

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES *ASSEMBLY* MOBIL TIPE AVANZA MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PT XYZ

Farah Alifia Putri¹, Aries Susanty²

¹*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

²*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di industri otomotif yaitu mobil. Departemen *Assy Production* merupakan salah satu departemen di PT XYZ yang bertugas untuk merakit *body* mobil dengan berbagai komponen yang dibutuhkan hingga menjadi produk mobil yang baik sesuai dengan kualitas yang diharapkan konsumen. Permasalahan yang tengah dialami Departemen *Assy Production* dalam merakit mobil Avanza yaitu terdapat beberapa *shift* yang tidak mampu merakit mobil Avanza dengan baik, hal ini diketahui berdasarkan OK Ratio aktual yang tidak mampu mencapai OK Ratio target. Metode pengendalian kualitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Six Sigma dengan langkah *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC). Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai DPMO 8998,75 dan nilai sigma 3,866. *Rekomendasi perbaikan yang terpenting yaitu pada segi man atau operator yaitu membuat peraturan mengenai body checking sebelum memasuki stasiun kerja dengan melarang penggunaan aksesoris berbahan besi atau bahan lain yang berpotensi menggores mobil saat perakitan.*

Kata kunci: Pengendalian Kualitas; DMAIC; DPMO; Six Sigma; Produksi

Abstract

PT XYZ is a manufacturing company engaged in the automotive industry processing cars. The Assy Production Department is one of the departments in PT XYZ which is tasked with assembling the car body with various components needed to become a good car product in accordance with the quality expected by consumers. The problem being experienced by the Assy Production Department in assembling Avanza cars is that there are several shifts that are unable to assemble Avanza cars properly, this is known based on the actual OK Ratio which is unable to reach the target OK Ratio. The quality control method used in this research is Six Sigma with Define, Measure, Analyze, Improve, and Control (DMAIC) steps. As soon as the calculation is done, the DPMO value is 8998.75 and the sigma value is 3.866. The most important improvement recommendation is in terms of man or operator, namely making rules regarding body checking before entering the workstation by prohibiting the use of accessories made of iron or other materials that have the potential to scratch the car during assembly.

Keywords: *Quality Control; DMAIC; DPMO; Six Sigma; Production*

1. Pendahuluan

Mobilitas merupakan hal yang tidak akan pernah lepas dari kehidupan manusia, seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk akan meningkatkan kebutuhan akan sistem transportasi. Dalam menghadapi hal tersebut, perusahaan industri otomotif dituntut untuk

selalu adaptif dan responsif terhadap permintaan pasar yang selalu meningkat. Perusahaan industri otomotif akan saling bersaing untuk permintaan pasar tersebut, tidak hanya pasar lokal tetapi juga pasar internasional.

Perusahaan industri otomotif dituntut untuk menghasilkan produk kendaraan yang berkualitas, hal ini sebagai upaya untuk mendapatkan kepercayaan konsumen sehingga perusahaan mampu memenangkan persaingan industri mobil. Upaya perusahaan mencapai kualitas produk kendaraan yang baik dilakukan

*Penulis Korespondensi.

E-mail: farahalifiaputri@students.undip.ac.id

pengendalian kualitas pada proses produksi, pengendalian kualitas dilakukan dengan penyelidikan kualitas serta perbaikan kualitas dengan harapan terjadinya cacat produk yang minimal hingga tidak ada cacat produk.

PT XYZ merupakan perusahaan tekstil tenun yang didirikan sejak tahun 1933 di Jepang, berawal dari industri tekstil yang kemudian berkembang menjadi industri otomotif pada tahun 1937 hingga saat ini. PT XYZ selalu berupaya untuk menghasilkan produk berkualitas baik yang mampu diekspor hingga 80 negara di dunia. Setiap tahapan pada proses *assembly* di PT XYZ memiliki peran yang sangat penting dan berhubungan satu sama lain, sehingga PT XYZ selalu berupaya melakukan *quality control* dengan menetapkan beberapa *quality gate* pada masing-masing *line*. *Quality gate* berperan sebagai proses inspeksi kualitas dengan mendeteksi adanya *defect*, hal ini menjadi upaya untuk mendeteksi adanya.



Gambar 1.1 OK Ratio PT XYZ

Sebagai dasar dari evaluasi kualitas, PT XYZ menetapkan standar OK Ratio pada proses *assembly* sebesar 90% di mana OK Ratio merupakan perbandingan jumlah unit yang baik atau sesuai dengan spesifikasi dengan jumlah unit yang diproduksi. Berdasarkan histori pencatatan OK Ratio, ditemukan bahwa selama 50 shift produksi pada tanggal 11 Desember 2023 – 16 Januari 2024 *shift day* dan *night* terdapat 40 *shift* presentase produk baik kurang dari target yaitu 90%, sedangkan hanya terdapat 10 *shift* presentase produk baik berhasil mencapai target. Dapat disimpulkan bahwa proses *assembly* produk mobil perlu dianalisis lebih lanjut penyebab masalahnya dan dilakukan perbaikan.

2. Metode Penelitian

Metode Six Sigma merupakan suatu metode atau cara untuk mencapai kinerja operasi hanya 3,4 cacat untuk setiap satu juta aktivitas atau peluang. Six Sigma secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap fakta, data, dan analisis statistik, serta perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki, dan menanamkan kembali bisnis. Six Sigma juga memberi manfaat yang telah teruji yaitu mencakup pengurangan biaya, peningkatan produktivitas, pertumbuhan pangsa pasar, pengurangan cacat, dan pengembangan produksi atau jasa [1].

Tabel 2. 1 Level Sigma

Level Sigma	DPMO	Yield	Keterangan
1	690.000	31%	Sangat tidak kompetitif
2	308.537	69,2%	-
3	66.807	93,32%	-
4	6.210	99,379%	Rata-rata industri USA
5	233	99,977%	-
6	3,4	99,9997%	<i>World Class Company</i>

Defect per Million Opportunities (DPMO) merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan Six Sigma, yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan. Berikut merupakan rumus DPMO:

$$DPMO = \frac{\text{Total Cacat Ditemukan}}{\text{Total Unit Diperiksa} \times \text{Jumlah CTQ}}$$

Selanjutnya untuk mendapatkan level sigma dengan rumus:

$$\text{Level Sigma} = \text{NORMSIV} \left(\frac{1000000 - DPMO}{1000000} \right) + 1,5$$

Berikut ini merupakan tahapan dalam siklus DMAIC.

Define (D)

Define adalah fase menentukan masalah, menetapkan persyaratan-persyaratan pelanggan, dan membangun tim. Fase ini tidak banyak menggunakan statistik, alat-alat statistik yang sering dipakai pada fase ini adalah diagram sebab-akibat (*Cause and Effect Chart*) dan Diagram Pareto (*Pareto Chart*). Kedua alat statistik tersebut digunakan untuk melakukan identifikasi masalah dan menentukan prioritas permasalahan [2]. Tool lain yang digunakan pada tahap *Define* adalah diagram SIPOC, SIPOC sendiri adalah peta proses tingkat tinggi yang mengidentifikasi elemen-elemen utama suatu proses yang berisikan daftar proses, orang, organisasi, sumber bahan dan informasi yang dipergunakan dalam suatu proses [3].

Measure (M)

Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *measure*, yaitu: memilih atau menentukan *Critical to Quality* (CTQ) yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan, kemudian mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output*, dan/atau *outcome*. Langkah terakhir yaitu mengukur kinerja sekarang pada tingkat proses, *output*, dan/atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja pada awal proyek Six Sigma [4].

Analyze (A)

Tahap *analyze* dibagi menjadi tiga bagian, yaitu pemilihan jenis cacat dan produk yang akan diteliti lebih lanjut, analisis akar masalah, serta penentuan prioritas

penyelesaian masalah [5]. Dalam upaya mengidentifikasi sumber serta akar penyebab masalah, umumnya digunakan diagram sebab-akibat atau *Fishbone Diagram*. *Fishbone Diagram* (diagram tulang ikan) ini juga dikenal sebagai *Cause and Effect Diagram* (diagram sebab akibat), dikatakan *Fishbone Diagram* karena bentuknya menyerupai kerangka tulang ikan. *Fishbone Diagram* dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab dan akibat kualitas yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab tersebut [6].

Improve (I)

Tahap *Improve* memberikan usulan yang dapat mengurangi jumlah cacat berdasarkan akar masalah yang telah dijabarkan pada tahap *analyze* [5]. Pada tahap *improve* dilakukan identifikasi dan deskripsi tindakan atau kegiatan perbaikan yang merupakan rekomendasi bagi pemecahan masalah pada tahap proses sehingga diperoleh cara-cara baru untuk meningkatkan kualitas (berdasarkan target perusahaan) agar lebih baik dan efisien.

Control (C)

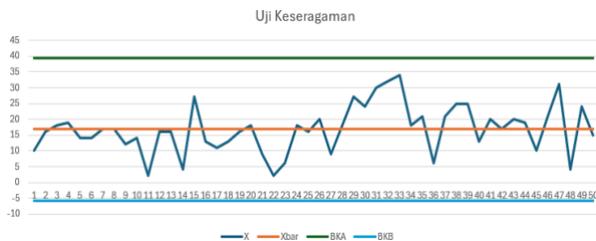
Tahap *control* adalah hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandardisasi dan disebarluaskan, didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar [4]. Pada tahap *control* dilakukan pemantauan seluruh perbaikan tindakan atau kegiatan agar tetap stabil dan sesuai dengan batas spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan. Hasil-hasil peningkatan didokumentasikan dan dijadikan standar, prosedur-prosedur yang dianggap berhasil disebarluaskan kepada seluruh karyawan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan data diawali dengan melakukan uji asumsi klasik yaitu uji keseragaman data, kecukupan data, dan normalitas data sebagai berikut.

Uji Keseragaman Data

Berdasarkan hasil perhitungan uji keseragaman yang telah dilakukan, berikut merupakan grafik visualisasi uji keseragaman data.



Gambar 3. 1 Uji Keseragaman Data

Berdasarkan grafik uji keseragaman di atas, dapat diketahui bahwa seluruh nilai x atau total defect tidak ada yang melebihi batas kendali atas (BKA) maupun batas kendali bawah (BKB). Dapat disimpulkan bahwa data

telah seragam dan berasal dari sistem yang sama sehingga lolos uji keseragaman.

Uji Kecukupan Data

Berikut merupakan perhitungan uji kecukupan data untuk data *defect* proses *assembly* produk mobil Avanza.

$$N' = \left[\frac{1}{0.1} \sqrt{50 \times 16972} - 708964 \right] / 842$$

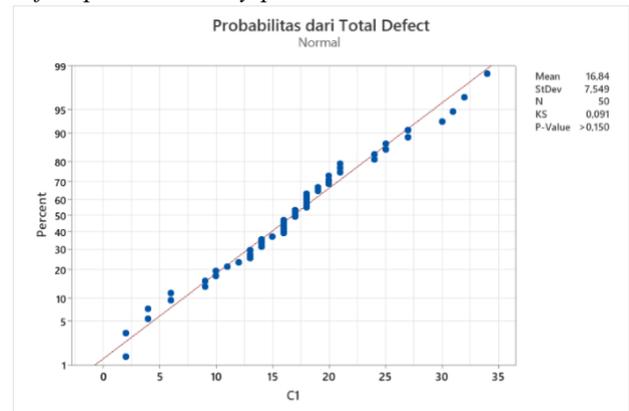
$$N' = 4,438$$

$$N > N' = 50 > 4,438$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji kecukupan data, diperoleh nilai $N > N'$ dengan selang kepercayaan 90% dan tingkat ketelitian, 0,1 sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh telah cukup untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut.

Uji Normalitas Data

Berikut merupakan perhitungan uji normalitas data *defect* proses *assembly* produk mobil Avanza.



Gambar 3. 2 Uji Normalitas

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data, diperoleh nilai P Value $> 0,05$ yaitu $0,150 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh telah berdistribusi normal.

Setelah data lolos uji asumsi klasik dilanjutkan dengan metode six sigma yaitu DMAIC untuk mengetahui penyebab munculnya permasalahan kualitas mobil Avanza sehingga dapat dirumuskan solusi perbaikan.

Define (D)

Tahap *Define* dilakukan dengan mengidentifikasi masalah dan *Supplier, Input, Process, Output*, dan *Customer* (SIPOC) proses *assembly* produk mobil Avanza.

a. Identifikasi Masalah

Dalam melakukan pengendalian kualitas produksi, *Department Assy Production Plant 2 PT XYZ* menetapkan target OK Ratio minimal yaitu 90%. Berdasarkan data presentase *defect* pada Tabel 3.1 dapat diketahui bahwa dari 50 *shift* pada 25 hari produksi terdapat 40 *shift* yang tidak mencapai target OK Ratio minimal.

Tabel 3. 1 Jumlah Produksi dan Defect Produk Mobil Avanza

Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	OK Ratio Aktual	OK Ratio Target
11/12/2023 d	195	10	86,154%	90%
11/12/2023 n	156	16	80,128%	90%
12/12/2023 d	216	18	86,574%	90%
12/12/2023 n	182	19	84,615%	90%
13/12/2023 d	189	14	82,540%	90%
13/12/2023 n	165	14	86,667%	90%
14/12/2023 d	207	17	87,440%	90%
14/12/2023 n	178	17	85,955%	90%
15/12/2023 d	184	12	88,587%	90%
15/12/2023 n	186	14	83,871%	90%
18/12/2023 d	190	2	89,474%	90%
18/12/2023 n	172	16	81,977%	90%
19/12/2023 d	192	16	81,771%	90%
19/12/2023 n	191	4	86,911%	90%
20/12/2023 d	179	27	80,447%	90%
20/12/2023 n	179	13	87,709%	90%
21/12/2023 d	178	11	89,326%	90%
21/12/2023 n	180	13	88,333%	90%
22/12/2023 d	177	16	86,441%	90%
22/12/2023 n	192	18	90,104%	90%
26/12/2023 d	207	9	92,754%	90%
26/12/2023 n	93	2	70,968%	90%
27/12/2023 d	181	6	97,238%	90%
27/12/2023 n	229	18	92,140%	90%
28/12/2023 d	226	16	92,920%	90%
28/12/2023 n	217	20	86,154%	90%
29/12/2023 d	183	9	90,783%	90%
29/12/2023 n	175	18	95,082%	90%
2/1/2024 d	196	27	85,143%	90%
2/1/2024 n	166	24	86,224%	90%
3/1/2024 d	194	30	81,325%	90%
3/1/2024 n	183	32	77,320%	90%
4/1/2024 d	184	34	72,678%	90%
4/1/2024 n	190	18	81,522%	90%
5/1/2024 d	207	21	86,316%	90%
5/1/2024 n	188	6	84,541%	90%
8/1/2024 d	185	21	92,021%	90%
8/2/2024 n	191	25	84,324%	90%
9/1/2024 d	187	25	82,199%	90%
9/2/2024 n	182	13	82,353%	90%
10/1/2024 d	191	20	87,363%	90%
10/1/2024 n	187	17	85,340%	90%
11/1/2024 d	191	20	85,027%	90%
11/1/2024 n	188	19	82,199%	90%
12/1/2024 d	188	10	85,106%	90%
12/1/2024 n	203	21	90,426%	90%
15/1/2024 d	167	31	85,222%	90%
15/1/2024 n	185	4	76,048%	90%
16/1/2024 d	167	24	93,514%	90%
16/1/2024 n	166	15	80,838%	90%

b. Identifikasi Proses

Identifikasi proses dalam proses *assembly* produk mobil Avanza di *Department Assy Production Plant 2* PT XYZ dilakukan agar memahami proses dari awal hingga akhir. Metode yang digunakan yaitu *Supplier, Input, Process, Output, dan Customer* (SIPOC), berikut merupakan SIPOC proses *assembly* produk mobil Avanza.

Tabel 3. 2 SIPOC Proses Assembly Produk Mobil Avanza

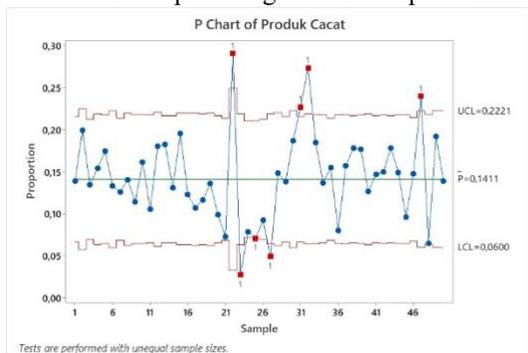
Avanza				
Supplier	Input	Process	Output	Customers
Warehouse	- Instrumental	- Trim Line	Mobil	Dealer
Divisi	Panel	- Chasis line	Avanza	
Stamping	- Air	- Door Line		
Divisi	Conditioning	- Final line		
Painting	Unit	- Inspection		
Divisi	- Radiator	- Vehicle		
Welding	- Fuel Tank	Performance		
	- Engine	- Shower Line		
	- Axle			
	- Exhaust Pipe			
	- Seat			
	- Light Battery			
	- Wheels			
	- Windows			
	- Bumper			
	- Dan			
	Sebagainya			

Measure (M)

Tahap *Measure* dilakukan untuk mengukur kemampuan proses kerja dalam menghasilkan *output* atau produk, langkah-langkah tahap *Measure* dengan melakukan pengukuran stabilitas proses, perhitungan nilai DPMO, dan sigma.

a. Pengukuran Stabilitas Proses

Berikut ini Gambar 3. 3 merupakan peta kendali p berdasarkan hasil perhitungan stabilitas proses.



Gambar 3. 3 Peta Kendali P

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel yang ditunjukkan pada grafik tersebut, dapat diketahui bahwa nilai garis pusat rata-rata sebesar 0,1411, batas kontrol atas sebesar 0,2221, dan batas kontrol bawah sebesar 0,060. Berdasarkan grafik peta kendali p dapat terlihat masih terdapat proses yang tidak berada dalam batas pengendalian yaitu sebanyak 7 *shift*, hal ini mengindikasikan terdapat proses *assembly* produk A di PT XYZ masih belum stabil di dalam kontrol.

b. *Critical to Quality*

Pada penelitian ini ditetapkan berdasarkan jenis cacat kritis pada produk mobil Avanza yang mempengaruhi karakteristik kualitas pada produk mobil Avanza sehingga tidak memenuhi harapan pelanggan.

Tabel 3. 3 Critical to Quality

Need	Jenis Cacat	Jenis Cacat
		Dirty
		Leakage
		Gap
		Unclip/Lock
		Missing
		Come Off
Assembly Mobil Tipe Avanza Yang Memenuhi Standar Kualitas	Fungsional	Looseness
		Not Function
		Noise
		Not Match
		Bubble
		Stratch
		Dent
	Visual	Peeling
		Ding
		Mark

c. Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Perhitungan *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) untuk mengetahui berapa *defect* yang terjadi per 1.000.000 unit yang kemudian dikonversikan menjadi level sigma.

$$DPMO = \frac{\text{Total Reject}}{\text{Total Produksi} \times \text{CTQ}} \times 1.000.000$$

$$DPMO = \frac{27}{195 \times 16} \times 1.000.000$$

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

Tabel 3. 4 Rekapitulasi Nilai DPMO dan Sigma

Perhitungan Nilai Sigma Proses	
Variabel	Unit
Ukuran Sampel (U)	9285
Defect (D)	1310
Opportunity	16
Total Opportunity	148560
Defect per Unit	0,148560
Defect per Million Opportunity (DPMO)	8998,75
Level Sigma	3,866

Nilai level sigma proses *assembly* produk Avanza PT XYZ berada di antara tingkat 3 dan 4 di mana perusahaan berada di bawah posisi rata-rata industry USA. Hal ini dapat ditingkatkan lagi agar PT XYZ dapat menjadi perusahaan yang lebih kompetitif di pasar internasional dengan upaya perbaikan kualitas produksinya.

Analyze (A)

Tahap *Analyze* dilakukan untuk mengidentifikasi jenis *reject* yang terjadi serta apa saja penyebab permasalahannya.

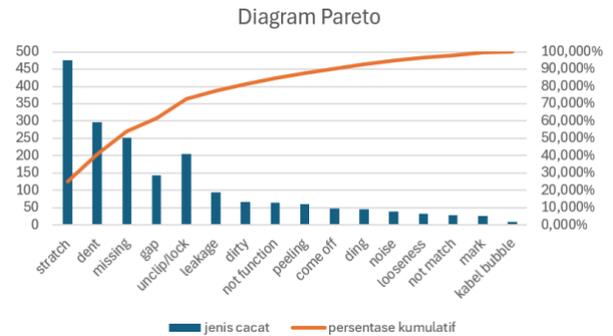
a. Analisis *Reject* Dominan

Persentase jenis *reject* yang terjadi pada proses *assembly* ditunjukkan pada Tabel 3. 5.

Tabel 3. 5 Presentase Jenis Reject

Jenis	Total	Persentase	Persentase Kumulatif
<i>Stratch</i>	818	25,199%	25,199%
<i>Dent</i>	252	15,670%	40,868%
<i>Missing</i>	144	13,340%	54,209%
<i>Gap</i>	109	7,623%	61,832%
<i>Unclip/Lock</i>	96	10,852%	72,684%
<i>Leakage</i>	94	4,976%	77,660%
<i>Dirty</i>	66	3,494%	81,154%
<i>Not Function</i>	65	3,441%	84,595%
<i>Peeling</i>	60	3,176%	87,771%
<i>Come Off</i>	47	2,488%	90,259%
<i>Ding</i>	40	2,435%	92,695%
<i>Noise</i>	36	2,118%	94,812%
<i>Looseness</i>	33	1,747%	96,559%
<i>Not Match</i>	29	1,535%	98,094%
<i>Mark</i>	27	1,429%	99,524%
<i>Kabel Bubble</i>	9	0,476%	100,000%

Jenis *reject* yang terjadi pada tanggal 11 Desember 2023 – 16 Januari 2024 *shift day* dan *night* terdapat 16 jenis. Dari hasil perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa jenis *reject stratch* dan *dent* memiliki jumlah tertinggi. Oleh karena itu, jenis *reject* ini perlu perhatian lebih dan dicari solusinya agar tingkat produk *reject* dapat diminimalisir.



Gambar 3. 4 Diagram Pareto Jenis Reject

b. Identifikasi Penyebab *Reject*

Faktor-faktor penyebab terjadinya *stratch ding dent* dikategorikan menjadi beberapa kategori yaitu:

1. *Man*

Penyebab kecacatan *stratch* oleh faktor manusia yaitu operator tidak fokus saat melakukan proses *assembly*, kemudian kelalai operator dengan tidak menggunakan sarung tangan karet dan tidak melepas aksesoris yang melekat di tubuh operator sebelum memasuki lini kerja. Operator yang terlalu membebankan tubuh seperti badan, kaki, maupun tangan ke *body* mobil juga dapat menyebabkan kecacatan pada mobil.

2. *Machine*

Penyebab kecacatan *stratch* oleh faktor mesin yaitu adanya gesekan tirai ke *body* mobil pada saat *shower test*, hal ini disebabkan karena adanya debu atau kotoran yang menempel di tirai tersebut.

3. *Material*

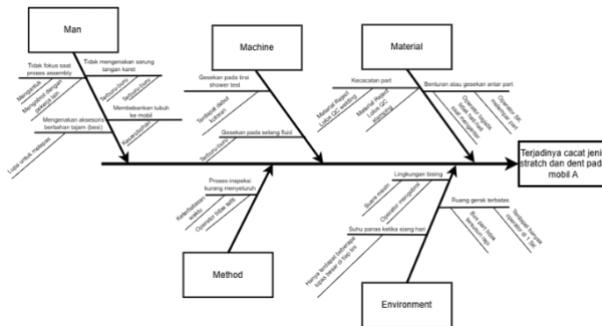
Penyebab kecacatan *stratch* oleh faktor material yaitu lolosnya part yang sudah mengalami cacat *stratch* pada divisi sebelumnya yaitu *welding* dan *stamping*. Adanya benturan atau gesekan antar *part* pada saat proses pengiriman maupun saat di lini operasi kerja dapat menyebabkan kecacatan.

4. *Method*

Penyebab kecacatan *stratch* oleh faktor metode yaitu kurangnya proses inspeksi secara menyeluruh pada saat proses pengecekan kualitas di setiap *quality gate*. Operator tidak menjalankan sistemasi inspeksi dengan sesuai karena banyaknya distraksi dapat menyebabkan kecacatan ini terlewat dan tidak dapat ditangani dengan segera.

5. *Environment*

Penyebab kecacatan *stratch* oleh faktor *environment* yaitu adanya kebisingan yang disebabkan oleh suara mesin, pemasangan material, dan dari para operator yang mengobrol terlalu keras. Terdapat banyak sistem kerja di masing-masing lini *assembly* serta banyaknya *box* material menyebabkan ruang gerak operator terbatas sehingga menimbulkan adanya gesekan hingga terjadi cacat.



Gambar 3. 5 Diagram *Fishbone Reject Jenis Scratch Dent*

Improve (I)

Tahap *Improve* dilakukan untuk menetapkan langkah-langkah perbaikan pada proses *assembly* produk mobil Avanza untuk meminimalisir serta menghilangkan akar-akar penyebab permasalahan.

a. Penentuan Target Nilai DPMO dan Sigma

Berikut merupakan perhitungan penurunan DPMO dan peningkatan sigma pada proses produksi mobil Avanza di PT XYZ.

$$\text{Penurunan DPMO} = \frac{\text{DPMO} - \text{Target DPMO}}{\text{DPMO}} \times 100\%$$

$$\text{Penurunan DPMO} = \frac{8998,75 - 3,4}{8998,75} \times 100\%$$

$$\text{Penurunan DPMO} = 99,962\%$$

$$\text{Peningkatan Sigma} = \frac{\text{Target Sigma} - \text{Sigma}}{\text{Target Sigma}} \times 100\%$$

$$\text{Peningkatan Sigma} = \frac{6 - 3,866}{6} \times 100\%$$

$$\text{Peningkatan Sigma} = 35,572\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan target nilai DPMO dan level sigma, maka diperoleh rata-rata target penurunan nilai DPMO sebesar 99,962% dan peningkatan nilai sigma sebesar 35,572% untuk mencapai level sigma 6. Perusahaan diharapkan mampu mencapai target tersebut sehingga perusahaan mampu meminimalisir terjadinya *zero reject* karena target pencapaian *reject* pada produk mobil Avanza sudah terkendali.

b. Perumusan Solusi

Perumusan solusi untuk dapat meminimalisir serta menghilangkan potensi terjadi *reject* sebagai berikut:

a. *Man*

Berikut merupakan rekomendasi perbaikan untuk kategori *man*:

1. Membuat peraturan mengenai *body checking* sebelum memasuki stasiun kerja dengan melarang penggunaan aksesoris berbahan besi atau bahan lain yang berpotensi menggores mobil saat perakitan yang tertera pada Gambar 3.6.



Gambar 5. 1 Rekomendasi Poster

2. Membuat peraturan mengenai etika bersikap di lingkungan stasiun kerja agar operator lebih serius seperti tidak bercanda dengan operator lain dan tidak sembarangan menyandarkan badan pada mobil, tiang, maupun box di lingkungan stasiun kerja.

b. *Machine*

Berikut merupakan rekomendasi perbaikan untuk kategori *machine*:

1. Selalu memastikan kebersihan tirai pada *shower test* dengan pengecekan berkala, hal ini dapat ditindak lanjuti dengan membuat SOP inspeksi tirai *shower test* sehari tiga kali yaitu sebelum perakitan dimulai, saat *break* tengah perakitan, dan akhir perakitan.
2. Memberikan pelindung lapisan karet pada selang pengisian fluid.

c. *Material*

Berikut merupakan rekomendasi perbaikan untuk kategori *material*:

1. Memperketat pengecekan kualitas penerimaan barang sebelum masuk ke divisi *assembly* sehingga dapat memalisir diterimanya *part* cacat.
2. Memperketat peraturan operator logistik agar lebih berhati-hati dalam mengantar dan meletakkan *part* di setiap stasiun kerja.
3. Memberikan edukasi terhadap operator stasiun kerja agar selalu berhati-hati saat mengambil dan meletakkan *part* di *box* maupun kanban.

d. *Method*

Berikut merupakan rekomendasi perbaikan untuk kategori *method*:

1. Memperketat proses inspeksi di setiap *quality gate*.
2. Menambah operator di *quality gate* agar operator dapat melakukan inspeksi pada mobil secara menyeluruh.
3. Memberikan evaluasi dan *Improvement* secara berkala terhadap operator mengenai metode pengecekan kualitas di setiap *quality gate*.

e. *Environment*

Berikut merupakan rekomendasi perbaikan untuk kategori *environment*:

1. Memberikan edukasi terhadap operator stasiun kerja agar berhati-hati agar tidak saling menabrak satu sama lain dengan operator lain sehingga tidak berpotensi membentur mobil.
2. Menyusun ulang box part dengan memberikan nama dan memperbaiki posisi tata letak setiap boxnya.
3. Membuat peraturan bahwa dokumen, buku harus selalu di atas meja atau di sekitar meja, tidak boleh dibawa naik di lintasan perakitan.

Control (C)

Adapun *Control* pengendalian yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Menjalankan peraturan mengenai *body checking* di seluruh lini proses *assembly* sebelum *shift* kerja dimulai dan setelah jam istirahat selesai, selanjutnya melakukan pengawasan penuh saat proses *assembly* sengah berlangsung. Perusahaan dapat memberlakukan sistem *punishment* yaitu hukuman tertentu bagi operator yang tidak mematuhi peraturan *body checking* dan sistem *reward* setiap satu bulan sekali sebagai upaya memotivasi operator dalam bekerja dengan baik.
2. Mengevaluasi kinerja operator yang bertugas melakukan inspeksi kualitas di setiap *gate quality Control* sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
3. Mengawasi kerapian lingkungan lini kerja dengan memastikan *box* material tersusun rapi.
4. Memastikan kebersihan lingkungan produksi mulai dari tirai *shower line*, sarung tangan dan pakaian operator, meja dan lantai.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu pada tanggal 11 Desember 2023 – 16 Januari 2024 dengan total 50 *shift*, divisi *Department Assy Production Plant 2* PT XYZ melakukan proses *assembly* mobil Avanza dengan total 40 *shift* tidak mampu mencapai target OK Ratio yaitu 90%, sedangkan hanya terdapat 10 *shift* presentase produk baik berhasil mencapai target. jenis *defect* yang sering terjadi pada proses *assembly*

mobil tipe Avanza di PT XYZ adalah *scratch* sebanyak 476 dan *dent* sebanyak 296

Berdasarkan hasil perhitungan DPMO diperoleh nilai 8998,75 dan nilai sigma 3,866. Selanjutnya hasil perhitungan target nilai DPMO dan level sigma diperoleh rata-rata target penurunan nilai DPMO sebesar 99,962% dan peningkatan nilai sigma sebesar 35,572% untuk mencapai level sigma 6.

Rekomendasi perbaikan yang terpenting yaitu pada segi *man* atau operator yaitu membuat peraturan mengenai *body checking* sebelum memasuki stasiun kerja dengan melarang penggunaan aksesoris berbahan besi atau bahan lain yang berpotensi menggores mobil saat perakitan.

Daftar Pustaka

- [1] P. R. C. and R. Neuman, *The Six Sigma Way* (Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka), Yogyakarta: Andi, 2002.
- [2] R. Firmansyah and P. Yuliarty, "Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang," *Jurnal PASTI*, 2020.
- [3] Pande, *The Six Sigma Way = Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*, Yogyakarta: Andi, 2022.
- [4] V. Gaspersz, *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001 : 2000, MBANQA & HACCP*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2002.
- [5] N. Elberta, F. N. Christianto and A. , "Pengurangan Jumlah Cacat Produk Y9J (FD) di PT. Suzuki Indomobil Motor dengan Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC," *Indonesia Statistical Analysis Conference*, 2016.
- [6] Y. H. Sinurat, M. and A. Santosa, "Mempelajari Proses Produksi Checking Fixture (CF) Panel Unit Dengan Studi Kasus di PT Farida Teknik," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2022.