

# Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat Jerigen dengan Metode Six Sigma dan New Seven Tools

Nurul Mitha<sup>1</sup>, Dinda Zahra Humaira<sup>2</sup>, Widya Fernanda Putri<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Prima Indonesia

Jl. Sampul No.3, Sei Putih Bar., Kec Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara

Email: [nurmiitha11@gmail.com](mailto:nurmiitha11@gmail.com), [dindazahra776@gmail.com](mailto:dindazahra776@gmail.com), [widyafernandaputri28@gmail.com](mailto:widyafernandaputri28@gmail.com)

## ABSTRAK

Persaingan industri semakin ketat dan menuntut perusahaan untuk meningkatkan kualitas produksi. PT. ABC merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit dan produksi jerigen berbahan HDPE, yang mengalami permasalahan tingginya jumlah produk cacat. Selama tahun 2024, dari total produksi 2.553.895 unit jerigen, terdapat 7.820 unit yang mengalami cacat produk, seperti *black spot*, kulit jeruk, berat tidak sesuai, transparan atau bocor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis cacat, mengidentifikasi faktor penyebab, serta memberikan usulan perbaikan menggunakan metode Six Sigma (DMAIC) dan New Seven Tools. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa penyebab utama kecacatan adalah faktor manusia, mesin, material, dan metode. Nilai rata-rata level sigma produksi jerigen sebesar 4,67 dengan rata-rata DPMO sebesar 777,41. Adapun usulan perbaikan difokuskan pada pelatihan operator, perawatan mesin, pengendalian kualitas bahan baku, serta penyempurnaan prosedur kerja. Penerapan metode ini diharapkan tidak hanya mengurangi tingkat kecacatan tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional dan dapat dijadikan referensi praktis bagi industri manufaktur sejenis dalam upaya pengendalian kualitas.

**Kata Kunci:** Pengendalian Kualitas Produk, Produk Cacat, Six Sigma, New Seven Tools, DMAIC

## ABSTRACT

*Industrial competition is increasingly fierce and requires companies to improve production quality. PT. ABC is a company engaged in palm oil processing and producing HDPE jerry cans, which is experiencing many defective products. During 2024, of the total output of 2,553,895 jerry cans, there were 7,820 units with product defects, such as black spots, orange peel, incorrect weight, transparency or leaks. This study aims to analyze the types of defects, identify the causal factors, and provide recommendations for improvements using the Six Sigma (DMAIC) method and New Seven Tools. The analysis results indicate that the leading causes of defects are human factors, machines, materials, and processes. Where the average value of the sigma level of jerry can production is 4.67 with an average DPMO of 777.41. The proposed improvements are focused on operator training, machine maintenance, raw material quality control, and improvement of work procedures. Applying this method is expected to reduce defects and increase operational efficiency. It can be a practical reference for similar manufacturing industries in quality control efforts.*

**Keywords:** Product quality control, defective products, Six Sigma, New Seven Tools, DMAIC

## Pendahuluan

Kualitas produk merupakan komponen penting dalam mempertahankan daya saing industri di era global. Produk yang memenuhi standar mutu tidak hanya mencerminkan keberhasilan produksi, tetapi juga menentukan kepercayaan pelanggan dan efisiensi biaya[1]. Oleh karena itu, pengendalian kualitas bukan hanya soal pengawasan mutu, melainkan merupakan elemen strategis dalam sistem manajemen produksi modern yang dirancang sebagai bagian dari strategis bisnis[2].

PT. ABC merupakan salah satu industri yang bergerak memproduksi jerigen berbahan HDPE, perusahaan ini juga sedang menghadapi tantang tingginya tingkat produk cacat. Meskipun telah memiliki SOP, implementasinya di lapangan masih belum konsisten, hal ini dapat dilihat dari data tahun 2024 yang menunjukkan adanya 7.820 produk cacat (0,31%) dari total produksi. Serta jenis cacat yang paling dominan mencakup *blackspot*, kulit jeruk, berat tidak sesuai, bocor/transparan.

Beberapa studi telah membuktikan bahwa penerapan metode Six Sigma efektif dalam menurunkan Tingkat cacat produk, menunjukkan perbaikan mutu plastik melalui fishbone dan DMAIC berhasil menekan cacat hingga 50%[3]. Di sisi lain, pendekatan New Seven Tools juga telah digunakan dalam berbagai studi seperti menganalisis kualitas batik dan ember cat tembok[4][5]. Namun, masih terbatas penelitian yang mengintegrasikan dua metode tersebut secara sistematis dalam industri plastik HDPE, khususnya jerigen.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis dan akar penyebab cacat produk jerigen menggunakan pendekatan Six Sigma (DMAIC) yang dipadukan dengan New Seven Tools. Fokus utama dari penelitian ini merancang strategi perbaikan kualitas yang terukur, relevan, dan dapat diimplementasikan secara berkelanjutan oleh perusahaan

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, data kualitatif dikumpulkan melalui observasi langsung dilapangan. Sementara itu data kuantitatif diperoleh dari data historis produk cacat selama periode Januari hingga Desember 2024, dengan jumlah total sampel 2.553.895 unit jerigen, serta jumlah produk cacat 7.820 unit jerigen, yang selanjutnya dianalisis secara statistic dan sistematis untuk mendukung temuan penelitian. Lokasi penelitian dilakukan dibagian produksi PT. ABC yang terletak di Kawasan Industri Medan II (KIM II) proses penelitian dilakukan dalam kurun waktu sebulan, yakni dari 18 November hingga 18 Desember 2024. Objek utama dari penelitian ini adalah produk jerigen yang dihasilkan PT. ABC, dengan perhatian khusus terhadap produk yang mengalami cacat. Penelitian ini diarahkan untuk membantu Perusahaan dalam mengendalikan dan meningkatkan kualitas produk, dengan mengidentifikasi jenis cacat yang dominan dan akar penyebab melalui pendekatan Six Sigma(DMAIC)[6] dan New Seven Tools.[7]

#### Tahapan DMAIC

- a. Define, mengidentifikasi masalah melalui data produksi dan wawancara dengan kepala bagian produksi.
- b. Measure, pengumpulan data kuantitatif mengenai jumlah produk cacat per jenis dan menghitung DPOM serta level sigma.
- c. Analyze, penggunaan fishbone diagram untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat.
- d. Improve, perumusan solusi berdasarkan prioritas masalah dan uji kelayakan
- e. Control, rencana pengawasan dan audit mutu berkla melalui parameter CTQ (Critical to Quality). [8]

#### Tahapan New Seven Tools

- a. Affinity Diagram, untuk mengelompokan faktor penyebab
- b. Interrelationship Diagram, untuk mengidentifikasi variabel dominan
- c. Tree Diagram, sebagai pemecahan solusi bertahap
- d. Matrix Diagram dan Matrix Data Analsis, untuk memetakan hubungan antar faktor dan menetapkan prioritas
- e. Arrow Diagram, untuk menjadwalkan solusi secara sistematis
- f. PDPC, untuk mengantisipasi risiko implementasi solusi [9]

### Hasil Dan Pembahasan

#### Implementasi Six Sigma (DMAIC)

- a. Define  
Empat jenis cacat dominan adalah *black spot* 2.725 (35%), kulit jeruk 2.162 (28%), berat tidak sesuai 1.574 (20%), dan kebocoran/transparansi 1.259 (17%). *Black Spot* menjadi cacat paling dominan, karena berasal dari terkontaminasinya material daur ulang yang kurang bersih pada saat penyortiran serta proses pencetakan dengan suhu mesin yang tidak stabil, terutama juga pada shift malam dimana pengawasan mesin lebih longgar.
- b. Measure  
Langkah pertama yang akan dilakukan adalah membuat *check sheet* yang berguna untuk mempermudah proses pengumpulan data secara analsis, selain itu juga berguna untuk mengetahui permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis penyebab serta dapat membantu dalam pengambilan putusan perbaikan yang akan dilakukan. Berikut *check sheet* cacat jerigen dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Check Sheet

Bulan	Produksi	Jenis Cacat				Jumlah Kecacatan	Presentase
		Black Spot	Kulit Jeruk	Berat Tidak Sesuai	Transparan/Bocor		
Januari	213085	243	238	113	121	715	0,33%
Februari	195975	231	218	127	106	682	0,34%

Maret	202587	221	201	138	111	671	0,33%
April	197478	207	141	129	120	597	0,30%
Mei	185314	229	145	119	107	600	0,32%
Juni	200818	257	212	123	110	702	0,34%
Juli	190734	219	176	141	116	652	0,34%
Agustus	250674	230	198	140	105	673	0,26%
September	314381	176	140	124	101	541	0,17%
Oktober	217148	238	147	148	136	669	0,30%
November	186432	207	164	142	108	621	0,33%
Desember	199296	267	182	130	119	698	0,35%
<b>Jumlah</b>	<b>2553895</b>	<b>2725</b>	<b>2162</b>	<b>1574</b>	<b>1359</b>	<b>7820</b>	<b>3,14%</b>

Tahap berikutnya menganalisis diagram kontrol (P-Chart) dari data diatas dapat dibuat peta kendali, adapun langkahnya sebagai berikut :

1. Menghitung *mean* (CL) atau rata-rata produk cacat

$$CL = \frac{\sum np}{\sum p}$$

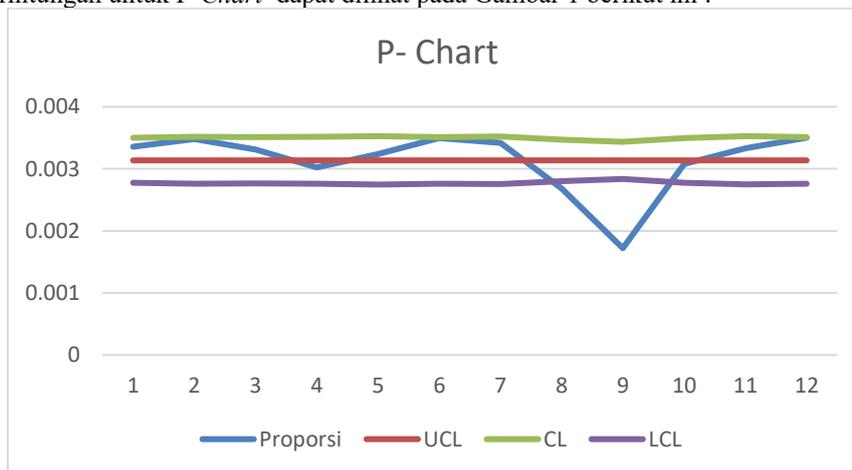
2. Menghitung presentase cacat

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

3. Menghitung batas kedali atas(UCL) dan batak kendali bawah(LCL)

$$UCL = cl + 3 \sqrt{\frac{cl(1-cl)}{n}} \quad LCL = cl - 3 \sqrt{\frac{cl(1-cl)}{n}}$$

Rekapitulasi perhitungan untuk P-Chart dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. P-Chart

Dari hasil perhitungan yang dirangkum pada tabel 2 rata-rata DPMO = 777,41, dan tingkat sigma = 4,67. Artinya, meskipun produksi jerigen sudah cukup baik, namun akan menjadi sebuah kerugian apabila tidak ditangani sehingga perlu adanya peningkatan yang bertujuan menuju *zero defect*..

$$DPU = \frac{\text{Jumlah cacat produksi}}{\text{Jumlah Produksi}} \quad (1)$$

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah cacat produksi}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{Peluang per unit}} \times 1.000.000$$

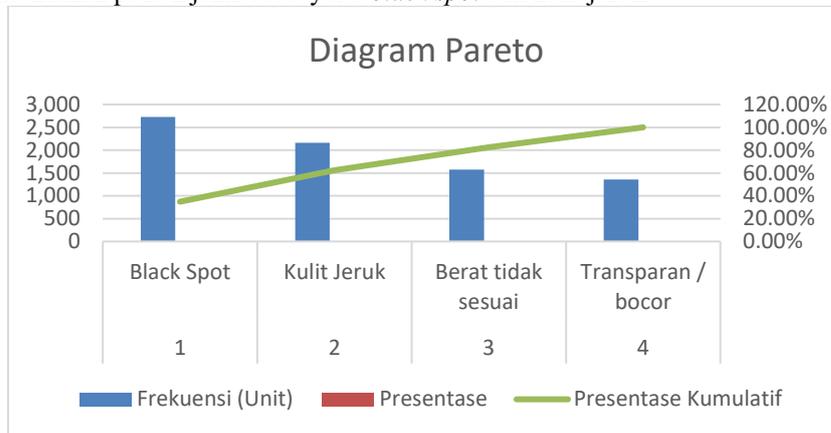
Tabel 2. Nilai DPMO dan Nilai Sigma

Bulan	Produksi Jerigen	Produk Cacat	DPU	DPMO	Nilai Sigma
Januari	213.085	715	0,003355	838,86	4,64
Februari	195.973	682	0,003480	869,49	4,63
Maret	202.587	671	0,003312	828,03	4,64
April	197.478	597	0,003023	755,78	4,67
Mei	185.314	600	0,003238	809,43	4,65
Juni	200.818	702	0,003495	873,94	4,63
Juli	190.734	652	0,003418	827,26	4,64
Agustus	250.674	673	0,002684	663,21	4,71

September	314.381	541	0,001720	430,52	4,83
Oktober	217.148	669	0,003038	724,16	4,68
November	186.432	621	0,003330	832,74	4,64
Desember	199.296	698	0,003502	875,58	4,62
<b>Rata – rata</b>			<b>0,003132</b>	<b>777,41</b>	<b>4,67</b>

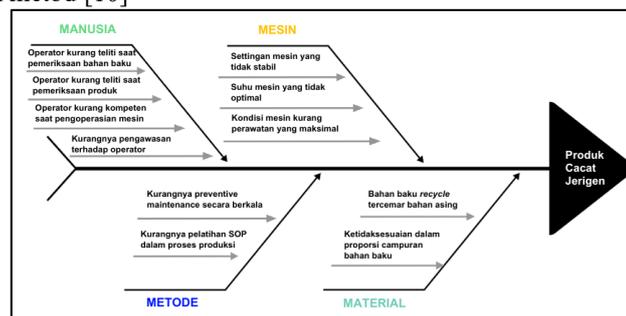
c. Analyze

Dari Diagram Pareto, penyebab kecacatan dibagi 4 penyebab utama dan perbaikan dapat dilakukan dengan memfokuskan pada 2 jenis cacat yaitu *black spot* dan kulit jeruk.



Gambar 2. Diagram Pareto

Dari Fishbone Diagram dapat mengidentifikasi empat sumber utama penyebab cacat produk adalah manusia, mesin, material, dan metode [10]



Gambar 3. Fishbone Diagram

d. Improve

Setelah mengetahui kecacatan pada produksi jerigen maka disusun lah suatu rekomendasi usulan perbaikan yang meliputi pelatihan dan sertifikasi operator secara berkala, kalibrasi mesin dan sensor suhu, pemilihan bahan daur ulang dan pengujian kebersihan, SOP untuk pencampuran dan pemeliharaan cetakan untuk memperkuat proses pengendalian mutu dalam tahapan DMAIC [11][12]. Sistem audit mutu mingguan, evaluasi SOP, dan pemantauan parameter kritis terhadap mutu (CTQ) diterapkan, kontrol ini memastikan kualitas yang konsisten dan pengurangan cacat berkelanjutan [13]

e. Control

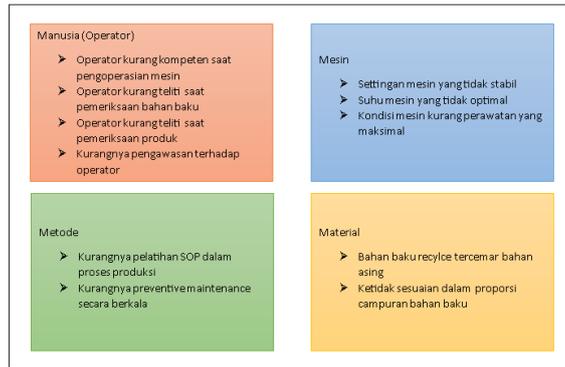
Pada tahapan ini merupakan tahap terakhir dari pendekatan DMAIC yang bertujuan untuk memastikan bahwa perbaikan yang telah diterapkan pada tahap *improve* dapat berjalan secara konsisten dan berkelanjutan.

**Implementasi New Seven Tools**

Untuk memperkuat metode Six Sigma dalam mengidentifikasi akar permasalahan dan menghasilkan solusi yang terstruktur, pendekatan New Seven Tools diterapkan sebagai berikut

a. Affinity Diagram

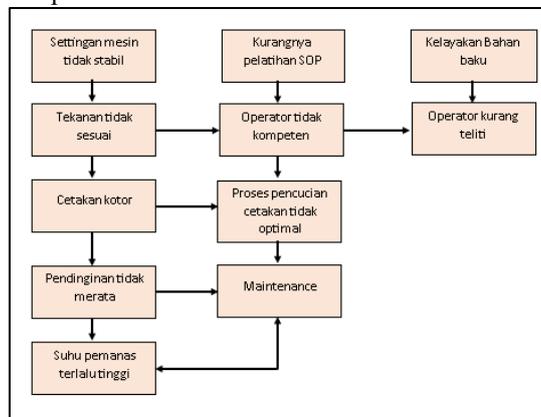
Faktor penyebab cacat dikelompokkan menjadi empat yaitu, operator, mesin, bahan baku, dan metode. Diagram ini dapat memudahkan peneliti untuk klasifikasi penyebab cacat berdasarkan yang paling utama.



Gambar 4. Affinity Diagram

b. Interrelationship Diagram

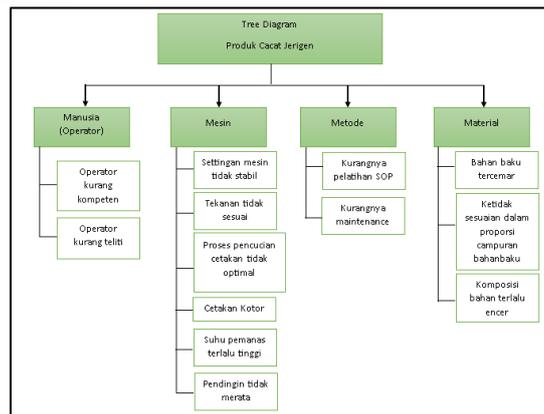
Diagram ini menunjukkan bahwa masalah terbesar berakar pada manusia dan mesin. Operator tanpa pelatihan dapat memicu kesalahan pengeporasian mesin dan pemilihan bahan baku daur ulang yang berujung pada cacat produk.



Gambar 5. Interrelationship Diagram

Tree Diagram

Solusi diturunkan dalam cabang – cabang tindakan : pelatihan → materi & SOP → jadwal kalibrasi → checklist → pengujian diawal.

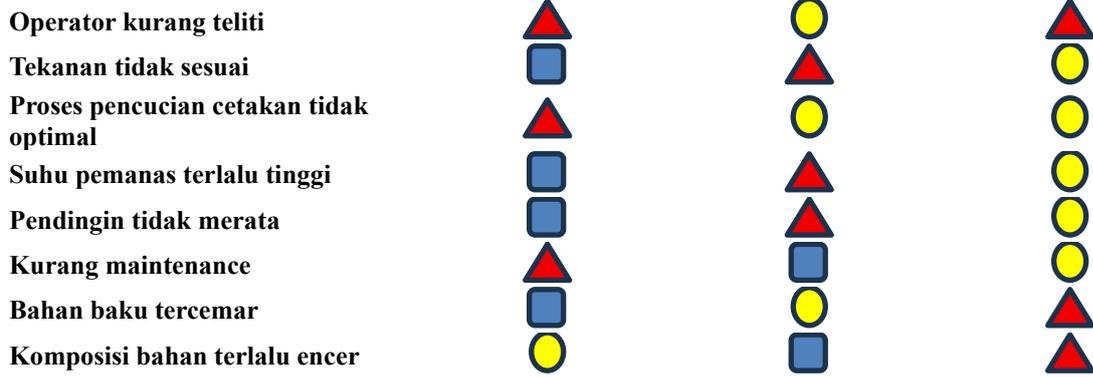


Gambar 6. Tree Diagram

c. Matrix Diagram

Tabel 3. Matrix Diagram

Faktor/Aktivitas	Kurangnya pelatihan SOP	Settingan mesin tidak stabil	Kelayakan bahan baku
Operator kurang kompeten	▲	■	●

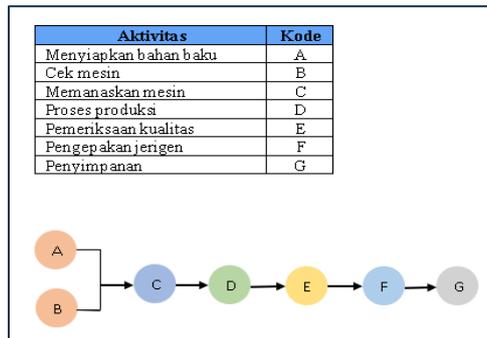


d. Analisis Matrix Diagram

Tabel 4. Analisis Matrix Diagram

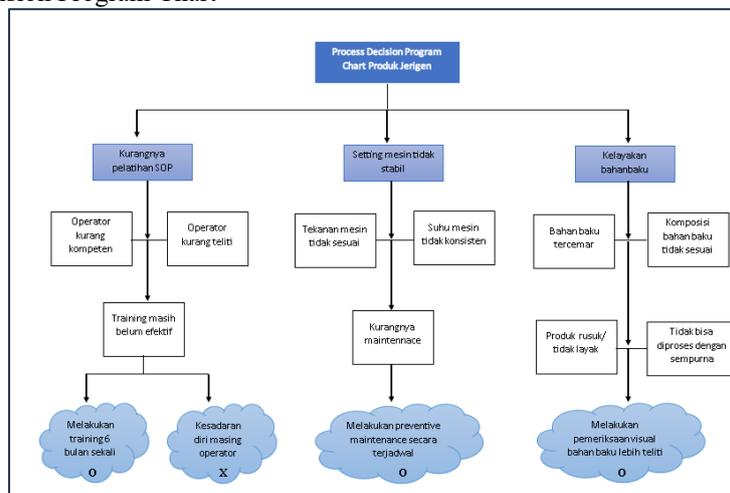
Primary	Secondary	Importance	PT. ABC
Kurangnya pelatihan SOP	1. Melakukan training kepada operator terkait SOP serta pentingnya menjaga kualitas produk	5	3
	2. Memberlakukan reward dan punishment	3	2
Settingan mesin tidak stabil	1. Melakukan preventive maintenance secara terjadwal	5	2
	2. Menerapkan SOP tentang setting mesin secara detail	5	3
	3. Melakukan kalibrasi mesin secara berkala	4	2
Kelayakan bahan baku	1. Inspeksi bahan baku secara berkala	5	3
	2. Penggunaan sistem FIFO untuk bahan baku	4	3

e. Arrow Diagram



Gambar 7. Arrow Diagram

f. Process Decision Program Chart



Gambar 8. Process Decision Program Chart

## Pembahasan

Dengan menerapkan metode Six Sigma melalui tahapan DMAIC, diperoleh nilai sigma rata-rata sebesar 4,67 dan DPMO sebesar 777,41. Jika dibandingkan dengan *benchmark* industri plastik berstandar tinggi ( $\geq 5$  sigma), hasil ini tergolong cukup baik namun belum optimal. Diagram sebab akibat mengidentifikasi penyebab utama berasal dari manusia, mesin, material, metode. Analisis dilanjutkan menggunakan New Seven Tools metode ini dapat memperkuat temuan bahwa manusia, mesin, material, metode menjadi penyebab utama produk cacat. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan Six Sigma dan New Seven Tools efektif dalam mengidentifikasi akar masalah dan merumuskan strategi peningkatan kualitas produksi secara berkelanjutan. [14][15]

## Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa selama periode Januari hingga Desember 2024, PT. ABC mengalami tingkat cacat sebesar 0,31% dari total produksi jerigen, dengan jenis cacat terbanyak adalah *black spot* (35%) dan kulit jeruk (28%), diperoleh nilai sigma rata-rata sebesar 4,67 dan DPMO sebesar 777,41, yang menandakan bahwa kualitas produksi masih memiliki ruang untuk perbaikan. Analisis menggunakan DMAIC dan New Seven Tools, mengidentifikasi bahwa akar penyebab cacat berasal dari variabel manusia, mesin, material, dan metode. Solusi perbaikan meliputi peningkatan pelatihan operator, kalibrasi mesin, pemilihan bahan baku daur ulang yang lebih selektif, serta penerapan ulang SOP. Upaya ini dapat meningkatkan mutu produk dan dapat menjadi acuan strategi bagi industri manufaktur sejenis menuju *zero defect* secara berkelanjutan.

## Daftar Pustaka

- [1] R. A. Scouse, *Introduction To Statistical Quality Control.*, vol. 10, no. 1. 1985. doi: 10.2307/2988304.
- [2] S. E. I. On, "Uality handbook".
- [3] S. Afrillia, W. Kosasih, and M. A. Saryatmo, "Penerapan Metode Six Sigma Dalam Upaya Minimasi Defect Injection Moulding Pada Proses Produksi Mainan Plastik Tunggang Anak," *J. Mitra Tek. Ind.*, vol. 1, no. 3, pp. 317–328, 2022, doi: 10.24912/jmti.v1i3.23512.
- [4] G. Kab, H. Selatan, A. Hasyim, and M. Muhammad, "1 , 2 1,2," vol. 1, no. 8, pp. 1923–1928, 2022.
- [5] A. Z. Al Faritsy and H. H. Prasetyo, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Ember Cat Tembok 5 Kg Menggunakan Metode New Seven Tools (Studi Kasus: Indaplas-Pt. Indaco Warna Dunia)," *Teknosains Media Inf. Sains dan Teknol.*, vol. 16, no. 2, pp. 201–213, 2022, doi: 10.24252/teknosains.v16i2.26956.
- [6] Adi Juwito and Ari Zaqi Al-Faritsy, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode Six Sigma Di Umkm Makmur Santosa," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 12, pp. 3295–3314, 2022, doi: 10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i12.3193.
- [7] N. Aziza and F. B. Setiaji, "Pengendalian Kualitas Produk Mebel Dengan," *Eng. Sains*, vol. 4, p. 28, 2020, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.51804/tesj.v4i1.791.27-34>
- [8] A. Z. Al Faritsy and Angga Suluh Wahyunoto, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ," *J. Rekayasa Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 52–62, 2022, doi: 10.37631/jri.v4i2.707.
- [9] E. Yusnita and P. Riana, "Analisa Pengendalian Kualitas Paving Block dengan Metode New Seven Tools di CV . Arga Reyhan Bahari Sumatera Utara metode atau alat yang digunakan untuk Dengan Metode New Seven Tools Di CV . Arga," *J. JIME*, vol. 4, no. November, pp. 138–147, 2020.
- [10] T. Quality and Q. Management, "Introduction".
- [11] M. K. Hidayat, "Analisis Pengendalian Mutu Produksi Menggunakan Metode Six Sigma Pada Industri Paving Block," *IMTechno J. Ind. Manag. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/imtechno>
- [12] A. K. Akmal, R. Irawan, K. Hadi, H. T. Irawan, I. Pamungkas, and K. Kasmawati, "Pengendalian Kualitas Produk Paving Block untuk Meminimalkan Cacat Menggunakan Six Sigma pada UD. Meurah Mulia," *J. Optim.*, vol. 7, no. 2, p. 236, 2021, doi: 10.35308/jopt.v7i2.4435.
- [13] F. Priyanto, D. Mellyka, A. Tri Pambudi, D. Nurjaman, R. Catur Kurniawan, and S. Kustiwan, "Penerapan Metode Quality Control Circle Untuk Mengendalikan Kualitas Produk Reclining Seat Mobil Pada Proses Pengelasan di PT. XYZ," *J. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 02, pp. 1–7, 2023, doi: 10.37366/jutin.v4i02.3385.
- [14] A. Maulana, E. I 1, and W. Setiafindari, "Upaya Perbaikan Kualitas Produk Batik Tulis Di Batik Saji Menggunakan Metode Six Sigma Dan New Seven Tools," pp. 2–5, 2023.
- [15] Suhartini, Mochammad Basjir, and Arief Tri Hariyono, "Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan Six Sigma dan New Seven tools sebagai Upaya Perbaikan Produk," *J. Res. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 297–311, 2020, doi: 10.55732/jrt.v6i2.373.