



PAPER – OPEN ACCESS

Penerapan Metode Six Sigma pada Pengendalian Kualitas Produksi Ragum di PT. XYZ

Author : Marthin Paulido Siahaan, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2590
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 8 Issue 1 – 2025 TALENTA Conference Series: Energy & 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 Metode Six Sigma pada Pengendalian Kualitas Produksi Ragum di PT. XYZ

Marthin Paulido Siahaan*, Febrian Davin Christabello Simanjuntak, Felix Jonatan Sihombing, Jeremy Halomoan Pandiangan, Rezky Kakana Sinuraya

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

marthinpaulido@gmail.com, febriandcskece09@gmail.com, jojosihombing0909@gmail.com, jeremyjems02@gmail.com, rezkykakana03@gmail.com

Abstrak

Dalam era persaingan industri yang semakin ketat, kualitas produk menjadi aspek krusial yang menentukan keberlangsungan perusahaan. PT. XYZ, sebagai produsen ragum, menghadapi tantangan serius berupa tingginya jumlah produk cacat yang berdampak pada penurunan kepuasan pelanggan dan efisiensi produksi. Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah tingginya tingkat cacat seperti karat, sompel, dan permukaan tidak rata yang berasal dari faktor manusia, mesin, material, dan metode produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) guna mengendalikan kualitas dan mengurangi tingkat kecacatan produk ragum. Melalui penggunaan alat bantu *Seven Tools*, seperti *Check Sheet*, *Stratifikasi*, *Scatter Diagram*, *Histogram*, *Pareto Diagram*, *Fishbone Diagram*, dan *Control Chart*, dilakukan analisis mendalam terhadap penyebab cacat serta identifikasi area perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *Defect Per Opportunity* (DPO) sebesar 0,1369, yang setara dengan 13,69% produk cacat per bulan. Upaya perbaikan yang diterapkan, termasuk pelatihan operator, perawatan mesin, pemilihan material yang sesuai, dan pembentukan SOP, terbukti meningkatkan kendali proses dan menurunkan potensi kecacatan. Penelitian ini memberikan manfaat signifikan bagi perusahaan dalam meningkatkan mutu produk, efisiensi proses produksi, serta kepuasan pelanggan. Penerapan metode *Six Sigma* terbukti efektif sebagai strategi pengendalian kualitas yang berkelanjutan di lingkungan industri manufaktur.

Kata Kunci: DMAIC; *Defect Per Opportunity* (DPO); Pengendalian Kualitas; Produksi Ragum; *Six Sigma*;

Abstract

In an era of increasingly intense industrial competition, product quality has become a crucial factor determining a company's sustainability. PT. XYZ, as a manufacturer of vices, faces serious challenges due to a high number of defective products, which negatively affects customer satisfaction and production efficiency. The main issues identified include a high rate of defects such as rust, chipping, and uneven surfaces, originating from human, machine, material, and method-related factors. This study aims to apply the Six Sigma methodology using the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) approach to control quality and reduce the defect rate in vice production. By utilizing quality control tools known as the Seven Tools such as Check Sheets, Stratification, Scatter Diagram Histogram, Pareto Diagram Histograms, Fishbone Diagrams, and Control Chart in-depth

analysis of defect causes was conducted along with identification of improvement areas. The results of the study indicate a Defect Per Opportunity (DPO) value of 0.1369, equivalent to a 13.69% defect rate per month. The implemented improvements including operator training, machine maintenance, appropriate material selection, and the establishment of Standard Operating Procedures (SOPs) have proven effective in enhancing process control and reducing the potential for defects. This research provides significant benefits for the company by improving product quality, production process efficiency, and customer satisfaction. The application of the Six Sigma method is proven to be an effective and sustainable quality control strategy within the manufacturing industry.

Keywords: DMAIC; Defect Per Opportunity (DPO); Quality Control; Vice Production; Six Sigma;

1. Pendahuluan

Persaingan bisnis di Indonesia, khususnya di sektor otomotif, berkembang sangat pesat. Banyak negara berinvestasi dengan menawarkan produk unggulan demi menjangkau pasar baru atau bersaing dengan produk yang sudah ada. Hal ini memberi keuntungan bagi konsumen karena mereka memiliki banyak pilihan, namun menjadi tantangan bagi perusahaan untuk memberikan pelayanan yang cepat, akurat, dan berkualitas, serta terus berinovasi dalam produk dan memperluas pasar.

Kualitas menjadi faktor penting dalam memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen. Pengendalian kualitas dilaksanakan untuk menjamin bahwa tahap produksi berjalan sesuai rencana. Kegiatan ini mencakup pengukuran kualitas produk, membandingkannya dengan standar yang ditetapkan, dan melakukan perbaikan bila ditemukan ketidaksesuaian[1].

Six Sigma ialah metode pengendalian kualitas berfokus pada kepuasan pelanggan dengan mengurangi cacat dalam proses produksi. Secara statistik, Six Sigma berarti hanya 3,4 cacat di satu juta kesempatan, atau tingkat kesalahan sebesar 0,00034%. Semakin tinggi nilai sigma, semakin baik performa proses tersebut[2]. Salah satu ukuran dalam Six Sigma adalah DPMO (*Defect Per Million Opportunities*), yang menunjukkan rata-rata kesalahan dalam satu juta kesempatan. DPMO membantu mengukur seberapa sering kegagalan terjadi dalam memenuhi karakteristik yang penting bagi kualitas (CTQ), sehingga perusahaan dapat mengevaluasi dan meningkatkan proses produksinya[3].

Cause Effect Diagram atau *Fishbone Diagram* berguna untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab potensial kecacatan produk dan memungkinkan rancangan tindakan perbaikan dan mengurangi cacat pada ragam. Langkah awal dalam identifikasi ini adalah mengumpulkan hasil data kecacatan atribut pada ragam lalu menganalisis faktor-faktor khusus penyebab cacat pada tabel *Why-Why*. Tabel *Why-Why* dikategorikan penyebab kecacatan ke dalam faktor manusia, mesin, metode dan material yang digunakan selama proses pembuatan ragam [4].

Tujuan dari pembuatan jurnal ini adalah untuk menganalisis dan mengendalikan permasalahan kecacatan produk ragam pada PT. XYZ dalam menerapkan metode Six Sigma berbasis pendekatan DMAIC, guna mengidentifikasi akar penyebab cacat, mengembangkan solusi perbaikan, serta meningkatkan kualitas dan efisiensi proses produksi. Melalui penerapan alat bantu seperti *Seven Tools* dan analisis statistik, penelitian ini bertujuan memberikan pendekatan sistematis dan terukur dalam mengurangi tingkat cacat, sehingga diinginkan bisa meningkatkan kepuasan konsumen dan daya saing perusahaan di industri manufaktur.

2. Metode Penelitian

Tahapan dalam menggunakan metode *Six Sigma* adalah sebagai berikut.

- *Define*, Menentukan karakteristik kualitas utama sesuai kebutuhan pelanggan dan menetapkan tujuan perbaikan. Hasilnya berupa pernyataan improvement dan peta proses.
- *Measure*, Mengukur kinerja proses melalui pengambilan sampel dalam periode tertentu.
- *Analyze*, Mengidentifikasi akar penyebab masalah kualitas dengan alat analisis yang sesuai.

- *Improve*, Mengembangkan, menerapkan, dan memvalidasi solusi perbaikan.
 - *Control*, Mengontrol proses agar perbaikan tetap terjaga melalui pemantauan dan pengendalian standar.
- Dalam metode Six Sigma, digunakan *Seven Tools* sebagai alat bantu untuk menganalisis dan menyelesaikan masalah kualitas secara sederhana dan grafis. Tujuh alat yaitu[5].
- *Check Sheet*, Lembar pencatatan sederhana untuk memudahkan pengumpulan dan pengorganisasian data.
 - *Stratifikasi*, Pengelompokan data ke dalam bagian lebih kecil agar lebih mudah dianalisis.
 - *Fishbone Diagram*, Diagram sebab-akibat untuk menemukan akar masalah melalui brainstorming.
 - *Histogram*, Diagram batang yang menunjukkan distribusi dan variasi data.
 - *Scatter Diagram*, Grafik pencar menggambarkan kaitan antara dua variabel.
 - *Pareto Diagram*, Kombinasi grafik batang dan garis untuk menunjukkan prioritas masalah berdasarkan jumlah atau dampaknya.
 - *Control Chart*, Grafik kontrol untuk memantau stabilitas proses dari waktu ke waktu.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Define

3.1.1. Check Sheet

Check Sheet jumlah produk cacat pada produksi ragum di PT. XYZ pada Tabel 1.

Tabel 1. Check Sheet Produk Cacat pada Produksi Ragum di PT. XYZ

No.	Sub Grup	Number of Inspection	Frekuensi	Number of Non Conforming	Keterangan
1.	I	12	I	1	8
2.	II	12	I	1	6
3.	III	12	I	1	5
4.	IV	12	II	2	3 ; 4
5.	V	12	II	2	2 ; 3
6.	VI	12	II	2	7 ; 10
7.	VII	12	I	1	9
8.	VIII	12	I	1	12
9.	IX	12	II	2	11 ; 12
10.	X	12	II	2	6 ; 7
11.	XI	12	III	3	2 ; 11 ; 12
12.	XII	12	I	1	1
13.	XIII	12	II	2	10 ; 11
14.	XIV	12	II	2	1 ; 4
Total			23	23	

3.1.2. Statifikasi

Stratifikasi jumlah cacat beserta penyebab kecacatan pada produksi ragum di PT. XYZ terlihat di Tabel 2.

Tabel 2. Stratifikasi Cacat Beserta Penyebab Kecacatan pada Produksi Ragum di PT. XYZ

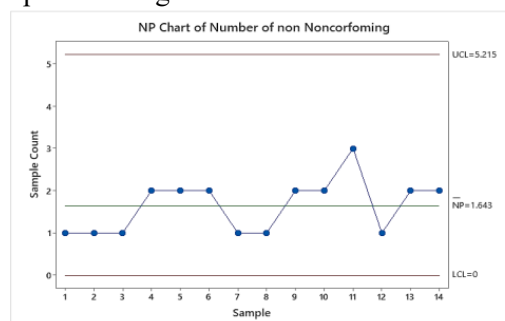
Sub Grup	Number of Inspection	Produk	Jumlah Kecacatan			Penyebab Kecacatan				Total
			Karat (K)	Sompel (S)	Tidak Rata (T)	Mesin	Manusia	Material	Metode	
1	12	8S , 8K	I	I	-	-	I	I	-	2
2	12	6K	I	-	-	-	-	I	-	1
3	12	5T , 5K , 5S	I	I	I	I	I	I	-	3
4	12	3S , 4S	-	II	-	-	I	-	I	2
5	12	2K , 3K	II	-	-	-	-	I	I	2
6	12	7T , 10T	-	-	II	-	I	-	I	2
7	12	9T	-	-	I	-	I	-	-	1
8	12	12K	I	-	-	-	-	I	-	1
9	12	11K , 12S , 12K	II	I	-	I	I	I	-	3
10	12	6S , 7T	-	I	I	I	I	-	-	2
11	12	2K , 11T , 12S	I	I	I	-	I	I	I	3
12	12	1S , 1T	-	I	I	-	I	-	I	2
13	12	10S , 11S	-	II	-	I	I	-	-	2
14	12	1K , 4K	II	-	-	-	-	II	-	2
Total			11	10	7	4	10	9	5	28

3.2. Measure

3.2.1. Control Chart Data Atribut

3.2.1.1. Peta np

Peta np jumlah produk cacat pada produksi ragum di PT. XYZ terlihat di Gambar 1.

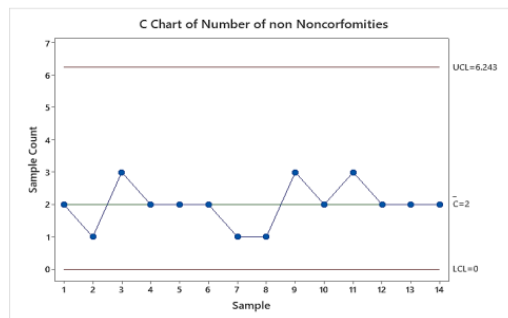


Gambar 1. Peta np Jumlah Produk Cacat pada Produksi Ragum di PT. XYZ

Berdasarkan peta np pada gambar di atas, seluruh data masih berada dalam batas kontrol dan tidak ditemukan titik yang keluar dari kendali.

3.2.1.2. Peta c

Peta c jumlah jenis kecacatan produk pada produksi ragum di PT. XYZ terlihat di Gambar 2.

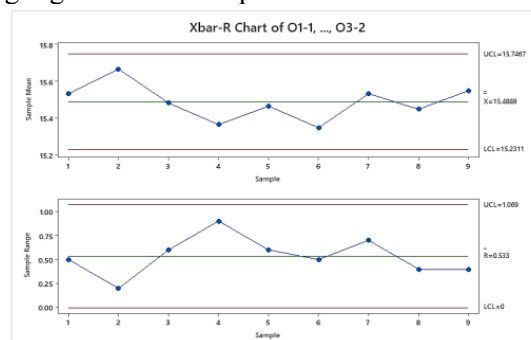


Gambar 2. Peta c Jumlah Jenis Kecacatan Produk pada Produksi Ragum di PT. XYZ

Berdasarkan gambar peta c diatas seluruh data masih berada dalam batas kontrol dan tidak ditemukan titik yang keluar dari kendali.

3.2.2. Control Chart Data Variabel

Control Chart data variabel yang digunakan adalah peta $\bar{X}$ dan R .Peta $\bar{X}$ dan R terlihat di Gambar 3.

Gambar 3. Peta $\bar{X}$ dan R

Berdasarkan gambar peta $\bar{X}$ dan R diatas seluruh data masih berada dalam batas kontrol dan tidak ditemukan titik yang keluar dari kendali.

3.2.3. Perhitungan Defects Per Opportunity

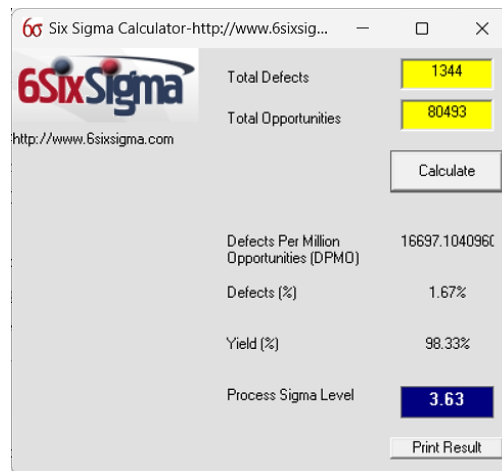
Nilai *defects per opportunity* data atribut adalah sebagai berikut.

$$DPO = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{23}{168} = 0,1369$$

Dari perhitungan DPO, diperoleh nilai DPO sebesar 0,1369. Beikut menunjukkan produksi sebulan ada 13,69% ragum yang cacat.

3.2.4. Penentuan Nilai Six Sigma

Penentuan nilai *Six Sigma* dengan aplikasi six sigma calculator, yaitu dengan meng-input data jumlah kecacatan produk ragum ke dalam aplikasi *Six Sigma Calculator* terlihat di Gambar 7.

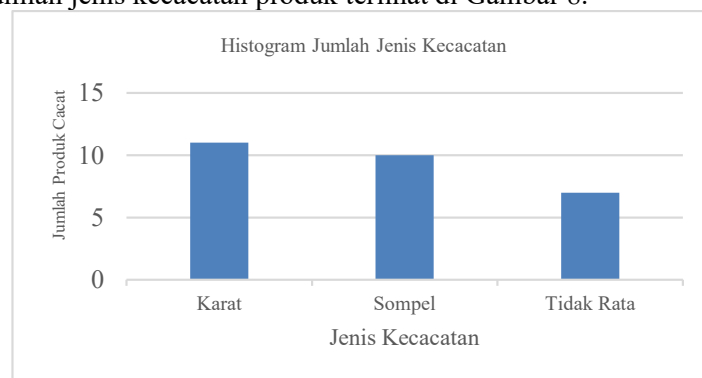


Gambar 4. Hasil Perhitungan Nilai Six Sigma dengan Menggunakan Six Sigma Calculator

3.3. Analyze

3.3.1. Histogram

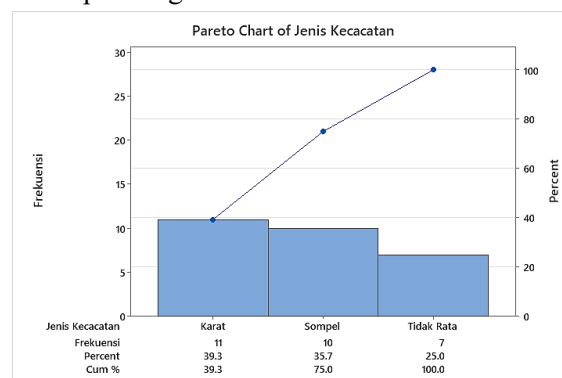
Histogram stratifikasi jumlah jenis kecacatan produk terlihat di Gambar 8.



Gambar 5. Histogram Jumlah Jenis Kecacatan Produk Ragum

3.3.2. Pareto Diagram

Pareto Diagram perbandingan cacat pada ragum terlihat di Gambar 9.



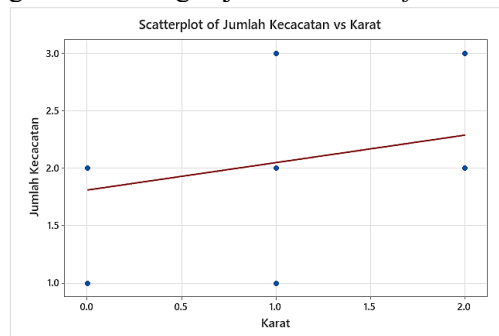
Gambar 6. Pareto Diagram Stratifikasi Kecacatan Pada Ragum

Prinsip pada Diagram Pareto mengikuti aturan 80/20, mengungkapkan 80% dari cacat produk ragum diakibatkan oleh 20% komponen bermasalah, yaitu karat, sompel, dan permukaan tidak rata. Berdasarkan diagram, cacat karat dan sompel memiliki persentase kumulatif masing-masing 39,29% dan 75,00%, sehingga keduanya menjadi prioritas utama untuk diperbaiki.

3.3.3. Scatter Diagram

3.3.3.1. Scatter Diagram Antara Jumlah Ragum yang Karat dengan Jumlah Non Conformities

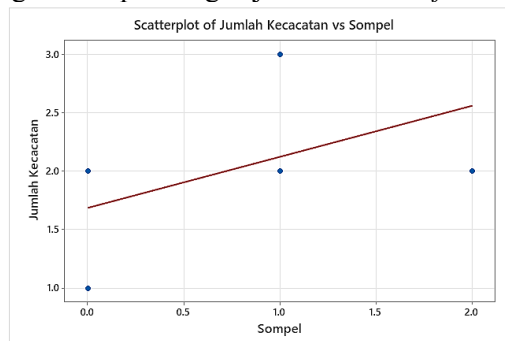
Scatter Diagram antara jumlah ragum karat dengan jumlah *non conformities* terlihat di Gambar 10.



Gambar 7. Scatter Diagram Antara Jumlah Ragum yang Karat dengan Jumlah *Non Conformities*

3.3.3.2. Scatter Diagram Antara Jumlah Ragum yang Sompel dengan Jumlah Non Conformities

Scatter Diagram antara jumlah ragum sompel dengan jumlah *non conformities* terlihat di Gambar 10.

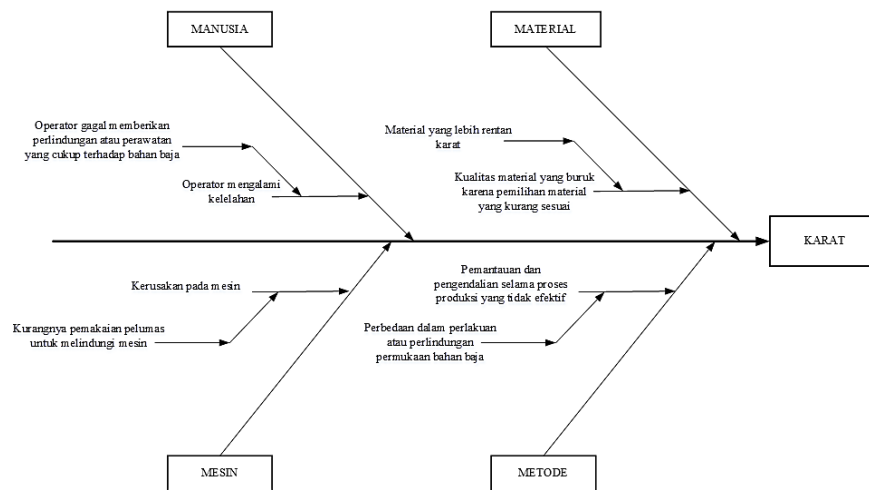


Gambar 8. Scatter Diagram Antara Jumlah Ragum yang Sompel dengan Jumlah *Non Conformities*

3.3.4. Identifikasi Masalah dengan Cause Effect Diagram

3.3.4.1. Identifikasi Masalah dengan Cause Effect Diagram Karat

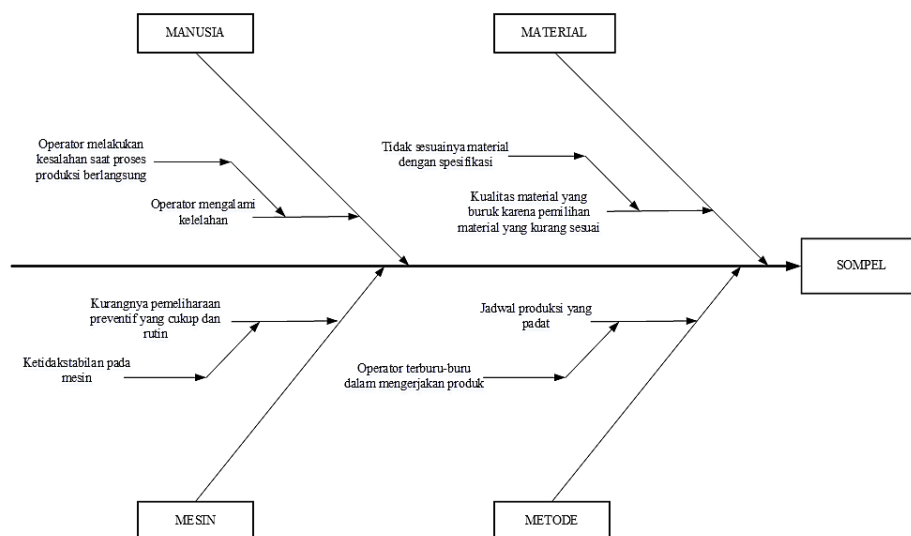
Identifikasi masalah dengan *cause effect diagram* karat terlihat di Gambar 9.



Gambar 9. Cause Effect Diagram Karat

3.3.4.2. Identifikasi Masalah dengan Cause Effect Diagram Sompel

Identifikasi masalah dengan *Cause Effect Diagram* karat terlihat di Gambar 10.



Gambar 10. Cause Effect Diagram Sompel

3.4. Improve

3.4.1. Improve untuk Cacat Sompel

Upaya perbaikan dilaksanakan dalam mengurangi kecacatan terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tindakan Perbaikan yang Dilakukan Untuk Mengurangi Kecacatan Sompel

What (Defect yang Terjadi)	Where (Sumber Terjadinya Defect)	Why (Akar permasalahan)		Who (Penanggung Jawab)	When (Kapan Terjadi)	How (Usulan Perbaikan)
		Faktor Penyebab	Penyebab Terjadinya			
Sompel	Lantai Produksi	Manusia	Operator melakukan kesalahan saat proses produksi berlangsung	Operator bagian produksi	Pada saat produksi dan penyimpanan bahan baku	Dilaksanakan-nya sistem shift dan evaluasi kemampuan pekerja
	Lantai produksi	Mesin	Ketidakstabilan pada mesin	Operator dan ahli maintenance	Pada saat proses produksi	Melakukan maintenance secara rutin
	Gudang dan lantai produksi	Material	Tidak sesuai-nya material dengan spesifikasi	Operator bagian pengadaan	Pada saat proses produksi dan penyimpanan bahan baku	Monitoring bahan baku di gudang secara berkala dan pemahaman standar suhu yang tepat untuk penyimpanan bahan baja
	Lantai Produksi	Metode	Operator terburu-buru dalam mengerjakan produk	Kepala produksi	Pada saat proses produksi	Mengevaluasi standar yang telah ditetapkan dan memastikan operator dapat menjalankannya

3.4.2. Improve untuk Cacat Karat

Upaya perbaikan dilaksanakan dalam mengurangi kecacatan terlihat di Tabel 4.

Tabel 4. Tindakan Perbaikan yang Dilakukan Untuk Mengurangi Kecacatan Karat

What (Defect yang Terjadi)	Where (Sumber Terjadinya Defect)	Why (Akar permasalahan)		Who (Penanggung Jawab)	When (Kapan Terjadi)	How (Usulan Perbaikan)
		Faktor Penyebab	Penyebab Terjadinya			
Karat	Lantai Produksi	Manusia	Operator gagal memberikan perlindungan atau perawatan yang cukup pada bahan baja	Operator bagian produksi	Pada saat produksi dan penyimpanan bahan baku	Memberikan pelatihan dan pengarahan kepada operator sebelum bekerja
	Lantai produksi	Mesin	Kerusakan pada mesin	Operator dan ahli maintenance	Pada saat proses produksi	Mengganti part mesin yang rusak dan melakukan perawatan secara rutin
	Gudang dan lantai produksi	Material	Material yang lebih rentan karat	Operator bagian pengadaan	Pada saat proses produksi dan penyimpanan bahan baku	Dilakukan perawatan berkala pada mesin dan pemilihan pelumas yang tepat dan sesuai standar
	Lantai Produksi	Metode	Perbedaan dalam perlakuan atau perlindungan permukaan bahan baja	Kepala produksi	Pada saat proses produksi	Mengevaluasi standar yang telah ditetapkan dan memastikan operator dapat menjalankannya

3.5. Control

Tahap akhir ini berfokus memastikan semua kegiatan telah terlaksana, kemudian melaksanakan pemantauan dan pengendalian untuk memastikan perbaikan sesuai dengan target yang telah ditetapkan sebelumnya. Langkah yang bisa dilakukan yaitu dengan membuat *Standard Operating Procedure* (SOP). *Standard Operational Procedure* (SOP) yaitu tahap-tahap yang mesti diambil, urutan upaya yang mesti dilaksanakan, instruksi teknis, pedoman, dan panduan untuk melaksanakan suatu tugas atau proses secara benar. SOP juga dapat mencakup informasi seperti bahan yang

digunakan, alat-alat yang dibutuhkan, petunjuk keselamatan, waktu yang diperlukan, dan langkah-langkah untuk mengatasi masalah atau hambatan yang mungkin muncul.

4. Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan sebagai respon terhadap permasalahan tingginya tingkat kecacatan pada produk ragam yang diproduksi oleh PT. XYZ, seperti cacat karat, sompel, dan permukaan tidak rata. Tujuan utama dari penelitian ini ialah mencari akar penyebab cacat dan menerapkan metode pengendalian kualitas yang tepat guna meminimalkan tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk. Pendekatan yang dimanfaatkan pada penelitian ialah metode Six Sigma dengan langkah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Tahap define dilakukan dengan identifikasi karakteristik kualitas kunci. Pengukuran cacat dilakukan dengan check sheet dan stratifikasi. Analisis penyebab cacat dilakukan menggunakan histogram, *fishbone diagram*, dan *pareto chart*. Tahap perbaikan dilaksanakan melalui pengembangan solusi berdasarkan akar masalah, dan tahap control dilakukan dengan penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP). Nilai *Defect Per Opportunity* (DPO) diperoleh sebesar 0,1369 atau sekitar 13,69% produk cacat per bulan. Penerapan metode ini memberikan manfaat signifikan berupa peningkatan kualitas produk, efisiensi proses produksi, dan pengurangan biaya akibat produk gagal. Diharapkan, melalui upaya perbaikan yang konsisten dan pemantauan berkelanjutan, produk ragam yang dihasilkan akan memenuhi standar kualitas yang diharapkan pelanggan, meningkatkan daya saing perusahaan di pasar, serta menjadi model pengendalian kualitas yang efektif bagi industri manufaktur lainnya.

References

- [1] M. Basjir and dan Arief Tri Hariyono, "Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan Six Sigma dan New Seven Tools Sebagai Upaya Perbaikan Produk," *Journal of Research and Technology*, vol. VI, pp. 297–311, 2020.
- [2] F. Ayu Lestari and N. Purwatmini, "Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metoda DMAIC," *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 79–85, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ecodemica>
- [3] R. Firmansyah and P. Yuliarty, "Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang," *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, vol. XIV, no. 2, pp. 167–180, 2020.
- [4] Y. Sinurat, Marno, and Santosa Aa, "Mempelajari Proses Produksi Checking Fixture (CF) Panel Unit Dengan Studi Kasus di PT. Fadira Teknik," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 2, pp. 84–89, 2022.
- [5] I. Nursyamsi and A. Momon, "Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Seven Tools untuk Meminimalkan Return Konsumen di PT. XYZ," *Serambi Engineering*, vol. VII, no. 1, pp. 2701–2708, 2022.