

ENHANCING HEAVY EQUIPMENT RELIABILITY USING DMAIC FRAMEWORK TO MAXIMIZE MTBF AT PT XYZ

By

Nico Febri Kurniawan

12407028

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 Thesis Defense on July 8, 2026

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.

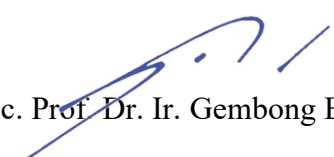


Nico Febri Kurniawan

Student

27 Juli 2026
2026

Approved by:



Assoc. Prof. Dr. Ir. Gembong Baskoro, M. Sc.

Thesis Advisor

27 Juli 2026
2026



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

Thesis Co-Advisor

27 July 2026
2026



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

Dean

27 July 2026
2026

ABSTRAK

ENHANCING HEAVY EQUIPMENT RELIABILITY USING DMAIC FRAMEWORK TO IMPROVE MTBF AT PT XYZ

By :

Nico Febri Kurniawan

Assoc. Prof. Dr. Ir. Gembong Baskoro, M. Sc.

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

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Penelitian ini bertujuan meningkatkan keandalan (reliability) unit Small Bulldozer di PT XYZ melalui peningkatan *Mean Time Between Failures* (MTBF). Data periode Juli–Oktober 2025 menunjukkan nilai MTBF rata-rata sebesar 60,07 jam, masih di bawah target perusahaan sebesar 100 jam, dengan total 88 kejadian breakdown. Metode penelitian menggunakan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), Fishbone Diagram untuk identifikasi akar masalah, serta analisis SWOT yang dilengkapi dengan IFAS, EFAS, dan Strategic Factor Analysis Summary (SFAS) untuk menentukan prioritas strategi perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama rendahnya MTBF berasal dari kompetensi mekanik, metode pemeliharaan, penggunaan komponen non-original, dan faktor mesin. Analisis IFAS dan EFAS menempatkan perusahaan pada posisi Growth Strategy, sedangkan SFAS menghasilkan tiga strategi prioritas yaitu peningkatan kompetensi mekanik, penguatan kerja sama dengan distributor, dan penggunaan genuine parts. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan MTBF dari 60,07 jam menjadi 127,92 jam, serta penurunan downtime dari 250 jam/bulan menjadi 130 jam/bulan. Analisis ekonomi menunjukkan nilai Benefit Cost Ratio (BCR) sebesar 10,85, yang menunjukkan bahwa program perbaikan layak diterapkan dan memberikan manfaat operasional yang signifikan.

Kata kunci: Keandalan alat berat, MTBF, DMAIC, SWOT, alat berat.

ABSTRACT

ENHANCING HEAVY EQUIPMENT RELIABILITY THROUGH A STRATEGIC PARTNERSHIP: A DMAIC FRAMEWORK IMPLEMENTATION for IMPROVING MTBF at PT XYZ

By :

Nico Febri Kurniawan

Assoc. Prof. Dr. Ir. Gembong Baskoro, M. Sc.

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

SWISS GERMAN UNIVERSITY

This study aims to improve the performance (reliability) of the Small Bulldozer unit at PT XYZ by increasing the Mean Time Between Failures (MTBF). Data from July–October 2025 shows an average MTBF value of 60.07 hours, still below the company's target of 100 hours, with a total of 88 breakdown events. The research method uses DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), Fishbone Diagram to identify the root cause, and SWOT analysis supplemented by IFAS, EFAS, and Strategic Factor Analysis Summary (SFAS) to determine priority improvement strategies. The results show that the main causes of low MTBF come from mechanical competence, maintenance methods, the use of non-genuine components, and machine factors. The IFAS and EFAS analysis placed the company in the Growth Strategy position, while SFAS resulted in three strategic priorities: improving mechanical competence, strengthening cooperation with distributors, and using genuine spare parts. The implementation results showed an increase in MTBF from 60.07 hours to 127.92 hours, as well as a decrease in downtime from 250 hours/month to 130 hours/month. The economic analysis showed a Benefit Cost Ratio (BCR) of 10.85, indicating that the improvement program is feasible and provides significant operational benefits.

Keywords: Heavy equipment reliability, MTBF, DMAIC, SWOT, heavy equipment.

© Copyright 2026
by Nico Febri Kurniawan
All rights reserved



LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih karunia, penyertaan, dan kekuatan-Nya yang senantiasa menyertai saya sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Segala proses pembelajaran dan perjuangan akademik yang dilalui merupakan bagian dari rencana dan kehendak-Nya yang sempurna.

Tesis ini saya persembahkan dengan penuh hormat dan rasa terima kasih yang mendalam kepada orang tua tercinta, yang telah membesarkan, mendidik, mendoakan, serta memberikan dukungan tanpa henti sejak awal perjalanan hidup saya. Doa, nasihat, dan keteladanan yang diberikan menjadi fondasi utama dalam membentuk karakter dan semangat saya dalam menempuh pendidikan.

Karya ini juga saya persembahkan secara khusus kepada istri tercinta, yang dengan penuh kesabaran telah mendampingi, menyemangati, dan mendukung penulis dalam setiap tahap penyusunan tesis ini. Kasih, pengertian, serta pengorbanan yang diberikan menjadi sumber motivasi yang tak ternilai bagi saya.

Tidak lupa, tesis ini saya persembahkan juga kepada anak – anak tercinta saya, yang kehadirannya menjadi sumber kebahagiaan, harapan, dan penguat langkah penulis untuk terus berjuang dan memberikan yang terbaik.

Akhir kata, semoga karya ini dapat menjadi berkat dan memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya, serta menjadi bagian dari perjalanan hidup saya yang senantiasa berada dalam penyertaan Tuhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih, penyertaan, dan anugerah-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tanpa pertolongan dan kekuatan dari-Nya, penyusunan tesis ini tidak akan dapat berjalan dengan lancar.

Saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Assoc. Prof. Dr. Ir. Gembong Baskoro, M. Sc. selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Maulahikmah Galinium, S.Kom., M.Sc. selaku pembimbing pendamping, atas bimbingan, arahan, serta masukan yang diberikan selama proses penyusunan tesis ini.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada dosen pengajar online SGU–UT Program Studi Teknik Industri Batch 4 atas ilmu, pengalaman, dan pembelajaran yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan SGU–UT Berau atas dukungan, kebersamaan, dan semangat yang diberikan selama proses studi.

Selanjutnya, saya mengucapkan terima kasih kepada Manajemen UT yang telah memberikan kesempatan dan dukungan kepada saya untuk melaksanakan penelitian ini.

Yang tak kalah penting, saya persembahkan rasa terima kasih dan cinta yang mendalam kepada keluarga tercinta atas dukungan, doa, dan kasih sayang yang tiada henti, yang menjadi sumber kekuatan dan ketenangan selama proses ini.

Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan-Nya dalam setiap proses yang dilalui. Kiranya seluruh bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlimpah.

DAFTAR ISI

STATEMENT BY THE AUTHOR.....	2
ABSTRAK	3
ABSTRACT.....	4
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
UCAPAN TERIMA KASIH	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR.....	10
DAFTAR TABEL	11
1. BAB 1 - PENDAHULUAN	12
1.1. Latar Belakang Masalah.....	12
1.2. Rumusan Masalah	14
1.3. Tujuan Penelitian	15
1.4. Pertanyaan Penelitian	15
1.5. Manfaat Penelitian	15
1.6. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	16
1.7. Sistematika Penulisan.....	17
2. BAB 2 - TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1. Tinjauan Pustaka	19
2.2. Tinjauan Studi Sebelumnya	28
3. BAB 3 - METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1. Alur Penelitian	31
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	35
3.3. Metode Pengolahan Data	35
4. BAB 4 – HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Define.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tren Sektor Berpengaruh di Kabupaten Berau	12
Gambar 1. 2 Tren MTBF Small Bulldozer Periode Juli – Oktober 2025	13
Gambar 1. 3 Frekuensi Breakdown Small Bulldozer Periode Juli – Oktober 2025	13
Gambar 2. 1 Diagram DMAIC	20
Gambar 2. 2 Faktor – faktor penyebab dalam Fishbone Diagram (4M).....	23
Gambar 2. 3 Diagram SWOT	25
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	31
Gambar 3. 2 Tahapan Improvement	35
Gambar 4. 1 Amount of Unit	37
Gambar 4. 2 Frequency Breakdown	38
Gambar 4. 3 Fishbone Diagram	42
Gambar 4. 4 Flowchart Model bisnis.....	45
Gambar 4. 5 Matriks SWOT	48
Gambar 4. 6 Diagram Skor IFAS	51
Gambar 4. 7 Diagram Skor EFAS	53
Gambar 4. 8 Kuadran IFAS-EFAS	56
Gambar 4. 9 Proses Pelatihan Mekanik PT XYZ	62
Gambar 4. 10 Inspeksi Bersama	65
Gambar 4. 11 FGD antara PT XYZ dan pihak distributor.....	68
Gambar 4. 12 Contoh Komponen Yang Di Order	68
Gambar 5. 1 Roadmap Pengembangan Lanjutan.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Sebelumnya	28
Tabel 3. 1 Panduan Pertanyaan FGD	32
Tabel 4. 1 Total Operation Working Time	39
Tabel 4. 2 Breakdown Frequency	40
Tabel 4. 3 MTBF Value	40
Tabel 4. 4 Tabel IFAS	51
Tabel 4. 5 Tabel EFAS	53
Tabel 4. 6 Ranking Strategi	56
Tabel 4. 7 Tabel SFAS	58
Tabel 4. 8 Hasil Evaluasi Pelatihan	62
Tabel 4. 9 Faktor 4M	71
Tabel 4. 10 Biaya Implementasi Perbaikan	73
Tabel 4. 11 Hasil MTBF Setelah Perbaikan (Maret 2026)	75
Tabel 4. 12 Rata-Rata MTBF	76
Tabel 4. 13 Perbandingan MTBF Sebelum dan Sesudah Perbaikan	77
Tabel 4. 14 Cross Case Synthesis Hasil FGD	81
Tabel 5. 1 Roadmap pengembangan lanjutan	85