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Refrensi penelitian tentang FMEA pada alat berat	28
Tabel 3.1 Tamplate FMEA	36
Tabel 3.2 Ranging severity rate.....	38
Tabel 3.3 Occurance.....	39
Tabel 3.4 Deteksi.....	40
Tabel 3.5 RPN (risk priority number)	41
Tabel 4.1 Target penurunan biaya PT XYZ atas sisa kontrak	45
Tabel 4.2 Proses formulasi VoC kedalam kualitas isu (CTQ).....	49
Tabel 4.3 Formulasi CTQ menjadi tabel kinerja.....	50
Tabel 4.4 KPI yang menjadi fokus penelitian	51
Tabel 4.5 Performa alat dan kinerja Q1 2022 (dalam 1000 rupiah).....	52
Tabel 4.6 Jam kerusakan alat tak terencana bulan periode Maret–April 2022	53
Tabel 4.7 Perhitungan LCC sebelum FMEA	55
Tabel 4.8 Kinerja saat ini dan target penurunan proyek penelitian.....	56
Tabel 4.9 Acuan bucket factors	57
Tabel 4.10 Acuan faktor operator	58
Tabel 4.11 Acuan faktor kondisi area kerja.....	58
Tabel 4.12 Acuan faktor cycle time basic	59
Tabel 4.12 Acuan faktor kedalaman penggalian	59
Tabel 4.14 Implementasi FMEA kode alat 10130025.....	67
Tabel 4.15 Perbandingan RPN setelah FMEA.....	68
Tabel 4.16 Frekwensi jam breakdown sebelum dan sesudah implementasi	69
Tabel 4.17 Resume Top 5 problem.....	69
Tabel 4.18 Perhitungan LCC setelah FMEA	71
Tabel 4.19 Parameter kinerja KPI setelah Project.....	73
Tabel 4.20 Schedule Audit Internal.....	74