



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Penerapan Six Sigma Untuk Mengurangi Defect Atribut pada Kendaraan Roda Dua 160cc Di Akhir Line Assembling A Studi Kasus pada PT. XYZ

Author : Grace Olivia Barus dan Lobes Hardiman  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2181  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Penerapan Six Sigma Untuk Mengurangi Defect Atribut pada Kendaraan Roda Dua 160cc Di Akhir Line Assembling A Studi Kasus pada PT. XYZ

Grace Olivia Barus<sup>1</sup>, Lobes Hardiman<sup>2\*</sup>

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret,*

*abilimbong90@gmail.com, gadis.alila@ui.ac.id, rizka.isna@ui.ac.id, stephaniaruth02@gmail.com*

## Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur otomotif terbesar di Indonesia. Perusahaan selalu menerapkan quality build in process di setiap produksi yang dilakukan. Salah satu masalah yang sering dihadapi perusahaan adalah masih terdapat keragaman kecacatan produk yang terjadi selama proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk membantu perusahaan mengurangi keragaman kecacatan yang terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah six sigma dengan merumuskan Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control (DMAIC). Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data defect kendaraan roda dua 160cc selama bulan November 2023-Desember 2023 yang peroleh dari observasi secara langsung dan wawancara dengan petinggi. Hasil dari penelitian ini terdapat beberapa defect harian yang melebihi batas pada U-chart tahap 0. Namun, dilakukan eliminasi pada tahap 1 sehingga semua data menjadi dalam batas kontrol. Dengan level sigma 3,6, produk ini memiliki DPMO 16429,81. Berdasarkan pareto diagram, diketahui bahwa defect tertinggi merupakan Cover Body L vs Box Luggage Renggang sebesar 36,58% dan Front Wheel cacat visual sebesar 33,62% dan dengan nilai RPN tertinggi sebesar 280 oleh faktor material.

Kata Kunci: Puskesmas; Six Sigma, DMAIC, FMEA, Fishbone Diagram

## Abstract

*PT. XYZ is the largest automotive manufacturing company in Indonesia. The company always applies quality build in process in every production it does. One of the problems that companies often face is that a variety of product defects still occur during the production process. This research aims to help companies reduce the diversity of disabilities that occur. The method used in this study Six Sigma with the formulation of Define, Measure, Analyze, Improve, and Control (DMAIC). The data used in this research is defect data for 160cc two-wheeled vehicles during November 2023-December 2023 obtained from live observations and interviews with senior officials. As a result of this study, several daily defects exceeded the limit on the U-Chart stage 0. However, elimination was performed at stage 1 so that all data was within control. With a sigma level of 3,6, this product has a DPMO of 16429,81. Based on the Pareto Diagram, it is known that the highest defect is the Cover Body L vs Box Luggage cleaner at 36,58% and the front wheel visual defect at 33,62%, and with the highest RPN value of 280 by material factor.*

*Keywords: Community Health Center; Amoxicillin 500 mg Capsules; Medicine Inventory Management; Master Production Schedule (MPS); Demand Forecasting*

## 1. Pendahuluan

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur otomotif terbesar di Indonesia yang setiap bulannya dapat memproduksi lebih dari puluhan ribu unit motor [1]. Perusahaan selalu menerapkan quality build in process dengan inspeksi yang ketat untuk setiap produknya [2]. Salah satu produk yang dihasilkan oleh PT. XYZ merupakan kendaraan beroda dua 160cc atau bisa disebut motor X-11. Perakitan unit motor X-11 harus sesuai dengan standar kualitas perusahaan yang tertera pada dokumen operation standard

(OS) yang di mana terdapat quality standard yang harus dijaga pada tiap station-nya. Dalam menjaga standar kualitas motor X-11, perusahaan menyediakan quality gate untuk inspeksi terhadap hasil rakitan motor X-11.

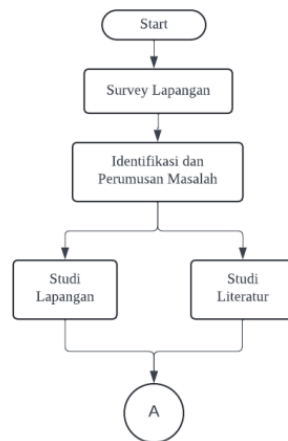
Setelah melalui proses perakitan, perusahaan akan melakukan inspeksi akhir pada station Final Inspection (FI) untuk dilakukan inspeksi terkait fungsional, visual, dan safety dari unit motor X-11 tersebut. Akan tetapi, pada tahap Final Inspection (FI), ditemukan beberapa masalah terkait dengan kualitas produk pada motor X-11. Pada lini produksi kerap ditemukan gejala defect pada produk. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan biaya produksi yang disebabkan oleh biaya yang timbul akibat dari produk yang cacat [3]. Untuk meminimalisir kerugian dari sisi kuantitas, kualitas, maupun waktu, metode yang tepat untuk meningkatkan dan memperbaiki kualitas dalam PT. XYZ adalah menggunakan metode six sigma [4].

Berdasarkan penggambaran permasalahan di atas, PT. XYZ memerlukan perbaikan secara menyeluruh salah satu caranya dengan mengaplikasikan metode six sigma. Six sigma merupakan metode teknik perbaikan berkelanjutan yang berfokus pada pelanggan untuk mengurangi variasi cacat dalam proses produksi dengan pencapaian hingga 3,4 cacat per juta peluang [5]. Six sigma adalah metode perbaikan yang digunakan perusahaan untuk menemukan dan menghilangkan penyebab cacat pada proses operasional perusahaan [6].

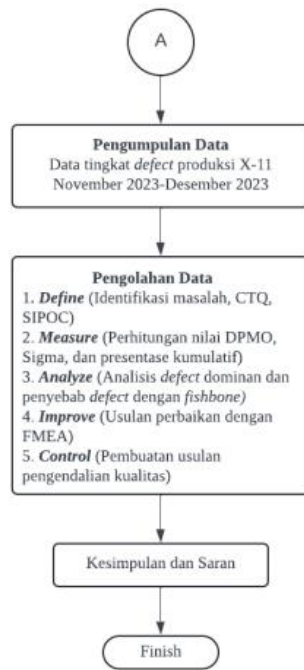
Terdapat langkah-langkah yang disebut DMAIC dalam penggunaan six sigma. Define adalah menentukan masalah yang dibantu dengan menggunakan metode SIPOC [7]. Measure yaitu mengukur masalah yang dibantu dengan menggunakan U-Chart [8]. Analyze yaitu menganalisis sebab permasalahan yang dibantu dengan menggunakan diagram fishbone [9]. Improve yaitu perbaikan yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang dibantu dengan menggunakan metode FMEA [10]. Control yaitu mengawasi dan mengontrol pelaksanaan perbaikan tersebut [11]. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis jenis dan penyebab defect atau cacat yang ditemukan pada produk yang dihasilkan oleh PT. XYZ, serta memberikan usulan solusi untuk mengurangi terjadinya defect atau cacat yang ditemukan.

## 2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan data berupa jenis cacat yang dapat dianalisis secara statistik dan analisis.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian Lanjutan

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Tahap Define

Tahap ini merupakan tahapan awal untuk mendefinisikan cakupan masalah secara detail. Identifikasi masalah dilakukan melalui melakukan wawancara dengan pihak terkait, pengamatan langsung ke lini produksi, dan data atribut rekapitulasi tingkat defect pada produksi motor X-11 periode 1 November 2023 – 22 Desember.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Defect

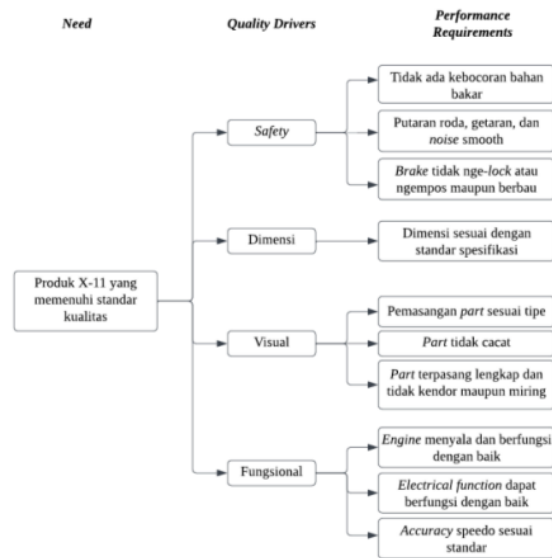
No.	Tanggal	Jumlah Produksi	Data
1	1-Nov	450	34
2	2-Nov	400	26
3	3-Nov	400	32
4	4-Nov	350	20
5	6-Nov	400	24
6	7-Nov	400	18
7	8-Nov	400	20
8	9-Nov	400	21
9	10-Nov	400	16
10	11-Nov	300	39
11	13-Nov	400	33
12	14-Nov	400	36
13	15-Nov	400	23
14	16-Nov	400	14
15	17-Nov	300	20
16	18-Nov	300	16
17	20-Nov	300	39
18	21-Nov	300	33
19	22-Nov	300	36
20	23-Nov	300	23

No.	Tanggal	Jumlah Produksi	Data
21	24-Nov	300	14
22	25-Nov	300	20
23	27-Nov	150	16
24	28-Nov	400	29
25	29-Nov	300	29
26	30-Nov	150	26
27	1-Nov	400	32
28	2-Nov	400	31
29	3-Des	200	31
30	4-Des	300	41
31	5-Des	300	49
32	6-Des	400	27
33	7-Des	400	42
34	8-Des	400	32
35	11-Des	400	14
36	12-Des	400	22
37	13-Des	400	38
38	14-Des	400	17
39	15-Des	350	22
40	16-Des	350	20
41	17-Des	350	11
42	18-Des	350	20
43	19-Des	350	19
44	20-Des	350	11
45	21-Des	350	12
46	22-Des	350	7

Tabel 2. Rekapitulasi Jenis Defect

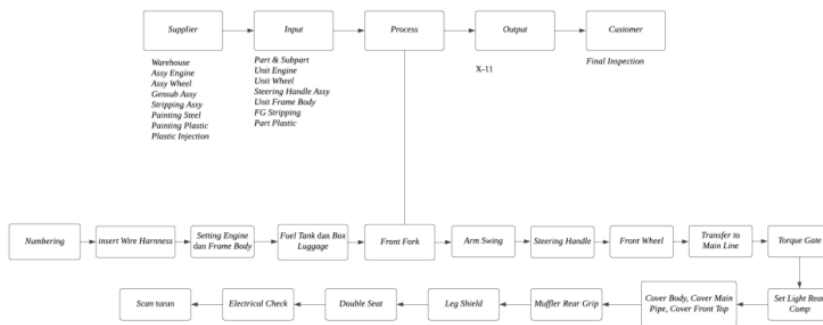
REKAP JENIS DEFECT		
Arm Swing CAVIS	Cover Front Side R CAVIS	Cover Body L vs Box Luggage RG
Front Wheel CAVIS	Double SEAT NGELOCK	Engine Noise
Rear Disc Brake BUNYI	Horn Sember	Knob Fungsi NG
	Side stand seret	

Berdasarkan tabel rekapitulasi jumlah defect, diketahui bahwa total produksi X-11 selama bulan November 2023 hingga Desember 2023 adalah sebesar 16.200 unit dan total defect yang ditemukan dari proses produksi sebesar 1.151 di mana kuantitas defect berbeda-beda tiap harinya. Terdapat 10 jenis cacat yang ditemukan selama proses produksi X-11. Cacat tersebut tidak sesuai dengan standar kualitas dari produk X-11 yang di mana dikategorikan menjadi empat penentu karakteristik, yaitu safety, dimensi, visual, dan fungsional.



Gambar 2. Critical To Quality (CTQ)

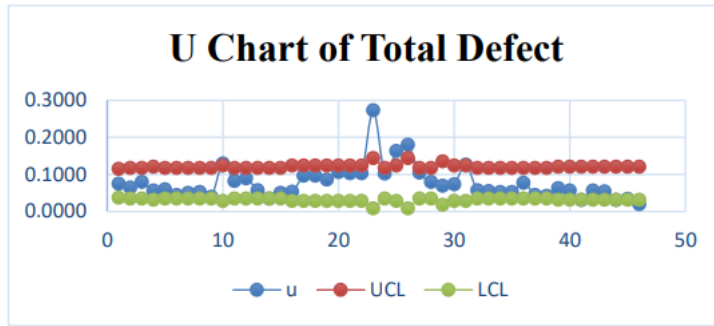
Tujuan Identifikasi tahap proses adalah untuk mengetahui proses produksi bisnis dari bahan baku menjadi barang jadi hingga ke penjualan dan untuk menemukan komponen yang sesuai dalam perbaikan proses [12]. Supplier-InputProcess-Output-Customer (SIPOC) adalah tools yang digunakan untuk mengidentifikasi proses yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram SIPOC Proses Produksi X-11

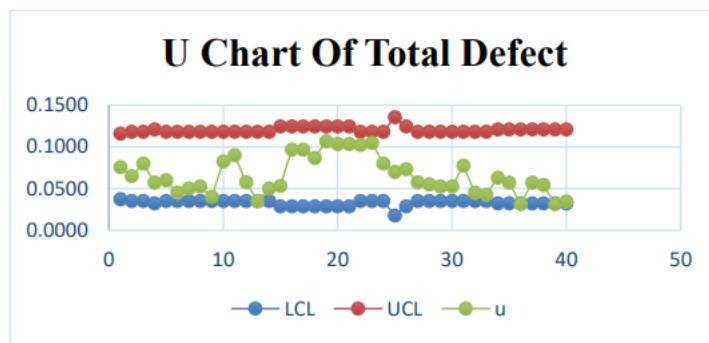
### 3.2. Tahap Measure

Tahap ini bertujuan untuk mengukur kemampuan proses kerja dalam menghasilkan output berdasarkan input yang masuk. Tahap measure dilakukan dengan melakukan evaluasi stabilitas proses dengan menggunakan U-chart, perhitungan DPMO, dan nilai sigma.



Gambar 4. Peta Kendali U Tahap 0

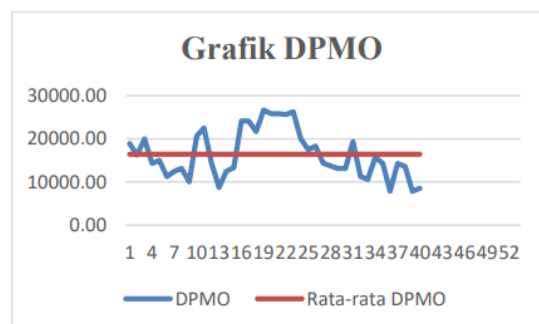
Berdasarkan gambar 4. diketahui bahwa data 10, 23, 25, 26, 31, dan 46 berada di luar batas kendali. Untuk mengukur kapabilitas suatu proses, maka proses harus berada dalam pengendalian. Oleh karena itu data ekstrem tersebut dapat dieliminasi, sehingga U-Chart tahap 1 dapat dilihat pada gambar 5 berikut



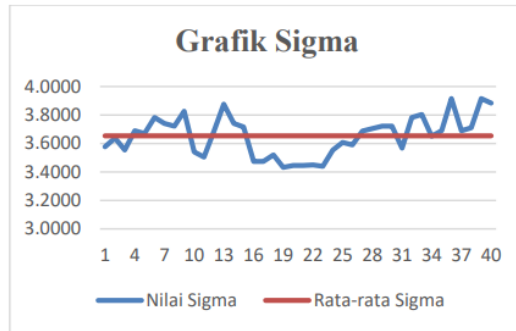
Gambar 5. Peta Kendali U Tahap 1

Setelah dilakukan eliminasi data, berdasarkan gambar 5, diketahui bahwa proses produksi X-11 sudah dalam stabil karena semua masalah yang berada diluar kendali (problem out of control) telah berhasil diatasi dan seluruh proses dianggap berada dalam batas kendali.

Data yang sudah mengalami stabilitas proses akan digunakan untuk melakukan perhitungan nilai Defect Per Million Opportunities (DPMO) dan nilai sigma. Hasil perhitungan DPMO dan nilai sigma dapat dilihat pada gambar 6. Dan gambar 7. Diperoleh rata-rata nilai DPMO sebesar 16429,81 dan rata-rata nilai sigma sebesar 3,6536. Hal ini menunjukkan bahwa probabilitas produk cacat yang dihasilkan setiap 1.000.000 kali adalah sebesar 16429,81 atau mendekati 16.429 produk.



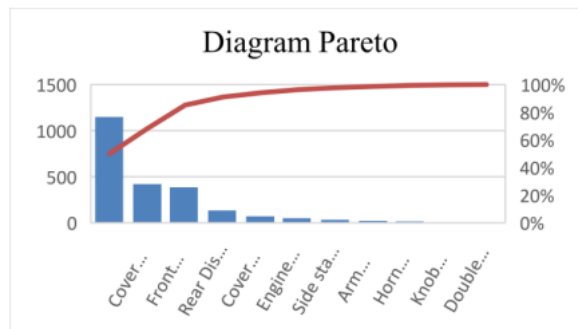
Gambar 6. Grafik Pola Nilai DPMO



Gambar 7. Grafik Pola Nilai Sigma

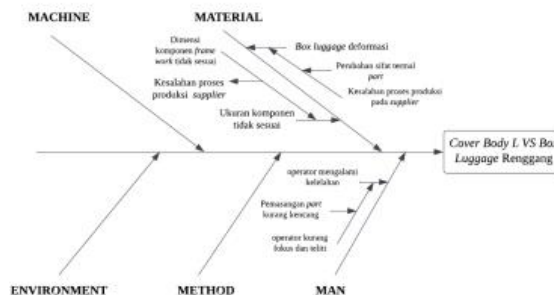
### 3.3. Tahap Analyze

Tahap analyze merupakan tahapan untuk menemukan sumber permasalahan. Berdasarkan rekapitulasi data yang dilakukan, pada bulan November 2023 – Desember 2023 terdapat 10 (sepuluh) jenis defect. Jenis defect yang mendominasi adalah Cover Body L VS Box Luggage sebanyak 421 (36,58%) dan front wheel CAVIS sebanyak 387 (33,62%). Kedua cacat tersebut menyumbang sebesar 46,18% dari total keseluruhan presentase. Prinsip pareto menyatakan bahwa 20% dari penyebabnya menyebabkan 80% efek dari banyak kejadian [13]. Akan tetapi, penelitian ini akan mengambil 2 (dua) jenis defect dikarenakan defect ini merupakan defect yang setiap harinya mendominasi.



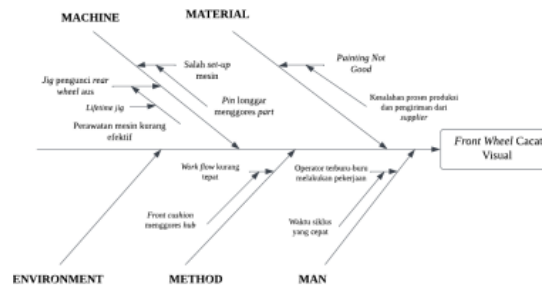
Gambar 8. Diagram Pareto Jenis Defect

Selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab defect dengan menggunakan tools fishbone diagram yang mengelompokkan faktor penyebab jenis defect menjadi beberapa kategori, yaitu man, machine, material, method, dan environment. Fishbone diagram dibuat berdasarkan observasi dan wawancara bersama petinggi assembly line yang memproduksi X-11.



Gambar 9. Fishbone Diagram Defect Cover Body L VS Box Luggage renggang





Gambar 10. Fishbone Diagram Defect Front Wheel Cacat Visual

Berdasarkan Gambar 9. dan Gambar 10., diketahui bahwa terdapat 2 (dua) jenis defect dominan disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor penyebab defect digunakan untuk mengevaluasi faktor penyebab defect yang akan diprioritaskan dalam perbaikan analisis resiko.

3.4. Tahap Improve

Tahap ini merupakan tahapan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko terkait dengan potensi kegagalan sebagai pertimbangan prioritas tindakan perbaikan. Penilaian risiko dan tindakan perbaikan untuk pengendalian risiko yang terjadi ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Failure Mode and Effect Anlysis

Failure Mode	Failure Effect	5M	Failure Reason	S	O	D	RPN	Improvement
Cover Body L vs Box Luggage Renggang	Terhambatnya proses produksi disebabkan oleh perbaikan pada komponen yang renggang	Man	Operator mengalami kelelahan	5	3	5	75	Meninjau ulang kembali mengenai <i>line balancing</i> lini produksi untuk penambahan waktu <i>cycle time</i> - Supplier wajib menyertakan <i>data outgoing quality control</i> - Memperketat <i>incoming quality control</i> - Meminta <i>supplier</i> untuk segera memperbaiki prosedur sesuai waktu yang diperlukan
		Material	Ukuran komponen tidak sesuai	8	5	7	280	
		Man	Operator terburu-buru melakukan pekerjaannya	6	4	2	48	
Front Wheel Cacat Visual	Terdapat goresan pada komponen yang menyebabkan cacat visual sehingga diperlukan proses repair	Machine	Perawatan mesin kurang efektif	5	3	4	60	Operator sebaiknya memanfaatkan waktu istirahat semaksimal mungkin - Melakukan standarisasi dan penjadwalan perawatan mesin - Pembuatan SOP terkait teknis <i>set ting</i> mesin seperti <i>conveyor speed</i> - Melakukan <i>set-up</i> mesin sesuai dengan standar prosedur Meninjau ulang serta memperbaiki <i>work flow</i> dengan melakukan pemindahan proses kerja - Supplier wajib menyertakan <i>data outgoing quality control</i> - Memperketat <i>incoming quality control</i> - Meminta <i>supplier</i> untuk segera memperbaiki prosedur sesuai waktu yang diperlukan
		Method	Setting mesin kurang tepat	4	2	2	16	
		Method	Proses <i>work flow</i> kurang tepat	4	6	7	168	
		Material	Kesalahan proses produksi pada supplier	7	3	2	24	

Berdasarkan perhitungan RPN diketahui potensial kegagalan dengan nilai RPN tertinggi, yaitu defect oleh Cover Body L vs Box Luggage Renggang oleh faktor material dengan nilai RPN 280 dan nilai RPN terendah, yaitu defect Front Wheel Cacat Visual oleh faktor machine dengan nilai RPN 16. Nilai RPN ini digunakan untuk menentukan usulan perbaikan. Usulan perbaikan diprioritaskan berdasarkan urutan RPN dari nilai yang tertinggi karena merupakan masalah-masalah potensial yang memiliki prioritas tertinggi.

### 3.5. Tahap Control

Tahap control dilakukan dengan tujuan untuk melakukan kontrol terhadap perbaikan yang dibuat di tahap improve., Pencapaian proses perbaikan tidak maksimal jika tidak dilakukan pengendalian. Berikut adalah control yang dapat diterapkan:

- Mengawasi dan memastikan kondisi produk terkendali dengan memperhitungkan nilai sigma secara berkala.
- Rekam data perbaikan untuk mempermudah perbandingan proses perbaikan saat ini dan sebelumnya. Dokumentasi, check sheet, dan peta kendali dokumentasi dapat membantu melakukan perbaikan.
- Mengawasi kemajuan proses perbaikan oleh supplier untuk memastikan bahwa perbaikan memenuhi spesifikasi part yang diinginkan.
- Memeriksa setiap poin kualitas selama proses produksi X-11.
- Teratur meninjau dan memperbarui instruksi kerja dan point of quality.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1. Kesimpulan

Menurut hasil penelitian yang dilakukan di PT. XYZ pada produk X-11, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Pada lini produksi motor X-11, terdapat 10 jenis defect yang sering terjadi pada bulan November 2023 – Desember 2023. Berdasarkan perhitungan, defect yang dominan adalah jenis Cover Body L vs Box Luggage RG dan Front Wheel CAVIS dengan persentase defect masing-masing sebesar 36,58% dan 33,62%
- Berdasarkan fishbone diagram, diketahui ada beberapa faktor penyebab terjadinya defect pada Cover Body L vs Box Luggage Renggang seperti ukuran komponen tidak sesuai, box luggage terdeformasi, dan operator mengalami kelelahan. Pada defect Front Wheel Cacat Visual disebabkan oleh jig pengunci rear wheel aus, salah setting up mesin, painting not good, work flow kurang tepat, dan operator terburu-buru melakukan pekerjaan.
- Berdasarkan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), diketahui bahwa usulan perbaikan untuk defect pada Cover Body L vs Box Luggage Renggang adalah supplier wajib menyertakan data outgoing quality control sebagai bukti bahwa supplier telah menginspeksi dan memperketat incoming quality control baik secara visual maupun fungsional. Selain itu, meminta supplier untuk segera memperbaiki prosedur kerja sesuai waktu yang diperlukan dan peninjauan proses perbaikan.
- Front Wheel Cacat Visual adalah dengan meninjau ulang serta memperbaiki work flow dengan melakukan pemindahan proses kerja dan melakukan standardisasi serta penjadwalan perawatan mesin.

### 4.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan pembahasan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

- Perusahaan tetap mengimplementasikan six sigma sebagai bentuk kontrol dan peningkatan kualitas selama proses produksi motor X-11 yang terus menerus dan berkesinambungan agar jumlah defect yang terjadi dapat diminimalisir dan diharapkan tidak terulang kembali.
- Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menganalisis permasalahan dengan menggunakan metode Total Quality Management (TQM) untuk melengkapi penelitian ini dengan berfokus pada peningkatan budaya kualitas dan keterlibatan karyawan dan Lean Six Sigma untuk memanfaatkan pengurangan variabilitas (six sigma) dan eliminasi pemborosan (lean).

## Referensi

- [1] N. Cundara, D. Antony Kifta, Rapani, and A. Laurensius Setyabudhi, "Perbaikan Kualitas Produk Coupling Menggunakan Metode Six Sigma pada PT. XYZ," *Jurnal Teknik Ibnu Sina*, vol. 5, no. 2, 2020.
- [2] M. A. Matos, A. M. A. C. Rocha, and A. I. Pereira, "Improving additive manufacturing performance by build orientation optimization," *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 107, no. 5–6, 2020.
- [3] S. P. Dewi, M. Rich, and N. Wijaya, "PELATIHAN PENERAPAN KAIZEN COSTING GUNA MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA PRODUKSI," *Jurnal Serina Abdimas*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [4] A. Hariawan, "ANALISA PERBAIKAN KUALITAS SABUN PADA PT.PACIFIC MEDAN INDUSTRI MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DMAIC," 2022.
- [5] A. Patel and C. Chudgar, "Understanding basics of Six Sigma," *International Journal of Engineering Research and*, vol. V9, Jun. 2020.
- [6] S. Sony, "Literature Review : Penerapan Lean Six Sigma Pada Manufaktur Industri," *Prosiding SAINTEK: Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 1, 2023

- [7] I. A. S. Wulandari, S. D. Ayuni, and L. Hudi, "Implementation of SIPOC analysis as productivity improvement in tilapia aquaculture," *Community Empowerment*, vol. 8, no. 5, 2023.
- [8] H. Araman and Y. Saleh, "A case study on implementing Lean Six Sigma: DMAIC methodology in aluminum profiles extrusion process," *TQM Journal*, vol. 35, no. 2, 2023, doi: 10.1108/TQM-05-2021-0154.
- [9] M. I. Monoarfa, Y. Hariyanto, and A. Rasyid, "Analisis Penyebab Bottleneck pada Aliran Produksi Briquette Charcoal dengan Menggunakan Diagram Tulang Ikan," *Jambura Industrial Review*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [10] P. Damanab, S. S. Alizadeh, Y. Rasoulzadeh, P. Moshashaei, and S. Varmazyar, "Failure modes and effects analysis (FMEA) technique: a literature review," vol. 4, pp. 1–6, Jan. 2015.
- [11] L. M. Monday, "Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) Methodology as a Roadmap in Quality Improvement," *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare*, vol. 5, no. 2, pp. 44–46, Jun. 2022.
- [12] N. Nandakumar, P. G. Saleeshya, and P. Harikumar, "Bottleneck Identification and Process Improvement by Lean Six Sigma DMAIC Methodology," in *Materials Today: Proceedings*, 2020.
- [13] R. Saputra and D. T. Santoso, "ANALISIS KEGAGALAN PROSES PRODUKSI PLASTIK PADA MESIN CUTTING DI PT. FKP DENGAN PENDEKATAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DAN DIAGRAM PARETO," *Barometer*, vol. 6, no. 1, 2021