



Analysis Kualitas *Handle Seat Track Adjuster* Menggunakan Metode *Six Sigma* dengan Pendekatan *Dmaic* di PT XYZ

Muhamad Linsyi Daissurur^{1*}, Fibi Eko Putra², Agus Andriyansyah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

Email: ¹m.linsyidaissurur@gmail.com

Abstract

PT XYZ is a manufacturing industry that operates in the field of automotive component production, especially handle seat track adjuster which functions as a part for adjusting the position of the seat of a four-wheeled vehicle. The problem faced by the company is the high level of product defects due to the manufacturing process stamping and bending which is not yet optimal. There are three types defect the main thing is burry, not enough bending, and the material expands, with defect burry as the largest contributor, reaching 370 units out of a total production of 20,700 units. From October to December, the highest product defect rate occurred in December, with a percentage of 3.84%. This study aims to analyze and propose improvements to reduce the defect rate using the Six Sigma method with the DMAIC approach (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Analysis using Pareto diagrams and fishbone diagram shows that the main cause defect derived from machine, method, material, and human factors. The results of the study show an average value defect of 2.85% with a DPMO of 9,530.42 and a sigma level of 3.87. The proposed improvements are focused on maintenance dies, standardization of machine parameters, material quality control, and increasing operator competence.

Keywords: *Six Sigma, DMAIC, Handle Seat Track Adjuster, Defect Burry, Quality Improvement.*

Abstrak

PT XYZ merupakan industri manufaktur yang bergerak di bidang produksi komponen otomotif, khususnya *handle seat track adjuster* yang berfungsi sebagai bagian untuk mengatur posisi kursi kendaraan roda empat. Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah tingginya tingkat cacat produk akibat proses *stamping* dan *bending* yang belum optimal. Terdapat tiga jenis *defect* utama yaitu *burry*, kurang *bending*, dan material melebar, dengan *defect burry* sebagai penyumbang terbesar mencapai 370 pcs dari total produksi 20.700 pcs. Pada periode Oktober hingga Desember, tingkat kecacatan produk paling tinggi terjadi pada bulan Desember dengan persentase sebesar 3,84%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memberikan usulan perbaikan untuk menurunkan tingkat cacat menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Analisis menggunakan diagram Pareto dan *fishbone diagram* menunjukkan bahwa penyebab utama *defect* berasal dari faktor mesin, metode, material, dan manusia. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata *defect* sebesar 2,85% dengan DPMO sebesar 9.530,42 dan level sigma sebesar 3,87. Usulan perbaikan difokuskan pada perawatan *dies*, standarisasi parameter mesin, pengendalian kualitas material, serta peningkatan kompetensi operator.

Kata Kunci: *Six Sigma, DMAIC, Handle Seat Track Adjuster, Defect Burry, Perbaikan Kualitas.*

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur otomotif dituntut untuk menghasilkan produk dengan kualitas tinggi dan konsisten. Menurut (Garvin, 1988) kualitas tidak hanya mencakup kesesuaian terhadap spesifikasi, tetapi juga mencerminkan kemampuan produk untuk memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen. Namun, dalam pelaksanaannya, masih sering ditemukan penyimpangan yang menyebabkan terjadinya produk cacat. Kondisi ini dapat

berdampak pada meningkatnya biaya produksi, menurunnya efisiensi, serta berkurangnya kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan. Hal tersebut juga terjadi pada PT XYZ, perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang komponen otomotif, khususnya produk *handle seat track adjuster* yang berfungsi untuk mengatur posisi kursi kendaraan roda empat. Produk ini merupakan komponen penting dengan tingkat permintaan yang tinggi, sehingga kualitas produk harus selalu terjaga.

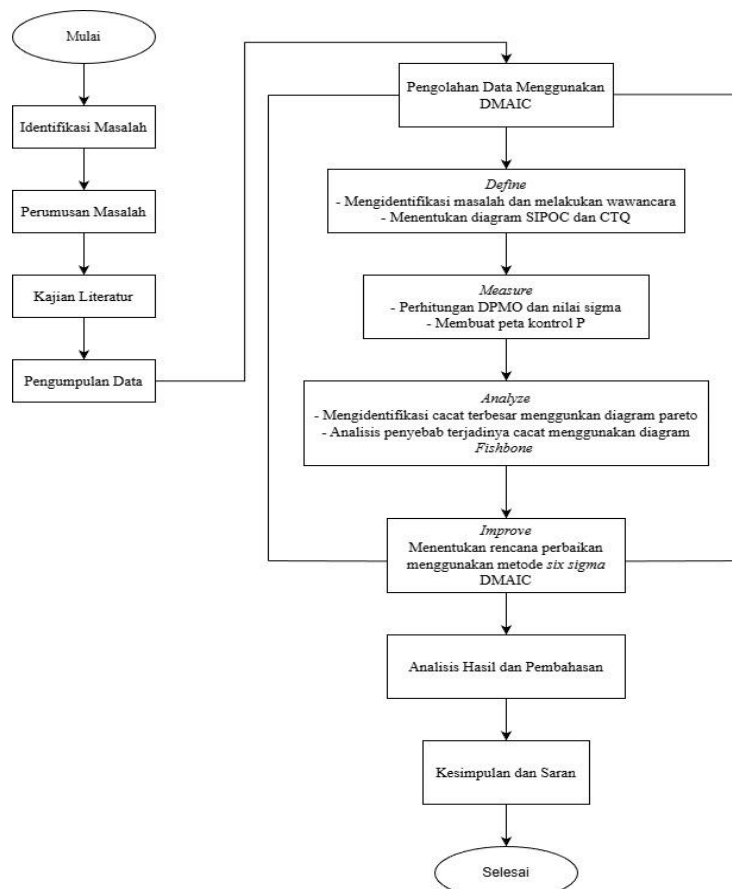
Dalam proses produksinya, PT XYZ masih menghadapi permasalahan kualitas, terutama pada proses stamping dan bending, di mana tingkat cacat mencapai 610 unit. Permasalahan yang terjadi di perusahaan saat ini dapat memengaruhi kelancaran operasional serta berpotensi menurunkan citra dan kepercayaan terhadap perusahaan. Tingginya tingkat cacat ini juga menyebabkan meningkatnya jumlah produk *reject* dan *rework*, yang berdampak pada pemborosan biaya produksi. Sebagai upaya menurunkan tingkat kecacatan produk, diperlukan suatu metode pengendalian kualitas yang mampu mengidentifikasi penyebab utama cacat serta memberikan solusi perbaikan yang tepat. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), yang berfokus pada pengurangan variasi proses dan peningkatan kualitas secara berkelanjutan.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji penerapan Six Sigma dalam pengendalian kualitas di sektor manufaktur. Studi oleh (Armevia & Nugraha, n.d.) menunjukkan bahwa Six Sigma efektif mengidentifikasi penyebab cacat yang berasal dari mesin dan material serta menurunkan tingkat risiko kegagalan. Penelitian lain oleh (Nodoro Jatun Kuncoro Jakti & Ari Zaqi Al Faritsy, 2024) mengombinasikan Six Sigma dengan TRIZ untuk mengatasi cacat akibat faktor operator, sementara (Supriyati & Widyatri, 2024) menekankan bahwa pendekatan DMAIC mampu meningkatkan stabilitas proses melalui identifikasi parameter kritis. Selain itu, penelitian (Putri & Susanty, n.d.) serta (Barus & Hardiman, 2024) menunjukkan bahwa faktor manusia dan inspeksi menjadi kunci dalam menurunkan cacat pada proses assembly.

Penelitian mengenai pengendalian kualitas pada proses *stamping* telah banyak dilakukan menggunakan pendekatan Six Sigma DMAIC. (Ahmad Fadila et al., 2025) menerapkan DMAIC pada produk *Pipe R* dan menemukan bahwa *defect* dominan berasal dari *part* pendek dan *burry*, sedangkan (Parlinggoman, n.d.) menganalisis kualitas proses metal *stamping* dengan fokus pada peningkatan kapabilitas proses dan identifikasi akar penyebab *defect*. Penelitian mengenai pengendalian kualitas pada proses *stamping* umumnya dilakukan pada produk dengan karakteristik dan fungsi yang berbeda. Sementara itu, *handle seat track adjuster* merupakan komponen otomotif yang berfungsi sebagai pengatur posisi kursi kendaraan sehingga memerlukan tingkat presisi dan konsistensi kualitas yang lebih tinggi. Keberadaan *defect*, khususnya *burry*, tidak hanya berpengaruh terhadap kualitas visual produk, tetapi juga berpotensi mengganggu proses perakitan dan fungsi komponen pada tahap berikutnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas *handle seat track adjuster* dan mengevaluasi kapabilitas proses produksi, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab *defect* dominan, serta merumuskan tindakan perbaikan yang sesuai dengan karakteristik proses *stamping* komponen otomotif di PT XYZ.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian
Sumber: (Penulis,2026)

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder, dengan teknik pengumpulan data yang diuraikan sebagai berikut.

1. Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil observasi langsung pada proses produksi serta wawancara dengan operator produksi, *quality control*, dan *leader* produksi.

2. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari dua sumber, yaitu data internal dan eksternal. Data internal berasal dari dokumen perusahaan berupa laporan hasil produksi serta data jumlah *defect*. Sementara itu, data eksternal diperoleh melalui studi literatur yang mencakup buku, jurnal ilmiah, dan berbagai referensi akademik terkait metode Six Sigma sebagai landasan teoritis dalam penelitian.

2.3 Metode Analisis Data

Six Sigma merupakan metode peningkatan kualitas berbasis data yang berfokus pada pengurangan variasi proses dan penurunan jumlah cacat hingga mencapai tingkat kegagalan minimum (Gaspersz 2002). Menurut Pande et al., (2000) Six Sigma tidak hanya digunakan sebagai alat pengendalian kualitas, tetapi juga sebagai strategi manajemen guna mengoptimalkan kepuasan pelanggan dan kinerja bisnis secara berkelanjutan.

Dalam penerapannya, kinerja proses diukur menggunakan level sigma yang merepresentasikan kapabilitas suatu proses untuk menciptakan produk sesuai standar kualitas dengan tingkat cacat yang rendah. Pengukuran level sigma dilakukan berdasarkan nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO), yaitu jumlah kemungkinan cacat dalam satu juta peluang produksi. Proses dengan tingkat enam sigma secara teoritis hanya menghasilkan sekitar 3,4 cacat per satu juta peluang, sehingga dianggap mendekati kondisi *zero defect* (Keller & Pyzdek, 2014). Oleh karena itu, level sigma digunakan sebagai indikator untuk mengukur kapabilitas dan kestabilan proses produksi dalam memenuhi standar kualitas perusahaan. Semakin tinggi nilai sigma, maka semakin rendah tingkat *defect*, sehingga efektivitas program perbaikan kualitas yang diterapkan dapat dievaluasi secara lebih terukur dan berkelanjutan.

Tabel 2. Tingkat Kecacatan Pada Setiap Level Sigma

Sigma	DPMO	Presentase Kerusakan	Level <i>Competitive</i>
1	691.462	69.15 %	Sangat tidak kompetitif
2	308.538	30.85 %	Tidak kompetitif
3	66.807	6.68 %	Rata – rata industri berkembang
4	6210	0.62 %	Rata – rata industri USA
5	233	0.02 %	Rata – rata industri Jepang
6	3.4	0.00034 %	Industri kelas dunia

Sumber : (Gaspersz & Fontana, 2011)

Sebagai metode peningkatan kualitas berkelanjutan, Six Sigma memiliki tahapan kerja yang terstruktur melalui siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Menurut Gomaa (2025) struktur DMAIC berperan sebagai kerangka sistematis dalam implementasi *Lean Six Sigma* untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas proses manufaktur melalui pemanfaatan data sebagai dasar pengambilan keputusan. Selain itu, penelitian Ahmad Fadila et al., (2025) menjelaskan bahwa pendekatan DMAIC dapat membantu mengoptimalkan kualitas proses *stamping* melalui pengawasan *setting* mesin dan *monitoring* proses secara berkala sehingga variasi produk dapat dikendalikan dengan lebih baik.

2.3.1 *Define (D)*

Tahap *define* adalah langkah awal dalam metode Six Sigma. Pada fase ini dilakukan penetapan jenis *defect* yang sangat berdampak pada kualitas produk *handle seat track adjuster* berdasarkan data produksi dan standar perusahaan. Menurut Desi Ginura et al., (2025) tahap *define* memiliki peranan penting dalam menentukan prioritas masalah kualitas sehingga proses peningkatan kualitas dapat dilakukan secara efektif dan berkelanjutan. Tahap ini didukung oleh penggunaan diagram SIPOC yang berfungsi untuk menggambarkan alur proses bisnis secara menyeluruh, mulai dari *supplier, input, process, output, hingga customer*.

2.3.2 *Measure (M)*

Tahap *measure* bertujuan untuk mengukur kinerja dan kapabilitas proses produksi berdasarkan data *defect* yang terjadi. Pada tahap *Measure* terdiri beberapa tahapan, diantara lain sebagai berikut.

1. Analisis *P-Chart*

Pemanfaatan grafik *P-Chart* dilakukan untuk mengevaluasi performa proses, memantau variasi, serta mengidentifikasi apakah terdapat produk yang berada di luar batas kendali. Langkah awal Menghitung presentase *defect* produk yang diproduksi. Rumus yang digunakan yaitu:

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan:

P = Proporsi *Defect*

np = Jumlah produk cacat

n = Jumlah produksi

Selanjutnya menghitung rata – rata *defect* produk dengan rumus:

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan:

CL = *Central line*

\bar{P} = Rata-rata proporsi *defect*

Setelah itu menghitung *Upper Control Limits* (UCL) dan *Lower Control Limits* (LCL) dengan rumus:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

2. Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Perhitungan DPMO dan level sigma dilakukan sebagai dasar untuk menilai kapabilitas proses produksi dalam menghasilkan produk yang memenuhi persyaratan mutu serta mengidentifikasi peluang perbaikan kualitas. Nilai sigma yang semakin tinggi menunjukkan bahwa tingkat kecacatan proses semakin rendah dan performa produksi semakin tinggi (Dwiyanti & Valentin 2024). Rumus yang digunakan yaitu:

$$DPMO = \frac{\text{Total cacat produksi}}{\text{Total produksi} \times CTQ} \times 1.000.000$$

$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

Dalam penelitian ini, penentuan *Critical to Quality* (CTQ) dilakukan berdasarkan karakteristik kualitas yang berpotensi menimbulkan cacat pada produk *handle seat track adjuster*. Berdasarkan data inspeksi kualitas perusahaan, terdapat tiga karakteristik cacat yang dijadikan CTQ, yaitu *burry*, kurang *bending*, dan material melebar. Ketiga karakteristik tersebut digunakan sebagai peluang terjadinya cacat (*opportunity defect*) dalam perhitungan *Defects Per Million Opportunities* (DPMO). Sehingga, total *Critical to Quality* (CTQ) yang menjadi acuan dalam penelitian ini berjumlah 3 karakteristik kualitas.

2.3.3 Analyze (A)

Tahap *analyze* merupakan fase ketiga dalam siklus DMAIC yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya *defect* pada proses produksi berdasarkan data yang telah diperoleh pada tahap *measure*. Proses analisis dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, seperti diagram Pareto dan *fishbone diagram*, untuk menetapkan penyebab dominan terjadinya *defect* serta hubungan antar faktor yang mempengaruhi proses produksi.

1. Diagram Pareto

Prinsip Pareto atau dikenal sebagai konsep 80/20 yang diperkenalkan oleh Vilfredo Pareto menjelaskan bahwa sebagian besar hasil atau dampak dalam suatu kondisi umumnya disebabkan oleh sebagian kecil faktor utama. Dalam pengendalian kualitas, prinsip ini menunjukkan bahwa mayoritas *defect* atau permasalahan pada proses produksi biasanya berasal dari beberapa penyebab dominan yang memiliki pengaruh paling besar terhadap kualitas produk (PWARDHANI et al., 2024). Diagram ini menyajikan data dalam bentuk grafik batang yang disusun dari nilai terbesar hingga terkecil sehingga memudahkan perusahaan dalam menentukan fokus perbaikan kualitas.

2. Diagram *Fishbone*

Diagram *Fishbone* merupakan metode analisis yang digunakan dalam *seven tools* yang efektif dipakai untuk menganalisis hubungan antara masalah kualitas dan faktor penyebabnya dalam proses pengendalian mutu (PAMUNGKAS et al., 2025). Penggunaan *fishbone* diagram membantu proses identifikasi penyebab *defect* menjadi lebih terstruktur karena hubungan antara masalah dan faktor penyebab dapat digambarkan secara visual dan sistematis. Dengan demikian, perusahaan dapat menentukan tindakan perbaikan yang lebih tepat untuk mengurangi jumlah kecacatan produk dan meningkatkan kualitas proses produksi (HERLINA et al., 2021).

2.3.4 *Improve (I)*

Tahap *improve* dilakukan dengan menyusun usulan strategi perbaikan yang difokuskan pada faktor penyebab utama yang telah diidentifikasi pada proses produksi. Tahap *improve* difokuskan pada tindakan yang mampu mengurangi tingkat kecacatan produk dan meningkatkan kestabilan proses produksi. Usulan perbaikan disusun melalui evaluasi data, identifikasi solusi, dan penentuan tindakan yang paling efektif agar implementasi perbaikan dapat dilakukan secara terarah dan berkelanjutan.

2.3.5 *Control (C)*

Tahap *control* adalah fase akhir dalam metode DMAIC sebagai upaya memastikan hasil perbaikan dapat dipertahankan secara berkelanjutan dan proses produksi tetap berjalan stabil sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan. Tahap ini mencakup kegiatan pengawasan, dokumentasi, dan standarisasi proses sebagai upaya menjaga konsistensi peningkatan kualitas yang telah dicapai. Selain mempertahankan hasil perbaikan, tahap *control* juga mendukung penerapan perbaikan berkelanjutan guna meningkatkan kinerja proses secara terus-menerus (FITRIA & NOVITA 2020).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahap ini mencakup proses pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan sebagai dasar dalam analisis penelitian. Data penelitian diperoleh dari dokumen internal PT XYZ, serta didukung oleh hasil observasi dan wawancara dengan pihak yang terlibat dalam proses produksi.

3.1.1 Data Jumlah *Defect* Produk

Data produksi merupakan data kuantitatif yang menunjukkan jumlah total unit yang diproduksi selama periode penelitian. Pada penelitian ini, data produksi dikumpulkan secara berkala setiap minggu selama periode Oktober hingga Desember. Adapun rincian data produksi dan jumlah *defect* selama periode penelitian disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Laporan Produksi *Defect* Per Minggu Periode Oktober 2025

Week	Total Check	Jenis <i>Defect</i>			Total <i>Defect</i>
		<i>Burry</i>	Kurang <i>Bending</i>	Material Melebar	
Okt 1	1800	40	5	5	50
Okt 2	1500	25	10	5	40
Okt 3	1500	10	5	5	20
Okt 4	1500	25	10	5	40
Total	6300	100	30	20	150

Sumber: (Peneliti, 2026)

Laporan *defect* per minggu pada periode November 2025 ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Laporan Produksi *Defect* Per Minggu Periode November 2025

Week	Total Check	Jenis <i>Defect</i>			Total <i>Defect</i>
		<i>Burry</i>	Kurang <i>Bending</i>	Material Melebar	
Nov 1	1800	30	10	10	50
Nov 2	1800	40	5	5	50
Nov 3	1500	25	10	5	40
Nov 4	1500	5	5	5	15
Total	6600	100	30	25	155

Sumber: (Peneliti,2026)

Laporan *defect* per minggu pada periode Desember 2025 ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Laporan Produksi *Defect* Per Minggu Periode Desember 2025

Week	Total Check	Jenis <i>Defect</i>			Total <i>Defect</i>
		<i>Burry</i>	Kurang <i>Bending</i>	Material Melebar	
Des 1	2100	40	30	15	85
Des 2	2100	65	20	15	100
Des 3	1800	30	15	10	55
Des 4	1800	35	15	10	60
Total	7800	170	80	50	300

Sumber: (Peneliti, 2026)

3.1.2 Data Jenis Cacat

Data ini digunakan untuk menjelaskan mengenai produk yang mengalami kecacatan selama proses produksi. Jenis *defect* yang teridentifikasi antara lain:

1. *Burry*

Burry merupakan sisa material tajam yang muncul pada permukaan produk akibat proses *stamping*. Kondisi ini terjadi karena tekanan pada material tidak merata, sehingga hasil pemotongan saat proses *stamping* tidak optimal dan menyebabkan terbentuknya *burry*.

2. Kurang *Bending*

Cacat kurang *bending* disebabkan oleh tekanan *die height* (DH) yang tidak turun secara optimal, sehingga proses pembentukan tidak mencapai sudut atau geometri yang telah ditetapkan dalam spesifikasi. Kondisi ini mengakibatkan sudut tekukan lebih terbuka dari standar yang telah ditentukan.

3. Material Melebar

Cacat ini terjadi karena kurangnya ketelitian operator saat melakukan setting awal mesin, khususnya dalam pengaturan posisi *dies* dan parameter tekanan sehingga material mengalami pelebaran di luar batas toleransi yang telah ditetapkan.

3.2 Tahapan Analisis Menggunakan Metode DMAIC di PT XYZ

3.2.1 Define (D)

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa proses produksi *handle seat track adjuster* masih mengalami permasalahan kualitas yang ditandai dengan adanya beberapa jenis *defect* pada produk. Berdasarkan identifikasi awal, *defect* dominan yang ditemukan berupa *burry* pada hasil proses *stamping*. Diagram SIPOC digunakan pada tahap ini untuk memetakan alur proses produksi secara menyeluruh, meliputi *supplier*, *input*, *process*, *output*, dan *customer*.

Tabel 6. Diagram SIPOC Proses Handle Seat Track Adjuster

Supplier	Input	Process	Output	Customer
Supplier 1	Pipe	<ul style="list-style-type: none"> Proses Pipe Banding Proses Stamping Proses Slitting Proses Rework Proses pengecekan Proses Packing 	Handle Seat Track Adjuster	PT. BTI

Sumber: (Peneliti, 2026)

3.2.2 Measure (M)

Tahap *Measure* digunakan untuk mengevaluasi kondisi proses produksi berdasarkan data kuantitatif melalui *Control P-Chart*. Selain itu, analisis DPMO dan level sigma dilakukan untuk menggambarkan tingkat kapabilitas proses dan mengidentifikasi peluang peningkatan kualitas.

Tabel 7. Perhitungan Presentase Defect

Periode	Qty Check	Qty Defect	% Defect	DPU
Okt 1	1800	50	2,77	0,0277
Okt 2	1500	40	2,66	0,0266
Okt 3	1500	20	1,33	0,0133
Okt 4	1500	40	2,66	0,0266
Nov 1	1800	50	2,77	0,0277
Nov 2	1800	40	2,23	0,0222
Nov 3	1500	50	3,33	0,0333
Nov 4	1500	20	1,33	0,0133
Des 1	2100	85	4,04	0,0404
Des 2	2100	100	4,76	0,0476
Des 3	1800	55	3,05	0,0305
Des 4	1800	60	3,33	0,0333
Rata-rata	1725	50,83	2,85	0,0285

Sumber:(Peneliti, 2026)

Menghitung rata – rata *defect* produk

Rumus yang digunakan yaitu: $CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n}$

$$= \frac{2,77 + 2,66 + 1,33 + 2,66 + 2,77 + 2,22 + 3,33 + 1,33 + 4,04 + 4,76 + 3,05 + 3,33}{12}$$

$$= 2,85 \% = 0,0285$$

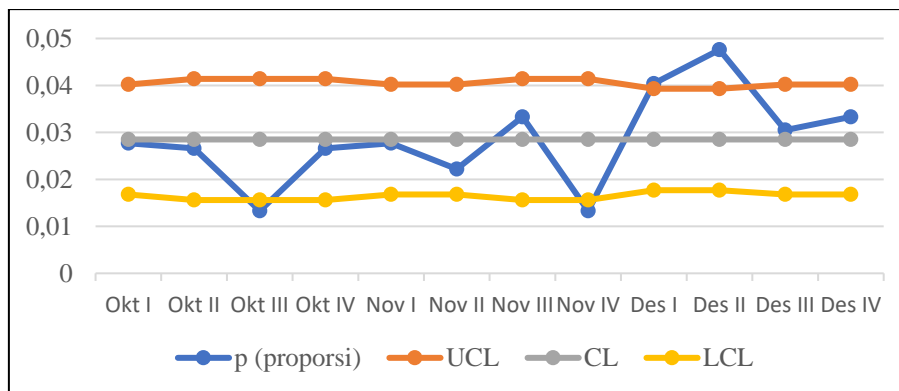
Setelah menghitung rata – rata *defect* produk, langkah selanjutnya yaitu menghitung *Upper Control Limits* (UCL) dan *Lower Control Limits* (LCL).

Tabel 8. Perhitungan UCL dan LCL

Periode	Qty Check	UCL	CL	LCL
Okt 1	1800	0.0402	0.0285	0.0168
Okt 2	1500	0.0414	0.0285	0.0156
Okt 3	1500	0.0414	0.0285	0.0156
Okt 4	1500	0.0414	0.0285	0.0156
Nov 1	1800	0.0402	0.0285	0.0168
Nov 2	1800	0.0402	0.0285	0.0168
Nov 3	1500	0.0414	0.0285	0.0156
Nov 4	1500	0.0414	0.0285	0.0156
Des 1	2100	0.0393	0.0285	0.0177
Des 2	2100	0.0393	0.0285	0.0177
Des 3	1800	0.0402	0.0285	0.0168
Des 4	1800	0.0402	0.0285	0.0168

Sumber:(Peneliti, 2026)

Berdasarkan data proporsi cacat dan batas kendali yang telah disajikan pada tabel diatas, selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali (*P-Chart*) guna mengevaluasi kestabilan proses produksi serta mengidentifikasi adanya penyimpangan yang terjadi selama periode pengamatan. Berikut merupakan peta kendali produksi pada periode Oktober – Desember 2025.



Gambar 5. Grafik Peta Kendali Produksi Bulan Oktober – November 2025

Sumber: (Peneliti, 2026)

Berdasarkan grafik peta kendali yang diperoleh, mayoritas titik pengamatan masih berada di dalam batas kendali yang telah ditetapkan. Namun, terdapat dua titik pada periode Desember minggu I dan minggu II yang melebihi batas kendali atas (*Upper Control Limit*), sehingga mengindikasikan terjadinya penyimpangan proses di luar batas kendali yang telah ditetapkan (*out of control*). Berdasarkan hasil observasi, peningkatan *defect* pada periode tersebut dipengaruhi oleh kondisi *dies* yang mulai aus. Kondisi tersebut menyebabkan hasil pemotongan material kurang sempurna dan meningkatkan jumlah *defect burry*. Selain itu, terdapat beberapa titik yang berada di bawah batas kendali bawah (*Lower Control Limit/LCL*) pada Oktober minggu III dan November minggu IV. Kondisi ini menunjukkan bahwa tingkat *defect* yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan rata-rata proses. Berdasarkan hasil observasi, hal tersebut didukung oleh kondisi mesin yang stabil, kualitas material yang sesuai spesifikasi, serta pelaksanaan proses produksi yang berjalan sesuai standar sehingga jumlah *defect* yang terjadi dapat diminimalkan.

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai sigma berdasarkan hasil DPMO guna mengetahui kapabilitas proses produksi dan tingkat kualitas yang dihasilkan. Hasil perhitungan DPMO dan Level Sigma dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma

Jenis Cacat	Jumlah	Presentase Cacat (%)	Presentase Kumulatif (%)
<i>Burru</i>	370	61 %	61 %
Kurang <i>Bending</i>	140	23 %	84 %
Material Melebar	100	16 %	100 %
Total	610	100 %	

Sumber: (Peneliti, 2026)

Berdasarkan hasil perhitungan *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) pada setiap periode, diperoleh nilai rata-rata sigma sebesar 3,87. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kapabilitas proses produksi berada pada kategori cukup baik, meskipun masih ditemukan variasi proses yang menyebabkan terjadinya *defect* produk.

3.2.3 Analyze (A)

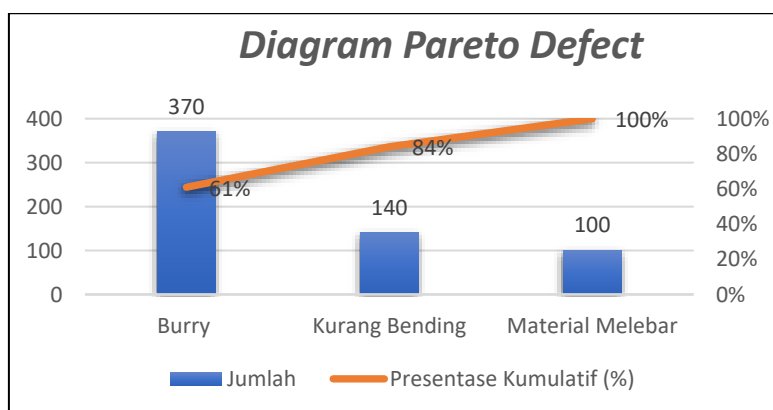
Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi jenis *defect* yang paling dominan selama proses produksi berdasarkan frekuensi kejadian. Data *defect* diurutkan dari jumlah terbesar hingga terkecil, kemudian dihitung persentase kumulatifnya untuk menentukan prioritas perbaikan kualitas. Hasil perhitungan kumulatif *defect* periode Oktober – Desember 2025 ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan Kumulatif *Defect* Bulan Oktober – November 2025

Periode	Qty Check	Qty Defect	% Defect	DPU	DPMO	Six Sigma
Okt 1	1800	50	2,77%	0,0277	9259,25	3,86
Okt 2	1500	40	2,66%	0,0266	8888,88	3,87
Okt 3	1500	20	1,33%	0,0133	4444,44	4,11
Okt 4	1500	40	2,66%	0,0266	8888,88	3,87
Nov 1	1800	50	2,77%	0,0277	9259,25	3,86
Nov 2	1800	40	2,23%	0,0222	7407,40	3,93
Nov 3	1500	50	3,33%	0,0333	11111,11	3,78
Nov 4	1500	20	1,33%	0,0133	4444,44	4,11
Des 1	2100	85	4,04%	0,0404	13492,06	3,72
Des 2	2100	100	4,76%	0,0476	15873,01	3,68
Des 3	1800	55	3,05%	0,0305	10185,18	3,82
Des 4	1800	60	3,33%	0,0333	11111,11	3,78
Rata-rata	1725	50,83	2,85%	0,0285	9530,42	3,87

Sumber:(Peneliti, 2026)

Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan tabel kumulatif, tahap berikutnya yaitu membuat diagram Pareto untuk mengidentifikasi jenis *defect* yang paling dominan serta mengetahui besarnya kontribusi masing-masing *defect* terhadap total kecacatan produk.



Gambar 6. Diagram Pareto Data Defect Bulan Oktober – Desember 2025
 Sumber: (Peneliti, 2026)

Dari diagram pareto diatas dapat diketahui bahwa jenis *defect burry* paling besar adalah *burry* sebanyak 370 pcs dengan presentase mencapai 61%. Hal ini menunjukkan bahwa *defect burry* merupakan penyebab utama tingginya tingkat kecacatan pada proses produksi, sehingga perlu menjadi prioritas utama dalam upaya perbaikan kualitas. Oleh karena itu, analisis *fishbone diagram* difokuskan pada identifikasi faktor yang berperan dalam munculnya *defect burry* pada proses produksi. Untuk lebih detail terkait faktor-faktor yang mempengaruhi *defect burry* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 11. Faktor - Faktor Penyebab *Defect Burry*

Unsur	Penyebab
Mesin (<i>Machine</i>)	Tekanan mesin tidak stabil atau tidak merata
Metode (<i>Method</i>)	SOP pengoperasian mesin tidak dijalankan secara konsisten
Material	Ketebalan material tidak seragam
Manusia (<i>Man</i>)	Kurangnya pemahaman operator terhadap standar tekanan <i>stamping</i>

Sumber: (Peneliti, 2026)

Diagram *fishbone* digunakan untuk mengelompokkan berbagai kemungkinan penyebab ke dalam lima faktor utama, yaitu manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), material (*material*), dan lingkungan (*environment*). klasifikasi tersebut dilakukan untuk membantu proses identifikasi dan analisis terhadap faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya *burry*, sehingga akar permasalahan dapat diketahui secara lebih sistematis, terarah, dan terstruktur. Adapun diagram *fishbone* dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 7. Diagram Fishbone

Sumber: (Peneliti, 2026)

Berdasarkan hasil analisis *fishbone diagram*, faktor penyebab *defect burry* diperoleh melalui observasi langsung di area produksi serta wawancara dengan operator dan *leader line*. Hasil analisis menunjukkan bahwa *defect burry* dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut.

1. Faktor Mesin (*Machine*)

Faktor mesin disebabkan oleh tekanan mesin yang tidak stabil sehingga menyebabkan keausan pada *dies*. Kondisi tersebut mengakibatkan proses pemotongan material tidak berlangsung sempurna dan menghasilkan sisa material tajam pada permukaan produk.

2. Faktor Metode (*Method*)

Faktor metode berkaitan dengan pengaturan proses produksi yang belum sesuai standar. Kesalahan *setting* mesin serta penerapan SOP yang kurang konsisten menyebabkan proses pemotongan material tidak optimal dan memicu terjadinya *defect burry*.

3. Faktor Material (*Material*)

Faktor material dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku yang digunakan, seperti ketebalan material yang tidak seragam, tingkat kekerasan material, dan kondisi permukaan bahan. Kondisi tersebut menyebabkan distribusi tekanan saat proses *stamping* menjadi tidak merata sehingga hasil pemotongan kurang sempurna.

4. Faktor Manusia (*Man*)

Faktor manusia berkaitan dengan kurangnya ketelitian operator dalam melakukan pengaturan mesin dan pemeriksaan hasil produksi. Selain itu, keterbatasan pelatihan dan pengalaman kerja operator dapat memengaruhi pemahaman terhadap standar proses sehingga berpotensi menyebabkan kesalahan selama proses produksi.

3.2.4 *Improve (I)*

Untuk mengurangi tingkat *defect* yang terjadi, diperlukan langkah-langkah perbaikan terhadap faktor-faktor penyebab yang telah ditemukan pada tahap analisis. Upaya perbaikan tersebut difokuskan pada aspek mesin, metode, material, dan manusia yang berpengaruh terhadap timbulnya *defect burry*. Melalui penerapan tindakan perbaikan yang dilakukan secara terstruktur dan berkesinambungan, diharapkan jumlah cacat dapat ditekan serta kualitas proses produksi dapat meningkat secara menyeluruh. Adapun usulan perbaikan untuk meminimalkan *defect* pada produk *handle seat track adjuster* dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 12. Usulan Perbaikan

Faktor	Penyebab	Usulan Perbaikan
Mesin	Tekanan mesin tidak stabil atau tidak merata	Menetapkan standar parameter tekanan (<i>die height</i>) yang optimal sesuai dengan jenis dan ketebalan material. Menetapkan jadwal <i>preventive maintenance dies</i> setiap 50.000 <i>stroke</i> produksi atau satu bulan sekali. Pemeriksaan difokuskan pada kondisi <i>cutting edge</i> , <i>clearance dies</i> , dan kestabilan tekanan mesin.
Metode	SOP pengoperasian mesin tidak dijalankan secara konsisten	Melakukan audit penerapan SOP setiap bulan menggunakan <i>checksheet</i> proses dengan target kepatuhan operator minimal 95%.
Material	Ketebalan material tidak seragam	Memperketat <i>incoming inspection</i> pada setiap lot material dengan pemeriksaan ketebalan sesuai spesifikasi perusahaan. Material yang tidak memenuhi standar ditolak dan dikembalikan ke <i>supplier</i> . Keberhasilan tindakan ini diukur melalui tidak ditemukannya material yang tidak sesuai spesifikasi pada proses produksi serta menurunnya <i>defect</i> yang disebabkan oleh faktor material.
Manusia	Kurangnya pemahaman operator terhadap standar tekanan <i>stamping</i>	Melaksanakan pelatihan operator setiap enam bulan sekali dan verifikasi <i>setting</i> mesin oleh <i>leader</i> sebelum produksi.

Sumber: (Peneliti, 2026)

3.2.5 Control (C)

Tahap *control* bertujuan untuk memastikan hasil perbaikan dapat dipertahankan secara konsisten serta mencegah terjadinya kembali *defect burry* pada proses produksi. Pengendalian dilakukan melalui penerapan SOP, pengawasan berkala, penggunaan *checksheet*, serta evaluasi terhadap mesin, metode kerja, material, dan operator. Selain itu, *control chart* digunakan untuk memantau kestabilan proses produksi sehingga kualitas produk dapat tetap terjaga secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis *defect* pada produk *handle seat track adjuster*, yaitu *burry*, kurang *bending*, dan material melebar. *Defect burry* merupakan cacat dominan dengan jumlah 370 pcs atau 61% dari total *defect*. Berdasarkan analisis Six Sigma, diperoleh rata-rata *defect* sebesar 2,85%, nilai DPMO sebesar 9.530,42, dan level sigma sebesar 3,87 yang mengindikasikan bahwa kapabilitas proses produksi berada pada kategori cukup baik, namun masih memerlukan perbaikan untuk mengurangi variasi proses. Hasil analisis *fishbone diagram* menunjukkan bahwa *defect burry* dipengaruhi oleh faktor mesin, metode, material, dan manusia.

Berdasarkan hasil analisis penyebab *defect*, usulan perbaikan difokuskan pada faktor mesin, metode, material, dan manusia. Pada aspek mesin penetapan standar tekanan *die height* sesuai parameter proses dan pelaksanaan *preventive maintenance dies* setiap satu bulan sekali untuk mencegah keausan yang dapat mengakibatkan *defect burry*. Pada aspek metode, dilakukan audit kepatuhan SOP setiap bulan dengan target kepatuhan operator minimal 95%. Pada aspek material, diterapkan *incoming inspection* pada setiap lot material melalui pemeriksaan ketebalan sesuai spesifikasi perusahaan, sehingga material yang tidak memenuhi standar dapat langsung ditolak. Sementara itu, pada aspek manusia dilakukan pelatihan operator setiap enam bulan sekali serta verifikasi proses *setting* mesin oleh *leader line* sebelum produksi dimulai. Implementasi perbaikan tersebut diharapkan mampu menurunkan persentase *defect burry*, meningkatkan stabilitas proses produksi, dan memperbaiki kapabilitas proses yang ditunjukkan melalui peningkatan nilai sigma pada periode produksi berikutnya.

REFERENCES

- Ahmad Fadila, Y., Astuti Widi, A. R., Della Oganda, D., Teknik Industri, J., Teknik Industri, F., Buana Perjuangan Karawang Jalan Ronggo Waluyo Sirnabaya, U., Timur, T., & Barat, J. (2025). Optimasi Kualitas Produk Stamping Dengan Metode Six Sigma Dmaic. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit)*, 4(4), 1770–1779.
- Armevia, N. R., & Nugraha, I. (N.D.). Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur 1,2 Prodi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Jl. In *Rungkut Madya Surabaya* (Vol. 60294). Retrieved <https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk>
- Barus, G. O., & Hardiman, L. (2024). *Talenta Conference Series: Energy And Engineering Penerapan Six Sigma Untuk Mengurangi Defect Atribut Pada Kendaraan Roda Dua 160cc Di Akhir Line Assembling A Studi Kasus Pada Pt. Xyz*. <https://doi.org/10.32734/ee.v7i1.2181>
- Desi Ginura Divarica Anjani, Edwin Agus Buniarto, & Zaenul Muttaqien. (2025). Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Six Sigma Dengan Pendekatan Dmaic Pada Ud. Palapa. *Jurnal Manajemen Kewirausahaan Dan Teknologi*, 2(3), 205–214. <https://doi.org/10.61132/jumaket.v2i3.839>

- Dwiyanti, N., & Valentin, A. D. (N.D.). *Jurnal Teknik Industri Manajemen Dan Manufaktur Jurnal Teknik Industri Universitas Proklamasi 45 Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Penerapan Metode Six Sigma Pada Produk Rak Gudang Di Pt.Barmag Racking Indonesia*. Retrieved <https://ejournal.up45.ac.id/index.php/jtim>
- Fitria, S. M., & Novita, N. (2020). Six Sigma Sebagai Strategi Bisnis Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Produk. *Jati: Jurnal Akuntansi Terapan Indonesia*, 3(1). <https://doi.org/10.18196/jati.030121>
- Garvin, D. A. (1988). *Managing Quality: The Strategic And Competitive Edge*. Free Press. <https://books.google.co.id/books?id=K-Lwy2qgshwc>
- Gaspersz, V. (N.D.). *Lean Six Sigma*. Gramedia Pustaka Utama. Retrieved <https://books.google.co.id/books?id=-Apoyfwmr7ac>
- Gaspersz, V., & Fontana, A. (2011). *Lean Six Sigma For Manufacturing And Service Industries*. Vinchristo Publication.
- Gomaa, A. H. (2025). Lss 4.0: A Conceptual Framework For Integrating Lean Six Sigma And Industry 4.0 For Smart Manufacturing Excellence. *Indian Journal Of Management And Language*, 5(1), 8–29. <https://doi.org/10.54105/ijml.H1810.05010425>
- Herlina, E., Prabowo, F. H. E., & Nuraida, D. (2021). Analisis Pengendalian Mutu Dalam Meningkatkan Proses Produksi. *Jurnal Fokus Manajemen Bisnis*, 11(2), 173. <https://doi.org/10.12928/fokus.V11i2.4263>
- Keller, P. A., & Pyzdek, T. (2014). *The Six Sigma Handbook, Fourth Edition*. Mcgraw-Hill Education. <https://books.google.co.id/books?id=K7obngeacaaj>
- Ndoro Jatun Kuncoro Jakti, & Ari Zaqi Al Faritsy. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma Dan Triz Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan Produk Di Ud Cantenan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Inovasi*, 2(2), 26–38. <https://doi.org/10.59024/jisi.V2i2.642>
- Pamungkas, P., Rahayu, S., & Eko Putra, F. (N.D.). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Dan Fmea Di Pt. Xyz Product Quality Control Analysis Using The Seven Tools And Fmea Method At Pt Xyz*. <https://doi.org/10.37373/jenius.V6i1>
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2000). *The Six Sigma Way: How Ge, Motorola, And Other Top Companies Are Honing Their Performance*. New York, Ny: Mcgraw-Hill. (N.D.).
- Parlinggoman, H. (N.D.). *Analisis Peningkatan Kualitas Proses Metal Stamping Dengan Metode Six Sigma* (Vol. 1). Retrieved <http://journal.uib.ac.id/index.php/cbssit>
- Putri, F. A., & Susanty, A. (N.D.). *Analisis Pengendalian Kualitas Proses Assembly Mobil Tipe Avanza Menggunakan Metode Six Sigma Di Pt Xyz*.
- Pwardhani, R., Sarungu, S., Norhidayah, S., Studi Teknik Industri, P., Tinggi Teknologi Migas, S., & Timur, K. (2024). Teknik Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Metode Diagram Pareto Dalam Mencapai Customer Satisfaction. *Jurnal Teknosains Kodepena* |, 04, 7–11.
- Supriyati, S., & Widyatri, H. (2024). Pengendalian Kualitas Proses Produksi Komponen Automotive Di Industri Manufaktur Dengan Pendekatan Six Sigma. *Jurmatis (Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Industri)*, 6(2). <https://doi.org/10.30737/jurmatis.V6i2.5507>