

**IMPROVING QUALITY ON SCANIA BUS BUILDER'S PROCESS BY USING
SIX SIGMA METHOD TO REDUCING AND TOWARD ZERO DEFECT IN
INDONESIA LEADING BUS BUILDER'S MANUFACTURER**

By

Farid Nasrul Hakim
12007013

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 15 July 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.

Farid Nasrul Hakim

Student

Date

Approved by:

Ir. Surjo Abadi, M.Sc.

Thesis Advisor

Date

Ir. Triarti Saraswati, M.Eng.

Thesis Co-Advisor

Date

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

Dean

Date

ABSTRACT

IMPROVING QUALITY ON SCANIA BUS BUILDER'S PROCESS BY USING SIX SIGMA METHOD TO REDUCING AND TOWARD ZERO DEFECT IN INDONESIA LEADING BUS BUILDER'S MANUFACTURER

By

Farid Nasrul Hakim

Ir. Surjo Abadi, M.Sc., Advisor

Ir. Triarti Saraswati, M.Eng., Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Bus builder's is the industry of designing large vehicle bodies or building the top of a vehicle from an existing chassis. Quality is the main focus to create high quality products and increase production. The purpose of this research is to reduce defects that occur in a certain process in the production of Scania buses in the AP bus builder. Data collection was carried out by observing and using work report data, then processed using Pareto Charts. In addition, the Ishikawa Diagram is used to analyze the root causes of defects that occur. The results of the analysis are continued using the Human Factor Analysis and Classification System to analyze the potential for human error in the AP bus builder. Business Process Improvement between PT. XYZ with the AP bus builder as the foundation of business process improvements and new standard procedures to eliminate potential errors in bus manufacture in the AP bus builder. The result of this improvement, the defect can be reduce significantly.

Keywords: Business Process Improvement, Defects, Human Factor Analysis and Classification System, Quality Inspection, Root Cause Analysis.

ABSTRAK

IMPROVING QUALITY ON SCANIA BUS BUILDER'S PROCESS BY USING SIX SIGMA METHOD TO REDUCING AND TOWARD ZERO DEFECT IN INDONESIA LEADING BUS BUILDER'S MANUFACTURER

Oleh

Farid Nasrul Hakim

Ir. Surjo Abadi, M.Sc., Advisor

Ir. Triarti Saraswati, M.Eng., Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Karoseri bus adalah industri rancang bangun badan kendaraan besar atau membangun bagian atas kendaraan dari sasis yang ada. Kualitas menjadi fokus utama untuk menciptakan produk bermutu tinggi dan meningkatkan produktivitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menurunkan cacat yang terjadi pada suatu proses tertentu dalam produksi pembuatan bus Scania di karoseri AP. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi serta menggunakan data laporan kerja, kemudian data diolah dengan menggunakan *Pareto Chart*. Selain itu, *Ishikawa Diagram* digunakan untuk menganalisa akar penyebab masalah cacat yang terjadi. Hasil analisa tersebut dilanjutkan dengan menggunakan *Human Factor Analysis and Classification System* untuk menganalisa potensi kesalahan manusia pada pembuatan bus di karoseri AP. Dengan melakukan *Business Process Improvement* antara PT. XYZ dengan karoseri AP, adalah sebagai fondasi dasar dari perbaikan proses bisnis dan standar prosedur yang baru untuk menghilangkan potensi kesalahan dalam pembuatan bus di karoseri AP. Hasil dari perbaikan yang telah dilakukan, menunjukkan cacat produksi dapat berkurang secara signifikan.

Keywords: *Business Process Improvement, Defects, Human Factor Analysis and Classification System, Quality Inspection, Root Cause Analysis.*

© Copyright 2022
by Farid Nasrul Hakim
All rights reserved

LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya persembahkan karya ini untuk keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan doa terbaiknya.

PENGHARGAAN

Pertama-tama saya panjatkan puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat dan hidayahnya sehingga penulisan tesis ini dapat diselesaikan tepat waktu. Kedua, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga tercinta, istri tercinta Evy dan anak-anak tercinta Aqila dan Hafidz, kalian adalah inspirasi dan semangat saya, terima kasih atas dukungan dan pengertian kalian selama perkuliahan hingga penyelesaian tesis ini.

Hormat dan terima kasih juga kepada orang tua saya tercinta yang selalu berdoa siang malam tanpa kenal lelah sehingga studi ini dapat selesai tepat waktu.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ir. Triarti Saraswati, M.Eng dan Ir. Surjo Abadi, M.Sc. untuk semua bimbingan yang berharga dan saran melalui pembuatan tesis ini. Terima kasih kepada semua dosen yang sudah berbagi pengetahuan mereka selama proses perkuliahan.

Terima kasih juga saya ucapkan kepada rekan-rekan Bridging Program Industrial Engineering – United Tractors angkatan pertama yang selalu kompak dalam suka duka selama kuliah di Swiss German University, salam sejahtera untuk kalian semua.

Akhir kata, kepada semua pihak yang telah mendukung penyelesaian tesis ini, seluruh responden dari karoseri Adiputro dan PT. United Tractors, Tbk Saya mengucapkan banyak terima kasih atas kesediaannya meluangkan waktu, semoga Allah SWT memberikan yang terbaik.

DAFTAR ISI

COVER	1
STATEMENT BY THE AUTHOR	2
ABSTRACT.....	3
ABSTRAK	4
PERSEMBAHAN	6
PENGHARGAAN	7
DAFTAR ISI	8
DAFTAR GAMBAR	12
DAFTAR TABEL	14
BAB 1 - PENDAHULUAN.....	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	16
1.3 Tujuan Penelitian.....	16
1.4 Manfaat Penelitian.....	17
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	17
1.6 Pertanyaan Penelitian	17
1.7 Sistematika Penulisan.....	18
BAB 2 – KAJIAN PUSTAKA.....	19
2.1 Industri	19
2.1.1 Industri Distributor	19
2.1.2 Industri Karoseri Bus.....	19
2.2 Manufaktur	20
2.3 <i>Product Defect</i>	20
2.4 <i>Quality</i>	21

2.4.1 Definisi <i>Quality</i>	21
2.4.2 Dimensi <i>Quality</i>	21
2.5 <i>Quality Management</i>	22
2.5.1 <i>Quality Planning</i>	23
2.5.2 <i>Quality Control</i>	23
2.5.3 <i>Quality Assurance</i>	23
2.5.4 <i>Quality Improvement</i>	24
2.6 <i>Total Quality Management</i>	24
2.6.1 Pengertian <i>Total Quality Management</i>	24
2.6.2 Elemen Utama <i>Total Quality Management</i>	25
2.7 <i>Kaizen</i>	26
2.7.1 Pengertian <i>Kaizen</i>	26
2.7.2 Tujuan <i>Kaizen</i>	27
2.7.3 Implementasi <i>Kaizen</i>	27
2.8 <i>Six Sigma</i>	28
2.8.1 Konsep Dasar <i>Six Sigma</i>	28
2.8.2 DMAIC Sebagai Aplikasi <i>Six Sigma</i>	29
2.9 <i>Human Failure</i>	29
2.10 <i>Human Factor Analysis and Classification System (HFACS)</i>	30
2.11 <i>Business Process Improvement</i>	32
BAB 3 – METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 <i>Define</i>	35
3.1.1 Identifikasi Masalah	35
3.1.2 Tinjauan Literatur	35
3.1.3 Desain Penelitian	35
3.2 <i>Measure</i>	36
3.2.1 Pengumpulan Data.....	36
3.2.2 Pengolahan Data	36
3.3 <i>7 Basic Tools of Quality</i>	37

3.3.1 <i>Flowchart</i>	37
3.3.2 <i>Ishikawa Diagram</i>	37
3.3.3 <i>Check Sheet</i>	38
3.3.4 <i>Pareto Chart</i>	39
3.3.5 <i>Histogram</i>	39
3.3.6 <i>Scatter Diagrams</i>	40
3.3.7 <i>Control Chart</i>	41
3.4 <i>Analyze</i>	41
3.5 <i>Improvement</i>	41
3.6 <i>Control</i>	44
BAB 4 - HASIL DAN DISKUSI	45
4.1 <i>Profil Perusahaan</i>	45
4.2 <i>Alur Proses Produksi</i>	46
4.2.1 <i>Receiving</i>	47
4.2.2 <i>Extend Chassis</i>	48
4.2.3 <i>Body Framing</i>	48
4.2.4 <i>Painting</i>	49
4.2.5 <i>Trimming Finishing</i>	50
4.2.6 <i>Final Check</i>	51
4.2.7 <i>Delivery</i>	52
4.3 <i>Define (Identifikasi Masalah)</i>	52
4.4 <i>Measure (Jumlah dan Jenis Cacat Produksi)</i>	53
4.5 <i>Root Cause Analysis</i>	57
4.6 <i>Human Factor Analysis and Classification System (HFACS)</i>	59
4.6.1 <i>HFACS Tingkat 1 Tindakan Tidak Aman (Unsafe Acts)</i>	62
4.6.2 <i>HFACS Tingkat 2 Prakondisi Tindakan Tidak Aman (Precondition for Unsafe Acts)</i>	62
4.6.3 <i>HFACS Tingkat 3 Pengawasan Tidak Aman (Unsafe Supervision)</i>	62
4.6.4 <i>HFACS Tingkat 4 Pengaruh Organisasi (Organizational Influences)</i>	63
4.7 <i>Usulan Perbaikan</i>	63

4.8 <i>Quality Inspection Program</i>	65
4.9 Program Pelatihan	67
4.10 <i>Business Process Improvement</i>	68
4.11 Implementasi	72
4.12 Kontrol dan Monitor.....	73
BAB 5 – KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Rekomendasi	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
APPENDIX A – STANDARD OPERATION PROCEDURE	81
APPENDIX B – LEMBAR PEMERIKSAAN	85
APPENDIX C – MATERI PELATIHAN	95
CURRICULUM VITAE	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Penjualan Bus di Indonesia	15
Gambar 1.2 Data Produksi Bus Scania di Karoseri AP	16
Gambar 1.3 Sistematika Penulisan	18
Gambar 2.1 <i>Quality Management Diagram</i>	22
Gambar 2.2 <i>Human Failure Classification</i> (Pallerosi, 2008)	29
Gambar 2.3 Kategori <i>Unsafe Acts</i>	30
Gambar 2.4 Kategori <i>Precondition of Unsafe Acts</i>	31
Gambar 2.5 Kategori <i>Unsafe Supervision</i>	31
Gambar 2.6 Kategori <i>Organizational Influence</i>	32
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	34
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	37
Gambar 3.3 <i>Ishikawa Diagram</i>	38
Gambar 3.4 <i>Check Sheet</i>	39
Gambar 3.5 <i>Pareto Chart</i>	39
Gambar 3.6 <i>Histogram</i>	40
Gambar 3.7 <i>Scatter Diagram</i>	40
Gambar 3.8 <i>Control Chart</i>	41
Gambar 3.9 Tujuh Langkah Umum BPI (Adesola & Baines, 2005)	43
Gambar 4.1 Data Produksi Bus Scania di Karoseri AP	45
Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT. XYZ.....	46
Gambar 4.3 Alur Proses Pembuatan Bus Scania di Karoseri	47
Gambar 4.4 Proses <i>Extend Chassis</i>	48
Gambar 4.5 Proses <i>Body Framing</i>	49
Gambar 4.6 Proses Pengecatan	50
Gambar 4.7 Proses <i>Trimming Finishing</i>	51
Gambar 4.8 Proses <i>Final Check</i>	52
Gambar 4.9 <i>Misassembly wiring</i>	54
Gambar 4.10 <i>No cable clamp</i>	54
Gambar 4.11 <i>Less welding point</i>	54
Gambar 4.12 <i>Design doesn't match</i>	55

Gambar 4.13 <i>Loose cable connection</i>	55
Gambar 4.14 <i>Over spray painting</i>	55
Gambar 4.15 <i>No grommet cable</i>	56
Gambar 4.16 Data Cacat 2019	56
Gambar 4.17 Data Cacat 2020	56
Gambar 4.18 Data Cacat 2021	57
Gambar 4.19 <i>Ishikawa Diagram</i> Kesalahan Pemasangan Sistem Kelistrikan Sasis ...	58
Gambar 4.20 Alur Proses <i>Quality Inspection</i>	67
Gambar 4.21 <i>Electrical System Training</i>	67
Gambar 4.22 <i>Business Process</i> Kondisi Saat Ini	68
Gambar 4.23 <i>Business Process Improvement</i> PT. XYZ	70
Gambar 4.24 Proses Pemeriksaan Oleh Operator	71
Gambar 4.25 <i>Flowchart</i> Operator Produksi.....	73
Gambar 5.1 Data Persentase Cacat Karoseri AP 2019 - 2021	75
Gambar 5.2 Data Perbandingan Cacat Sebelum dan Sesudah Perbaikan	77

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Cacat Karoseri Tahun 2019 s/d 2021	53
Tabel 4.2 <i>Human Factor Analysis and Classification System</i>	60
Tabel 4.3 Ringkasan HFACS.....	64
Tabel 4.4 Data Cacat Setelah Dilakukan Perbaikan	72
Tabel 4.5 <i>Dashboard Monitoring</i> Karoseri AP	74
Tabel 4.6 <i>Dashboard Monitoring</i> PT. XYZ	74