

BUILDING A COMPREHENSIVE TSI DATA SET
OF TECHNICAL SERVICE INFORMATION (TSI) REPORT
TO ENHANCE MANUFACTURING DECISION MAKING LEAD TIMES

By

AZIS
12407093

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 09, 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.

Azis

July 20, 2026

Student

Date

Approved by:

Ivan Kurniawan, S.T., B.Eng., MBA

July 20, 2026

Thesis Advisor

Date

Ir. Triarti Saraswati, M.Eng

July 20, 2026

Thesis Co-Advisor

Date

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

July 20, 2026

Dean

Date

ABSTRACT

BUILDING A COMPREHENSIVE TSI DATA SET OF TECHNICAL SERVICE INFORMATION (TSI) REPORT TO ENHANCE MANUFACTURING DECISION MAKING LEAD TIMES

By

Azis

Ivan Kurniawan, S.T., B.Eng., M.T., M.B.A., Advisor
Ir. Triarti Saraswati, M.Eng., Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

The Technical Service Information (TSI) report is an essential document that supports technical analysis and decision-making in heavy equipment component failure cases. However, inconsistent report quality, including unclear damage photographs and incomplete supporting data, often leads to repeated clarification and longer decision-making lead time. This study aims to improve the quality of TSI reports to accelerate decision-making for engine component failure cases using the Six Sigma method with the DMAIC approach. The study analyzed 30 TSI reports from January to December 2025 using two indicators: decision-making lead time and report quality based on Critical to Quality (CTQ) parameters. Root cause analysis was conducted using the 5 Why Analysis method. Improvements included standardizing supporting data parameters according to engine component failure symptoms and developing damage photography guidelines based on Focus Group Discussion (FGD) results. The findings show that TSI report quality increased from 76% to 83%, while the average decision-making lead time decreased from 5.70 to 2.82 days. These improvements demonstrate that standardized supporting data and damage photo documentation enhance technical analysis and enable faster, more consistent decision-making.

Keywords: Technical Service Information (TSI), Six Sigma, DMAIC, report quality, lead time, engine components.

ABSTRAK

BUILDING A COMPREHENSIVE TSI DATA SET OF TECHNICAL SERVICE INFORMATION (TSI) REPORT TO ENHANCE MANUFACTURING DECISION MAKING LEAD TIMES

By

Azis

Ivan Kurniawan, S.T., B.Eng., M.T., M.B.A., Advisor
Ir. Triarti Saraswati, M.Eng., Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Laporan *Technical Service Information (TSI)* merupakan dokumen penting yang mendukung analisis teknikal dan pengambilan keputusan pada kasus kerusakan komponen alat berat. Namun, kualitas laporan yang belum konsisten, seperti dokumentasi foto kerusakan yang kurang jelas dan data pendukung yang tidak lengkap, menyebabkan proses klarifikasi berulang sehingga meningkatkan *lead time* pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kualitas laporan TSI untuk mempercepat pengambilan keputusan pada kasus kerusakan komponen engine menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC. Penelitian dilakukan terhadap 30 laporan TSI periode Januari–Desember 2025 menggunakan indikator *lead time* pengambilan keputusan dan kualitas laporan berdasarkan *Critical to Quality (CTQ)*. Analisis akar penyebab dilakukan dengan metode *5 Why Analysis*, sedangkan tahap perbaikan berupa standarisasi parameter data pendukung sesuai gejala kerusakan komponen *engine* dan panduan teknik pengambilan foto kerusakan berdasarkan *Focus Group Discussion (FGD)*. Hasil penelitian menunjukkan kualitas laporan TSI meningkat dari 76% menjadi 83%, disertai penurunan rata-rata *lead time* pengambilan keputusan dari 5,70 hari menjadi 2,82 hari. Standarisasi data pendukung dan dokumentasi foto kerusakan terbukti meningkatkan efektivitas analisis teknikal serta mempercepat pengambilan keputusan secara konsisten.

Kata kunci: *Technical Service Information (TSI)*, *Six Sigma*, *DMAIC*, kualitas laporan, *lead time*, komponen *engine*.



LEMBAR PERSEMBAHAN

Thesis ini saya persembahkan kepada Orangtua, Istri, Anak-anak, Teman-teman, Dosen, dan Perusahaan tercinta PT. United Tractors Tbk. yang telah mendukung studi saya sampai saat ini.



PENGHARGAAN

Dengan mengucapkan rasa syukur Saya sampaikan kepada seluruh komite atas dukungan dan interaksi selama mengerjakan thesis ini. Bimbingan serta motivasi yang diberikan sangatlah patut untuk dihargai. Terima kasih terutama saya sampaikan kepada Bapak Ivan Kurniawan, S.T., B.Eng., M.T., MBA sebagai Thesis Advisor yang telah banyak membimbing dalam mengarahkan thesis saya sehingga bisa layak disajikan. Tidak lupa juga saya sampaikan terima kasih kepada Ibu Ir. Triarti Saraswati, M.Eng sebagai Thesis Co-Advisor atas arahan dan petunjuknya dalam membimbing isi materi thesis saya.

Selama menjalani perkuliahan Bridging Program ini saya mendapatkan pengalaman belajar yang sangat bermanfaat dan bermakna melalui kurikulum dan program berkualitas yang bertaraf internasional.

Semoga ilmu yang saya dapat kedepannya bisa menjadi bekal saya untuk meningkatkan potensi diri saya agar lebih bermanfaat bagi keluarga, perusahaan, bangsa dan negara.



DAFTAR ISI

STATEMENT BY THE AUTHOR	1
ABSTRACT	2
ABSTRAK	3
LEMBAR PERSEMBAHAN	5
PENGHARGAAN	6
DAFTAR ISI	7
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR TABEL	11
BAB 1 - PENDAHULUAN	12
1.1. Latar Belakang	12
1.2. Rumusan Masalah	14
1.3. Tujuan Penelitian	14
1.4. Manfaat Penelitian	14
1.4.1. Bagi Perusahaan	14
1.4.2. Bagi Akademisi	15
1.5. Pertanyaan Penelitian	15
1.6. Batasan Penelitian	15
BAB 2 - KAJIAN PUSTAKA	16
2.1. <i>After Sales Service dan Product Support</i>	16
2.2. <i>Laporan Technical Service Information (TSI)</i>	17
2.3. <i>Service Level Agreement (SLA)</i>	18
2.4. Kualitas data	18
2.5. Dokumentasi dalam Analisa Kerusakan	19
2.6. <i>Six Sigma</i>	20
2.7. Penelitian Terdahulu	22
BAB 3 - METODE PENELITIAN	24
3.1. <i>Kerangka atau Alur Penelitian</i>	24
3.2. <i>Define</i>	26
3.3. <i>Measure</i>	26
3.4. <i>Analyze</i>	26
3.5. <i>Improve</i>	27
3.6. <i>Control</i>	27
BAB 4 - HASIL DAN PEMBAHASAN	28

4.1.	Populasi Unit Komatsu di Indonesia	28
4.2.	Distribusi Kerusakan Alat Berat	29
4.3.	<i>Technical Service Information</i> (TSI)	32
4.4.	<i>Lead time</i> Keputusan TSI	36
4.5.	<i>Lead time</i> Keputusan TSI Produksi 2025	37
4.6.	Rekapitulasi <i>Lead time</i> TSI Komponen <i>Engine</i>	37
4.7.	<i>Critical to Quality</i> (CTQ)	39
4.7.1.	CTQ TSI <i>Engine</i>	40
4.8.	Analisa Data	42
4.8.1.	Analisa Data CTQ	42
4.8.2.	Analisa Data Interview	42
4.8.3.	<i>5 Why Analyze</i>	44
4.9.	Kesimpulan Analisa	45
4.10.	<i>Improve</i>	47
4.10.1.	Daftar parameter kebutuhan data per komponen (<i>sampling engine</i>)	47
4.10.2.	Panduan teknik foto	49
4.10.3.	Implementasi	61
4.11.	Control	67
4.11.1.	Verifikasi laporan <i>Equipment & Maintenance Report</i> (EMR)	68
4.11.2.	Monitoring <i>Lead Time</i> Keputusan TSI	70
4.11.3.	Sosialisasi standar data TSI	71
BAB 5 -	KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1.	Kesimpulan	74
5.2.	Saran	75
GLOSARIUM		77
DAFTAR PUSTAKA		79
CURRICULUM VITAE		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Alur Distribusi Alat Berat	12
Gambar 2. 1. After market support	16
Gambar 2. 2 Siklus Metodologi DMAIC.....	21
Gambar 2. 3 Siklus Metodologi DMADV	21
Gambar 2. 4 Siklus Metodologi Lean Six Sigma	22
Gambar 3. 1. Kerangka Penelitian	25
Gambar 4. 1. Trend Penjualan Alat Berat Komatsu 2020-2025	28
Gambar 4. 2. Populasi unit Komatsu 2025 berdasarkan tipe model.....	29
Gambar 4. 3. Produksi TSI 2025 Product Support Department Balikpapan	30
Gambar 4. 4. Diagram Alir Proses Klaim.....	33
Gambar 4. 5. Alur Proses TSI berdasarkan harga komponen.....	35
Gambar 4. 6. Diagram Alir Pembuatan TSI	36
Gambar 4. 7. Lead time Keputusan TSI Produksi 2025	37
Gambar 4. 8. Contoh teknik foto Zoom-in approach.....	51
Gambar 4. 9. Contoh teknik Explained using picture	52
Gambar 4. 10. Contoh teknik robust photos	53
Gambar 4. 11. Contoh teknik mengorganisir foto dengan EMILADO	53
Gambar 4. 12. Contoh foto environment (working) condition	54
Gambar 4. 13. Contoh foto kondisi filter genuine	55
Gambar 4. 14. Contoh foto SMR (Service Meter Reading)	55
Gambar 4. 15. Contoh foto SN (Serial Number) part/komponen	56
Gambar 4. 16. Contoh foto screening position	56
Gambar 4. 17. Contoh foto detail position.....	57
Gambar 4. 18. Contoh foto deskripsi abnormalitas	58
Gambar 4. 19. Contoh foto failure code	58
Gambar 4. 20. Contoh foto measurement	59
Gambar 4. 21. Contoh screening full-body.....	59
Gambar 4. 22. Contoh fitting code.....	60
Gambar 4. 23. Contoh stamping code.....	60
Gambar 4. 24. Contoh screening full-body.....	61
Gambar 4. 25. Detail result	61

Gambar 4. 26 Lead time TSI sebelum dan sesudah perbaikan	63
Gambar 4. 27 Diagram Alir Pembuatan TSI sebelum dan sesudah perbaikan	69
Gambar 4. 28 Webinar Quality Campaign TSI	72
Gambar 4. 29 Rapat Kerja Supervisor	72



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian sebelumnya	23
Tabel 4. 1. Daftar 10 besar Komponen yang mengalami kerusakan	30
Tabel 4. 2. Estimasi Harga Komponen Utama Hydraulic Excavator	31
Tabel 4. 3. Rekapitulasi Lead Time TSI Komponen Engine	38
Tabel 4. 4. Tabel Critical to Quality TSI	39
Tabel 4. 5. CTQ TSI komponen engine	40
Tabel 4. 6. Interview Engineer Manufaktur	41
Tabel 4. 7. Paramater TSI dengan CTQ belum tercapai	42
Tabel 4. 8. Kesimpulan Wawancara	43
Tabel 4. 9. Prioritas Perbaikan Berdasarkan CTQ dan Hasil Wawancara	44
Tabel 4. 10. 5 Why Analisis	45
Tabel 4. 11. Alternatif Solusi	46
Tabel 4. 12. Matriks Seleksi Solusi	46
Tabel 4. 13. Tim Forum Discution Group	47
Tabel 4. 14. Daftar Kebutuhan Data pada Komponen Engine	48
Tabel 4. 15. Panduan teknik pengambilan foto	50
Tabel 4. 16. Rekapitulasi Lead time TSI Komponen Engine Setelah Perbaikan	62
Tabel 4. 17 Lead time rata-rata sebelum dan sesudah perbaikan	63
Tabel 4. 18 CTQ TSI Engine Setelah Perbaikan	64
Tabel 4. 19 Perbandingan Skor TSI Sebelum dan Sesudah Perbaikan	65
Tabel 4. 20 t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances	66
Tabel 4. 21 t-Test: Paired Two Sample for Means	67
Tabel 4. 22 Tabel Aktivitas Tahap Control	68
Tabel 4. 23 Monitoring harian lead time TSI	71