

OPTIMALISASI PROSES PAINTING DI PT. UNI ALLOYINDO PRIMA MELALUI MINIMASI CACAT PRODUK DENGAN METODE SIX SIGMA

Jasan Supratman¹, Reyhan Apriliano Saputro²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Jl. Raya Perjuangan Bekasi Utara, Kota Bekasi, Jawa Barat, 17121

Email: jasan.supratman@dsn.ubharajaya.ac.id

Received: 28 March 2025 | Revised: 28 March 2025 | Accepted: 29 March 2025

ABSTRACT

PT Uni Alloyindo Prima is one of the industrial companies engaged in the manufacture of four-wheeled wheels with an average defect percentage of 1.5% where the company has a defect standard of 1%. The purpose of this research is to find the factors that cause errors in the painting production process and to find out how to reduce these errors. This research uses the Six Sigma method, which consists of five main stages: definition, measurement, analysis, development, and control. The results show that the main causes of porosity errors in the painting production process are lack of checking on raw materials (materials), pin hole errors (humans), and lathe and grebes errors, as well as lack of maintenance on machines or work tools. Sigma value after improvement reached 4.63 from 4.43 before improvement.

Keywords: *Production Process; Painting; Defect; Six sigma*

ABSTRAK

PT. Uni Alloyindo Prima merupakan salah satu perusahaan industri yang bergerak dalam bidang pembuatan velg kendaraan roda empat dengan persentase defect saat memiliki rata rata 1.5% dimana perusahaan memiliki standart defect sebesar 1%. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan dalam proses produksi painting dan untuk mengetahui cara untuk mengurangi kesalahan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode Six Sigma, yang terdiri dari lima tahap utama: definisi, pengukuran, analisis, pengembangan, dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama kesalahan porosity pada proses produksi painting adalah kurangnya pengecekan pada bahan baku (material), kesalahan pin hole (manusia), dan kesalahan bubutan dan grebes, serta kurangnya perawatan pada mesin atau alat kerja. Nilai Sigma setelah perbaikan mencapai 4,63 dari 4,43 sebelum perbaikan.

Kata Kunci: *Proses Produksi; Painting; Defect; Six Sigma*

PENDAHULUAN

Kualitas, menurut Heizer & Render (2009) yang dikutip oleh Shiyamy et al. (2021), dijelaskan oleh American Society for Quality (ASQ) sebagai karakteristik dari produk atau jasa yang mampu memenuhi kebutuhan konsumen dengan jelas. Kualitas adalah nilai penting yang harus dipertahankan untuk memastikan kelangsungan perusahaan di masa depan (Setiawan & Raharjo, 2019; Moko, 2021). Kualitas produk mencakup kondisi fisik, fungsi, dan sifat-sifatnya, termasuk durabilitas, reliabilitas, ketepatan, kemudahan penggunaan, dan atribut lainnya yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Arinawati, 2021; Sugito & Oktavenia, 2023).

Menurut Heizer dan Render (2013) dalam Fadhlirrobby et al. (2022), pengendalian kualitas adalah serangkaian kegiatan dalam perusahaan yang bertujuan untuk menjaga dan mempertahankan kualitas produk agar dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Pengendalian kualitas dilakukan untuk menghasilkan produk barang atau jasa yang memenuhi standar yang telah ditentukan serta untuk meningkatkan kualitas produk yang tidak memenuhi standar tersebut, sehingga dapat memberikan hasil yang diharapkan oleh pelanggan (Sirine & Kurniawati, 2017; Karim et al., 2023; Gunawan, 2022).

PT. Uni Alloyindo Prima adalah salah satu perusahaan industri yang bergerak dalam bidang pembuatan velg aluminium kendaraan roda empat, berdiri pada tahun 1993 dengan nama PT. Uni Alloyindo Prima pada saat ini sedang menghadapi masalah terhadap kualitas *velg* selama 1 tahun terakhir, periode Januari-Desember 2024. PT. Uni Alloyindo Prima mendeteksi adanya *velg* yang mengalami *defect*. Hal tersebut tentu saja menjadi prioritas dan fokus utama untuk segera memperbaiki kualitas produk sehingga tingkat *defect* dapat ditekan seminimal mungkin. Dapat dilihat bahwa total *defect* pada periode Januari-Desember 2024 sebanyak 352 dan untuk persentase *defect* yaitu sebesar 18,82%. Saat ini perusahaan menetapkan nilai persentase *defect* yaitu maksimal sebesar 1%. Jumlah tersebut merupakan standar yang ditetapkan untuk bagian produksi *painting* yang ada pada perusahaan.

Hal tersebut terjadi karena kurangnya penanganan dan upaya perbaikan yang maksimal untuk menanggulangi terjadi *defect*. Kurangnya tenaga kerja pada proses *quality control* (QC) di perusahaan ini dan *quality control* yang dilakukan hanya sebatas melihat produk jadi saja sehingga dapat dipastikan terjadinya jumlah atau persentase *defect* yang masih diatas standart perusahaan yang sudah ditentukan. Maka itu, peneliti bermaksud untuk meminimalisir terjadinya *defect* pada PT. Uni Alloyindo Prima dengan menggunakan metode Six Sigma. Menurut Pande, 2002 (Tri Lestari & Supardi, 2022) menyatakan bahwa six sigma adalah sebuah metode dalam hal pengendalian dan peningkatan sebuah produk dimana metode ini sangat menyeluruh dan fleksibel untuk mempertahankan, mencapai, dan memaksimalkan kesuksesan suatu kualitas produk. Penggunaan metode Six Sigma bertujuan untuk meningkatkan kualitas pada produk (Gasperz, 2020); (Anthony & Sony, 2019); (Salah, 2020). Sedangkan tujuan penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mencari faktor – faktor yang paling dominan penyebab *defect* dengan menggunakan metode Six Sigma.
2. Menentukan usulan perbaikan untuk meminimalisir jumlah *defect* pada produksi *painting*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian campuran antara kualitatif dan kuantitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pada proses produksi pengecatan di PT. Uni Alloyindo Prima. Setelah mengidentifikasi faktor-faktor penyebab cacat, dilakukan analisis perhitungan untuk meminimalkan terulangnya cacat tersebut. Pada tahap ini, penelitian menggunakan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Menurut Rahim & Carretero (2020), Snee & Hoerl (2021), Zu et al. (2022), dan Kwok & Tummala (2023), DMAIC diterapkan pada perusahaan yang telah memiliki produk jadi atau produk dalam tahap pembuatan yang belum memenuhi detail yang diperlukan oleh konsumen. Tahapan DMAIC meliputi:

1. **Tahap Define:** Mengumpulkan data kuantitatif dan kualitatif dari perusahaan untuk mengetahui jenis kerusakan produk yang terjadi selama proses pengecatan di PT. Uni Alloyindo Prima.
2. **Tahap Measure:** Melakukan pengukuran terhadap karakteristik kualitas produk yang dihasilkan dalam proses pengecatan di perusahaan tersebut.
3. **Tahap Analyze:** Menganalisis semua data hasil produksi dengan menggunakan alat statistik kontrol kualitas dan menghitung tingkat sigma berdasarkan cacat per juta peluang (DPMO) perusahaan.

4. **Tahap Improve:** Meningkatkan kualitas Six Sigma dengan melakukan pengukuran (melihat peluang, kerusakan, dan kapabilitas proses), memberikan rekomendasi perbaikan, serta menganalisis dan melaksanakan tindakan perbaikan.
5. **Tahap Control:** Meningkatkan dan menjaga kualitas dengan memastikan bahwa kinerja baru tetap berada dalam kondisi standar dan mempertahankan nilai-nilai peningkatannya, yang kemudian didokumentasikan dan disebarluaskan sebagai langkah perbaikan untuk proses selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengidentifikasi *Critical To Quality* (CTQ)

Tabel 1. Jenis defect dari proses produksi *painting* pada PT. Uni Alloyindo Prima

No	Jenis	Keterangan
1	<i>Defect Porosity</i>	Cacat pengelasan yang berupa lubang kecil pada logam las dapat muncul baik di permukaan maupun di dalamnya.
2	<i>Defect Pin-hole</i>	Cacat pengecatan yang berupa lubang pada tahap penyelesaian akhir, baik pada dempul maupun primer, dapat disebabkan oleh pengencer, udara, kelembaban, atau persiapan permukaan yang kurang baik, dan hal ini sangat berbahaya.
3	<i>Defect Bubutan</i>	Jenis <i>defect</i> dimana bahan material penyok atau sobek.
4	Grebes	Permukaan lapisan cat tampak tidak rata dan memiliki tekstur bergelombang, mirip dengan kulit jeruk.
5	Merintis	Kerusakan pada pengecatan ditandai dengan munculnya kawah-kawah kecil di permukaan lapisan cat yang tersebar merata di area yang terkena.
6	Dempulan	Dalam hal perbaikan atau pengecatan di satu panel, dempul diperlukan untuk meratakan permukaan yang penyok atau bergelombang.
7	Cat Mengelupas	Kerusakan pada cat ini ditandai dengan lapisan cat yang mudah terkelupas ketika ditarik menggunakan selotip atau tape lainnya.
8	Cat Belang	Warna yang dihasilkan oleh cat tidak memenuhi standar yang ditetapkan.
9	Cat Meleleh	Permukaan cat tampak tidak rata, dan di beberapa bagian, catnya sangat tebal. Kondisi ini terjadi pada area yang tegak atau bersudut.

Contoh Perhitungan persentase defect proses produksi painting:

$$\begin{aligned} 1. \text{ Persentase jenis defect Porosity} &= \frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Jumlah Defect Keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{76}{352} \times 100\% = 21,59\% \end{aligned} \quad (1)$$

Measure

Kapabilitas Proses

- 1) Menghitung DPU (*Defect Per Unit*)

$$\text{DPU} = \frac{\text{Total Cacat Produksi}}{\text{Total Produksi}} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Bulan Januari: DPU} &= \frac{12}{1357} \\ &= 0,0088 \\ &= 0,0120 \end{aligned}$$

- 2) Menghitung DPO (*Defect Per Opportunity*)

$$\text{DPO} = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Total Produksi} \times \text{CTQ}} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{Bulan Januari: DPO} &= \frac{12}{1357 \times 9} \\ &= 0,000983 \end{aligned}$$

- 3) Menghitung *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

$$\begin{aligned} \text{Bulan Januari: DPMO} &= \frac{12}{1357 \times 9} \times 1.000.000 \\ &= 1336,387 \end{aligned} \quad (4)$$

- 4) Nilai Sigma

Mengkonversikan hasil perhitungan DPMO dengan tabel konversi nilai sigma untuk mendapatkan nilai sigma. Setelah diketahui hasil DPMO seperti diatas, selanjutnya mencari nilai sigma menggunakan rumus ms.excel. Rumusnya adalah:

Bulan Januari:

$$\begin{aligned} &= \text{NORMSINV}((1000000 \text{ DPMO})/1000000)+1,5 \\ &= \text{NORMSINV}((1000000- 982,559)/1000000)+1,5 \\ &= 4,59 \end{aligned} \quad (5)$$

Tabel 2. Nilai sigma

Bulan	Hasil Produksi	Jumlah Defect	DPU	DPO	DPMO	Nilai Sigma
Januari	1357	12	0,0088	0,000983	982,559	4,59
Februari	2284	35	0,0153	0,001703	1702,665	4,42
Maret	1544	25	0,0161	0,001799	1799,078	4,41
April	1205	11	0,0091	0,001014	1014,292	4,58
Mei	1720	31	0,0180	0,002003	2002,583	4,37
Juni	2077	40	0,0192	0,00214	2139,838	4,35
Juli	1945	27	0,0138	0,001542	1542,416	4,45
Agustus	2631	24	0,0093	0,001014	1013,556	4,58
September	1880	30	0,0159	0,001773	1773,049	4,41
Oktober	1725	39	0,0226	0,002512	2512,077	4,3
November	2000	57	0,0285	0,003167	3166,666	4,23
Desember	1746	21	0,0120	0,001336	1336,387	4,5
Total	22114	352				
Rata-Rata			0,015716	0,001749	1748,763	4,43

Berdasarkan Tabel diatas, pada bagian proses produksi painting memiliki nilai sigma rata-rata sebesar 4,43 dalam periode 1 Tahun dengan kemungkinan rata-rata kerusakan sebesar 1748,763 untuk setiap satu juta produksi *velg*. Melihat hal itu tentu saja menjadi sebuah kerugian bagi perusahaan apabila tidak segera dilakukan penanganan untuk meminimalisir jumlah *defect*.

Analyze

Analisis data menggunakan peta kendali P

Peta kendali merupakan suatu alat untuk mengontrol proses dan mengetahui keadaan yang terjadi pada suatu proses yang bertujuan sebagai alat pengendalian kualitas. Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p, karena data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah produksi yang tidak tetap dan data produk cacat selama proses berlangsung.

Tabel 3. Data perhitungan peta kendali

Sampel	Jumlah Produksi	Banyaknya Cacat	Proporsi Cacat	UCL	LCL
Januari	1357	12	0,0088	0,0226	-0,0066
Februari	2284	35	0,0153	0,0349	-0,0030
Maret	1544	25	0,0162	0,0375	-0,0057
April	1205	11	0,0091	0,0394	-0,0075
Mei	1720	31	0,0180	0,2247	-0,0049
Juni	2077	40	0,0193	0,0355	-0,0036
Juli	1945	27	0,0139	0,0359	-0,0041
Agustus	2631	24	0,0091	0,0340	-0,0022
September	1880	30	0,0159	0,0361	-0,0043
Oktober	1725	39	0,0226	0,0367	-0,0049
November	2000	57	0,0285	0,2145	-0,0039
Desember	1746	21	0,0120	0,0366	-0,0048

Improve

Dari hasil tahap sebelumnya, diketahui bahwa cacat yang paling dominan adalah porositas, pin-hole, bubutan, dan grebes. Selanjutnya, akan dilakukan evaluasi untuk mengidentifikasi penyebab dari jenis cacat yang sering terjadi, yang dijelaskan dalam diagram sebab-akibat sebagai analisis untuk menemukan penyebab masalah yang ada.

Control

Tahap ini merupakan tahap analisis terakhir dalam proyek Six Sigma. Setelah usulan-usulan perbaikan diajukan dan dilaksanakan ke dalam proses produksi painting pada produk *velg*, maka akan dapat mengetahui apakah perbaikan yang diusulkan mengalami keberhasilan untuk meminimalisir *defect* proses produksi painting atau tidak memberikan efek terhadap jumlah *defect* yang dihasilkan sebelum dilakukannya perbaikan proses produksi painting *velg*, meliputi:

1. Melakukan perbaikan dan perawatan mesin secara berkala.
2. Melakukan pengawasan terhadap material dan karyawan agar tetap terkendali dan tidak menghambat berjalannya proses produksi *painting*.
3. Memberi pelatihan kepada karyawan yang masih minim pengalaman dalam proses produksi painting pada produk *velg*.
4. Melaporkan hasil akumulasi produk *defect* setiap akhir kerja, kepada *leader*.
5. Total produk *defect* setiap periode satu bulan dicantumkan dalam laporan bulanan untuk dijadikan pembahasan meeting seluruh manajemen perusahaan.
6. Penambahan karyawan pada proses QC (*Quality Control*)

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa akar masalah utama penyebab cacat meliputi: 1) Porositas: kurangnya pemeriksaan pada bahan baku (material); 2) Pin-Hole: kurangnya ketelitian saat melakukan pekerjaan (faktor manusia); 3) Bubutan dan Grebes: minimnya perawatan pada mesin atau alat kerja. Setelah perbaikan dilakukan, nilai Sigma meningkat dari 4,43 menjadi 4,63. Usulan perbaikan yang diajukan mencakup perawatan dan perbaikan mesin secara berkala, pengawasan terhadap material dan karyawan, pelatihan bagi karyawan, pelaporan hasil cacat, serta penambahan jumlah karyawan di proses Quality Control (QC).

DAFTAR PUSTAKA

- Antony, J., & Sony, M. (2019). Lean Six Sigma: literature review and research agenda. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 36(1), 16-43.
- Arinawati, A. (2021). Kualitas Produk: Totalitas Fitur dan Karakteristik. *Jurnal Manajemen*, 12(2), 164-170.
- Fadhlirobby, Sopiandi, A., Suliah, L., Savitri, & Sunarya, E. (2022). Analisa Pengendalian Kualitas (Quality Control) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk (Studi Kasus Rumah Produksi Tempe Azaki). *JIP Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(10), 3269–3272.
- Gunawan, G. (2022). Kualitas Produk sebagai Kunci Persaingan Usaha. *Jurnal Bisnis Modern*, 10(3), 20-25.

- Karim, H., et al. (2023). Persepsi Konsumen terhadap Kualitas Produk: Studi Kasus di Jakarta. *Jurnal Riset Pemasaran*, 11(2), 30-35.
- Kwok, C. K., & Tummala, V. M. R. (2023). Six Sigma implementation in service organizations: A systematic literature review. *The TQM Journal*.
- Moko, M. (2021). Karakteristik Kualitas Produk. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 15(1), 121-126.
- Nailah, Harsono, A., & Liansari, G. P. (2014). Usulan Perbaikan untuk Mengurangi Jumlah Cacat pada Produk Sandal Eiger S-101 Lightspeed dengan Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 2(2), 256– 267.
- Salah, M. M., Rahim, A., & Carretero, J. A. (2020). The impact of Six Sigma on operational performance: A systematic literature review. *Total Quality Management & Business Excellence*, 31(1-2), 1-27.
- Setiawan, H., & Raharjo, J. (2019). Penurunan Reject Rate Penyok Body pada Proses Assembly Dengan Metode DMAIC di PT. “XYZ.” *Jurnal Titra*, 7(1), 15–22.
- Shiyamy, A. F., Rohmat, S., & Sopian, A. (2021). Artikel analisis pengendalian kualitas produk dengan. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 2(2), 32–45.
- Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo).
- Snee, R. D., & Hoerl, R. W. (2021). Lean Six Sigma—Yesterday, today, and tomorrow. *Quality Engineering*, 33(1), 1-17.
- Sugito, S., & Oktavenia, O. (2023). Dimensi Kualitas Produk dalam Konteks Konsumen. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 18(4), 45-50.
- Tri Lestari, D., & Supardi, S. (2022). Metode six sigma dalam pengendalian kualitas pada home industry tempe. *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Keuangan*, 5(2), 790–797. <https://doi.org/10.32670/fairvalue.v5i2.2331>
- Zu, X., Fredendall, L. D., & Douglas, T. J. (2022). The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma. *Journal of Operations Management*, 70(1)