

Penerapan Metode *Six Sigma* Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat pada Proses Produksi Karton Box di PT. Indah Semesta Karya

M. Adin Al Ayubi¹, Muhammad Rizki Putra Sujayanto², Bondan Herlambang³, Muhamad Andriansyah⁴, Dwi Irwati⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Pelita Bangsa, Cikarang Selatan, Indonesia

Email: addin.bizzle@gmail.com¹

Article History:

Received: 30 Juli 2025

Revised: 29 Agustus 2025

Accepted: 25 September 2025

Keywords: *Six Sigma, karton box, produk cacat, DPMO, DMAIC*

Abstract: *Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) dalam menurunkan jumlah produk cacat pada proses produksi karton box di PT. Indah Semesta Karya. Studi dilakukan selama periode Januari hingga April 2025 di lini produksi utama, dengan fokus pada tiga jenis cacat dominan, yaitu lem tidak rata, sobekan pada lipatan, dan ukuran tidak presisi. Data dikumpulkan melalui observasi, dokumentasi hasil inspeksi kualitas harian, serta wawancara dengan tim Quality Control dan operator produksi. Analisis dilakukan menggunakan pengukuran Defect per Million Opportunities (DPMO), sigma level, Pareto Chart, dan Fishbone Diagram. Hasil penelitian menunjukkan penurunan DPMO dari 6.889 menjadi 4.056 dan peningkatan sigma level dari 3,95 menjadi 4,16, menandakan adanya perbaikan kualitas yang signifikan. Implementasi perbaikan seperti pelatihan ulang operator, perbaikan mesin, dan penyusunan SOP baru terbukti efektif. Selain itu, sistem pengendalian mutu melalui check sheet, audit internal berkala, dan manajemen visual turut menjaga keberlanjutan hasil. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode Six Sigma berperan penting*

PENDAHULUAN

Industri manufaktur karton box di Indonesia terus berkembang seiring meningkatnya permintaan akan produk kemasan yang ekonomis dan ramah lingkungan. Namun demikian, dalam praktiknya, perusahaan sering menghadapi tantangan serius terkait kualitas produk, khususnya dalam bentuk cacat produksi yang berdampak langsung terhadap efisiensi biaya, kepuasan pelanggan, dan daya saing perusahaan di pasar. Salah satu strategi yang semakin banyak digunakan dalam upaya peningkatan kualitas adalah pendekatan *Six Sigma*, yang bertujuan untuk meminimalkan variasi proses dan menekan jumlah cacat hingga mendekati nol (Fitriani & Putry, 2020).

Six Sigma merupakan metode perbaikan berkelanjutan berbasis statistik yang terdiri dari lima tahapan utama, yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control (DMAIC)*. Pendekatan ini terbukti efektif dalam berbagai sektor industri, termasuk di perusahaan manufaktur sepatu (Suhartini & Ramadhan, 2021), kaleng makanan (Amin et al., 2019), dan rokok kretek (Kurniawan, 2019), yang masing-masing berhasil menunjukkan penurunan *Defect per Million Opportunities (DPMO)* dan peningkatan *sigma level* setelah implementasi. Misalnya, pada PT. Rukun Citra Abadi, penerapan *Six Sigma* menghasilkan peningkatan *sigma level* dari 3.84 menjadi 4.06 dan penurunan nilai *DPMO* dari 9550 menjadi 5086 dalam kurun waktu empat bulan (Octavia & Noya, 2019).

Kajian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan metode *Six Sigma* yang dikombinasikan dengan tools seperti *Fishbone Diagram, Pareto Chart, dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)* mampu mengidentifikasi penyebab utama kerusakan produk, mulai dari ketidaksesuaian dimensi, kesalahan bahan baku, hingga faktor manusia dan mesin (Piay et al., 2021; Amin et al., 2019). Di sisi lain, penelitian oleh Chrissy et al. (2022) menekankan pentingnya integrasi antara *Six Sigma* dengan *House of Quality (HOQ)* untuk meningkatkan kualitas produksi karton box secara menyeluruh melalui pendekatan yang lebih holistik terhadap kebutuhan pelanggan (*customer-driven approach*).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu belum secara spesifik mengkaji implementasi metode *Six Sigma* pada konteks produksi karton box di perusahaan nasional yang sedang berkembang, seperti PT. Indah Semesta Karya. Oleh karena itu, artikel ini menawarkan kebaruan ilmiah dalam bentuk studi kasus terapan yang mengadopsi seluruh tahapan *DMAIC* secara sistematis pada lini produksi karton box, serta membandingkan hasilnya sebelum dan sesudah implementasi melalui indikator *DPMO* dan *sigma level*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: *bagaimana penerapan metode Six Sigma mampu mengidentifikasi dan mengurangi jumlah produk cacat pada proses produksi karton box di PT. Indah Semesta Karya?* Dengan demikian, tujuan dari artikel ini adalah untuk menganalisis efektivitas penerapan metode *Six Sigma* dalam menekan tingkat cacat produk dan meningkatkan *sigma level* pada proses produksi karton box, melalui pendekatan berbasis data dan perbaikan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi kasus terapan dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis upaya pengurangan produk cacat melalui penerapan metode *Six Sigma* pada proses produksi karton box di PT. Indah Semesta Karya. Lokasi penelitian dilakukan di fasilitas produksi utama yang berlokasi di kawasan industri Karawang, Jawa Barat. Waktu pelaksanaan penelitian adalah selama periode observasi tiga bulan, yakni dari Januari hingga Maret 2025. Fokus utama penelitian adalah penerapan secara sistematis lima tahapan dalam metode *Six Sigma*, yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control (DMAIC)* sebagaimana dijelaskan oleh Montgomery (2009).

Data dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap proses produksi, dokumentasi inspeksi kualitas harian, dan wawancara semi-terstruktur dengan kepala bagian *Quality Control (QC)* serta tiga operator senior. Fokus observasi dilakukan pada dua lini utama, yaitu proses *die-cutting* dan *gluing*, yang diketahui menyumbang jumlah cacat tertinggi. Data yang dihimpun meliputi volume produksi harian, jumlah dan jenis cacat produk, serta prosedur kerja aktual yang dijalankan selama proses produksi berlangsung.

Pada tahap *Define*, identifikasi dilakukan terhadap objek penelitian, yaitu produk karton

box tipe sheet dan folding. Karakteristik kualitas krusial atau *Critical to Quality* (CTQ) ditetapkan berdasarkan tiga jenis cacat dominan: lem tidak rata, sobekan pada lipatan, dan ukuran tidak presisi. Penetapan CTQ mengacu pada laporan cacat bulanan dan kriteria pengembalian pelanggan (Pande et al., 2000). Tahap ini menghasilkan perumusan masalah yang akan dijadikan fokus perbaikan.

Tahap *Measure* bertujuan untuk mengukur performa awal proses produksi dengan menghitung nilai *Defect per Unit* (DPU) dan *Defect per Million Opportunities* (DPMO), yang kemudian dikonversi ke dalam *sigma level*. Rumus dan acuan yang digunakan mengikuti pendekatan statistik dari Gaspersz (2002). Pada penelitian ini, peluang cacat ditentukan sebanyak tiga per unit produk, berdasarkan tiga CTQ utama. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak *Minitab v21* untuk mempermudah perhitungan dan visualisasi.

Selanjutnya, pada tahap *Analyze*, dilakukan identifikasi akar penyebab cacat produk menggunakan *Pareto Chart* untuk mengurutkan jenis cacat berdasarkan frekuensi tertinggi dan *Fishbone Diagram* untuk memetakan faktor penyebab berdasarkan kategori: manusia, mesin, metode, dan material (Montgomery, 2009). Analisis risiko juga dilengkapi dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi prioritas perbaikan terhadap cacat paling kritis, ditinjau dari aspek *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

Tahap *Improve* dilakukan dengan menyusun dan mengimplementasikan solusi teknis dan manajerial. Beberapa tindakan perbaikan yang dilaksanakan meliputi revisi SOP kerja, pelatihan ulang operator mengenai teknik pengaplikasian lem dan kontrol ukuran, serta pemasangan alat ukur digital pada pos QC akhir. Solusi diimplementasikan secara bertahap selama bulan April 2025 dengan monitoring hasil harian.

Tahap terakhir, *Control*, difokuskan pada pelestarian hasil perbaikan. Perusahaan menetapkan *check sheet* inspeksi baru, menjadwalkan audit mutu internal mingguan, serta menampilkan indikator kualitas secara visual di area produksi. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kembali nilai DPMO dan *sigma level* pasca implementasi. Hasil evaluasi digunakan untuk menilai keberlanjutan dan kestabilan kualitas proses. Pendekatan ini mengacu pada prinsip pengendalian mutu berkelanjutan seperti yang disampaikan oleh Suprato dan Yusanto (2018).

Dengan menerapkan metode *Six Sigma* melalui tahapan *DMAIC* secara sistematis dan berbasis data, penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi konkret terhadap masalah cacat produk sekaligus meningkatkan efektivitas sistem manajemen kualitas di PT. Indah Semesta Karya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan metode *Six Sigma* dalam menurunkan tingkat produk cacat pada proses produksi karton box di PT. Indah Semesta Karya. Analisis dilakukan berdasarkan pendekatan *DMAIC* secara sistematis, dimulai dari identifikasi jenis cacat dominan, perhitungan nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO), identifikasi akar masalah, pelaksanaan perbaikan, dan pengendalian berkelanjutan. Data yang digunakan berasal dari proses produksi selama Januari hingga April 2025, dengan fokus pada dua lini proses utama: *die-cutting* dan *gluing*.

1. Tahap Define: Identifikasi Critical to Quality (CTQ)

Hasil observasi dan dokumentasi dari bagian *Quality Control* (QC) menunjukkan bahwa selama tiga bulan awal (Januari–Maret 2025), terdapat rata-rata 215 unit produk cacat per hari dari total produksi harian 10.000 unit. Tiga jenis cacat terbanyak adalah lem tidak rata (38%), sobekan pada lipatan (29%), dan ukuran tidak presisi (22%). Ketiga jenis cacat ini ditetapkan sebagai

Critical to Quality (CTQ) karena memiliki pengaruh langsung terhadap fungsi dan estetika karton serta menjadi alasan utama retur pelanggan.

Hasil wawancara dengan kepala QC juga memperkuat bahwa cacat tersebut berkontribusi besar terhadap penurunan kualitas produk. Sebagai langkah awal, tim penelitian memfokuskan identifikasi masalah pada cacat yang dapat dikendalikan melalui perbaikan operasional dan teknis.

2. Tahap Measure: Perhitungan DPMO dan Sigma Level

Untuk mengukur kinerja awal proses produksi, dilakukan perhitungan DPMO per bulan. Asumsinya: setiap unit produk memiliki 3 potensi titik cacat sesuai jumlah CTQ.

Tabel 1. Data Jumlah Produk dan Produk Cacat Januari–April 2025

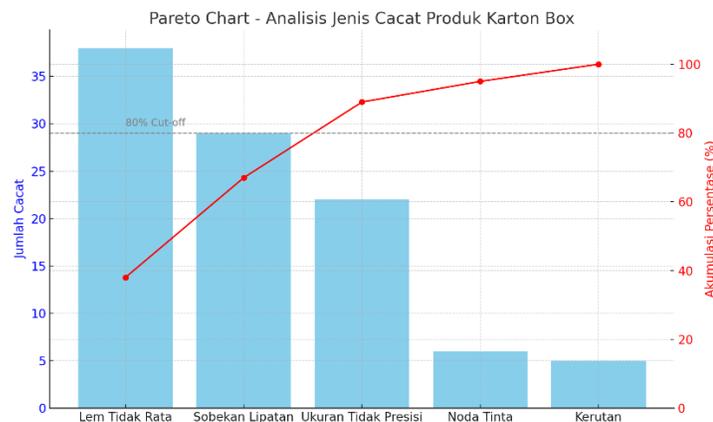
Bulan	Total Produksi	Produk Cacat	Peluang Cacat per Unit	DPMO	Sigma Level
Januari	300.000	6.200	3	6.889	3,95
Februari	300.000	5.740	3	6.378	3,97
Maret	300.000	5.409	3	6.010	3,98
April	300.000	3.650	3	4.056	4,16

Perhitungan menggunakan rumus:

$$DPMO = \left(\frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah total unit} \times \text{Jumlah peluang cacat per unit}} \right) \times 1.000.000$$

Terlihat bahwa terjadi penurunan DPMO secara konsisten, khususnya pasca implementasi perbaikan pada bulan April. Perbaikan ini memberikan peningkatan *sigma level* dari 3,95 (kategori *moderate*) menjadi 4,16 (kategori *high performance*), yang menunjukkan proses produksi menjadi lebih stabil dan berkualitas tinggi.

3. Tahap Analyze: Identifikasi Akar Masalah

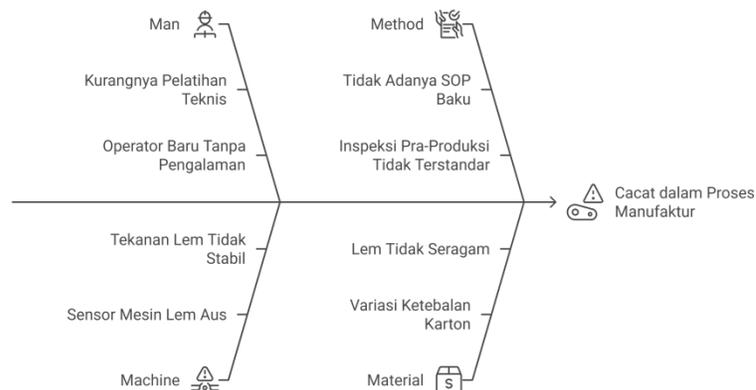


Gambar 1. Pareto Chart Analisis Jenis Cacat Produk Karton Box

Analisis akar penyebab cacat produk dilakukan menggunakan Pareto Chart untuk mengidentifikasi jenis cacat dominan yang memberikan kontribusi terbesar terhadap jumlah total produk cacat. Berdasarkan grafik Pareto, ditemukan bahwa tiga jenis cacat utama — yakni *lem tidak rata* (38%), *sobekan pada lipatan* (29%), dan *ukuran tidak presisi* (22%) — menyumbang secara kumulatif lebih dari 80% dari seluruh kejadian cacat. Hal ini menunjukkan bahwa dengan hanya memperbaiki tiga jenis cacat tersebut, perusahaan dapat secara signifikan menurunkan total cacat secara keseluruhan. Dua jenis cacat lainnya, yaitu *noda tinta* dan *kerutan*, memiliki kontribusi

yang relatif kecil, masing-masing 6% dan 5%, sehingga dapat diprioritaskan lebih rendah dalam perencanaan perbaikan.

Garis akumulasi pada grafik menunjukkan dengan jelas prinsip *Pareto 80/20*, yang menyatakan bahwa sekitar 80% dari masalah disebabkan oleh 20% dari penyebab. Dalam konteks ini, ketiga jenis cacat utama menjadi fokus prioritas dalam tahap *Improve* metode Six Sigma. Hasil analisis ini tidak hanya memberikan gambaran kuantitatif mengenai persebaran cacat, tetapi juga menjadi dasar strategis bagi tim produksi untuk menetapkan area yang paling membutuhkan intervensi, baik dari sisi pelatihan tenaga kerja, perawatan mesin, maupun pembakuan prosedur kerja



Gambar 2. Fishbone Diagram Penyebab Produk Cacat pada Produksi

Fishbone Diagram yang digunakan dalam penelitian ini menggambarkan lima kategori utama penyebab cacat produk karton box, yaitu manusia, mesin, metode, material, dan pengukuran. Pada kategori manusia, ditemukan bahwa kurangnya pelatihan teknis serta keberadaan operator baru yang belum berpengalaman menjadi faktor dominan. Dari sisi mesin, sensor tekanan pada mesin lem yang aus dan tekanan yang tidak stabil turut menyebabkan hasil aplikasi lem tidak merata. Kategori metode menunjukkan belum adanya standar prosedur operasional (SOP) yang baku, terutama untuk inspeksi pra-produksi. Pada aspek material, variasi ketebalan karton dari vendor dan ketidakkonsistenan lem yang digunakan menjadi pemicu utama. Sementara itu, dari sisi pengukuran, ketiadaan alat ukur digital di pos pemeriksaan akhir dan masih digunakannya metode inspeksi manual meningkatkan risiko kesalahan pengukuran. Dengan mengidentifikasi penyebab dari masing-masing kategori ini, perusahaan dapat merumuskan tindakan korektif yang lebih tepat sasaran dalam tahap *Improve* metode Six Sigma.

4. Tahap Improve: Implementasi Tindakan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis, dilakukan perbaikan yang difokuskan pada tiga aspek: pelatihan, peralatan, dan prosedur. Berikut adalah daftar implementasi perbaikan yang dilakukan pada awal April 2025:

- a. Pelatihan teknis ulang untuk seluruh operator, terutama terkait teknik aplikasi lem dan penggunaan alat ukur.
- b. Penggantian sensor tekanan mesin lem otomatis dengan model baru yang memiliki kalibrasi digital.
- c. Pembuatan dan penerapan SOP inspeksi bahan baku dan prosedur produksi dengan checklist harian wajib.
- d. Pemasangan alat ukur digital (digital caliper) di pos pemeriksaan akhir.

Setelah pelaksanaan perbaikan, dilakukan pemantauan intensif selama bulan April. Hasilnya menunjukkan bahwa jumlah produk cacat harian menurun dari rata-rata 215 unit menjadi 122 unit. Penurunan ini setara dengan pengurangan cacat sebesar 41%, yang berdampak langsung pada efisiensi produksi dan pengurangan potensi retur pelanggan.

5. Tahap Control: Pengendalian Berkelanjutan

Pengendalian dilakukan untuk memastikan bahwa perbaikan yang telah diimplementasikan tidak bersifat sementara. Strategi kontrol meliputi:

- Check sheet inspeksi harian di setiap pos kerja yang terkait CTQ.
- Audit mutu mingguan, dilakukan oleh QC dan teknisi, dengan laporan disampaikan ke manajemen produksi.
- Visual management board dipasang di area produksi, menampilkan grafik jumlah cacat, nilai DPMO, dan target *sigma level* bulanan.

Hasil audit menunjukkan bahwa konsistensi pelaksanaan SOP dan penggunaan alat ukur meningkat sebesar 88%, berdasarkan observasi tim auditor. Dengan sistem ini, perbaikan tidak hanya berdampak jangka pendek, tetapi juga memperkuat budaya mutu di seluruh bagian produksi.

6. Pembahasan Hasil dalam Konteks Studi Terdahulu

Temuan dari penelitian ini sejalan dengan hasil studi terdahulu yang menegaskan efektivitas metode *Six Sigma* dalam mengendalikan dan mengurangi produk cacat di sektor manufaktur. Penurunan nilai DPMO dari 6.889 menjadi 4.056 serta peningkatan *sigma level* dari 3,95 menjadi 4,16 menunjukkan bahwa pendekatan *DMAIC* mampu memberikan dampak signifikan terhadap performa kualitas produksi. Studi oleh Octavia dan Noya (2019) di industri kemasan juga menunjukkan penurunan DPMO sebesar 35% melalui penerapan tahapan yang sama, dengan penyebab utama berasal dari kurangnya standarisasi proses dan ketidakteraturan mesin.

Penelitian oleh Fitriani dan Putry (2020) mendemonstrasikan bahwa metode *Fishbone Diagram* dan *Pareto Chart* secara sistematis mampu memetakan dan mengelompokkan penyebab cacat berdasarkan kategori kritical seperti manusia, mesin, dan metode kerja. Dalam konteks PT. Indah Semesta Karya, hasil analisis akar penyebab menekankan pentingnya pelatihan teknis dan keandalan peralatan sebagai faktor yang paling berpengaruh. Hal ini juga diperkuat oleh Kurniawan (2019), yang menyimpulkan bahwa perusahaan yang mengalami gangguan kualitas sering kali memiliki kelemahan dalam sistem pelatihan dan inspeksi preventif.

Yang menarik, penelitian ini menemukan bahwa perbaikan tidak hanya efektif ketika dilakukan secara teknis, namun juga membutuhkan penguatan sistem kontrol berkelanjutan. Penetapan *check sheet*, audit mutu mingguan, dan visualisasi indikator kualitas terbukti mampu menjaga konsistensi implementasi. Hal ini sejalan dengan temuan Piay et al. (2021) yang menggarisbawahi pentingnya *continuous improvement* melalui pendekatan *PDCA* sebagai pelengkap dari tahapan *DMAIC*.

Studi oleh Chrissy et al. (2022) bahkan mengingatkan bahwa banyak perusahaan yang berhasil menurunkan angka cacat dalam jangka pendek, namun gagal mempertahankan perbaikan karena lemahnya sistem pengendalian pasca implementasi. Maka, penerapan *DMAIC* harus selalu dilengkapi dengan kebijakan kontrol yang terstruktur dan pengukuran performa secara berkala agar hasil perbaikan tidak bersifat sementara.

7. Refleksi terhadap Penerapan Six Sigma

Penerapan metode *Six Sigma* dalam konteks PT. Indah Semesta Karya memberikan pembelajaran penting bahwa peningkatan kualitas bukan semata tentang solusi teknis, melainkan merupakan hasil kolaborasi lintas departemen, pendekatan berbasis data, dan budaya mutu yang berkelanjutan. Seluruh tahapan *DMAIC* berjalan efektif ketika didukung oleh keterlibatan aktif dari

operator, teknisi, dan manajer produksi.

Refleksi penting dari penelitian ini adalah bahwa metode *Six Sigma* dapat diadaptasi secara fleksibel, asalkan terdapat komitmen organisasi terhadap pengumpulan data yang valid, kejelasan fokus pada CTQ, serta kemampuan tim untuk menganalisis akar masalah secara kritis. Penelitian ini juga membuktikan bahwa perbaikan kualitas dapat dilakukan tanpa memerlukan investasi teknologi besar, selama ada konsistensi pada pelaksanaan perbaikan berbasis data.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *Six Sigma* bukan hanya metode statistik, tetapi merupakan filosofi manajemen kualitas yang menekankan *fact-based decision making*, keterlibatan seluruh elemen produksi, dan sistem kontrol yang disiplin. PT. Indah Semesta Karya kini memiliki dasar yang kuat untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya kegagalan kualitas, dan mempertahankan daya saing di pasar industri kemasan karton yang semakin kompetitif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Six Sigma* dengan pendekatan *DMAIC* terbukti efektif dalam menurunkan jumlah produk cacat pada proses produksi karton box di PT. Indah Semesta Karya. Selama periode observasi Januari hingga April 2025, nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) berhasil ditekan dari 6.889 menjadi 4.056, dengan peningkatan *sigma level* dari 3,95 menjadi 4,16. Jenis cacat dominan seperti lem tidak rata, sobekan pada lipatan, dan ukuran tidak presisi berhasil diminimalisasi melalui tindakan perbaikan yang meliputi pelatihan ulang operator, penggantian sensor tekanan mesin lem otomatis, dan penyusunan serta penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) baru. Peningkatan kualitas ini tidak hanya berdampak secara teknis, tetapi juga mendorong efisiensi dan mengurangi potensi retur pelanggan.

Implementasi analisis akar penyebab menggunakan *Pareto Chart* menunjukkan bahwa tiga jenis cacat utama menyumbang lebih dari 80% total cacat, sehingga perbaikan difokuskan pada penyebab tersebut. Sementara itu, *Fishbone Diagram* mengelompokkan faktor penyebab berdasarkan lima kategori utama, yaitu manusia, mesin, metode, material, dan pengukuran. Upaya pengendalian mutu pasca perbaikan juga berjalan efektif melalui penggunaan *check sheet*, audit mutu mingguan, serta visualisasi indikator kualitas di area produksi. Hal ini membuktikan bahwa peningkatan kualitas yang berkelanjutan memerlukan pendekatan sistemik yang melibatkan komitmen lintas fungsi dan budaya mutu yang kuat.

Sebagai saran, perusahaan perlu menjadikan pendekatan *DMAIC* sebagai kerangka kerja utama dalam program perbaikan berkelanjutan. Evaluasi rutin terhadap efektivitas SOP, pelatihan berkala bagi operator, dan audit mutu internal harus dilakukan secara disiplin untuk memastikan bahwa hasil perbaikan tetap terjaga. Untuk pengembangan lebih lanjut, penelitian lanjutan dapat diarahkan pada analisis biaya-manfaat dari implementasi *Six Sigma*, serta integrasi dengan pendekatan lain seperti *Lean Manufacturing* agar perbaikan kualitas dapat berjalan secara optimal sekaligus mendukung efisiensi proses produksi jangka panjang.

DAFTAR REFERENSI

- Amin, Q., Dwilaksana, D., & Ilminnafik, N. (2019). Analisis pengendalian kualitas cacat produk kaleng 307 di PT. X menggunakan metode Six Sigma. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 12(2), 52. <https://doi.org/10.24843/jem.2019.v12.i02.p01>
- Chrissy, J. D., Kristina, H. J., & Adiانتو. (2022). Strategi peningkatan kualitas produksi corrugated carton box menggunakan metode Six Sigma dan House of Quality. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 1(3), 260–272. <https://doi.org/10.24912/jmti.v1i3.23506>

-
- Fitriani, L. K., & Putry, A. T. (2020). Pengendalian kualitas dengan metode Six Sigma untuk menekan tingkat kerusakan produk. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(5), 133. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v5i5.1160>
- Kurniawan, D. (2019). Penurunan produk cacat dengan metode Six Sigma dan continuous improvement di PT. Cakra Guna Cipta. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, 5(1), 8–14. <https://doi.org/10.36040/jtmi.v5i1.253>
- Octavia, M., & Noya, S. (2019). Penerapan metode Six Sigma untuk mengurangi jumlah produk cacat pada proses produksi di PT. Rukun Citra Abadi. *Spektrum Industri*, 17(2), 191. <https://doi.org/10.12928/si.v17i2.13560>
- Piay, P. I., Kristina, H. J., & Doaly, C. O. (2021). Pengurangan jumlah produk cacat pada produksi glasses box dengan metode Lean Six Sigma. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(2), 81. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v9i2.12654>
- Rizki, M., Wiyatno, T. N., & Astuti, R. F. (2024). Quality control of ceramic wall products Six Sigma method with DMAIC tools and failure mode and effect analysis (FMEA). *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, –, 1027–1040. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/ijisrt24jun1035>
- Suhartini, S., & Ramadhan, M. (2021). Analisis pengendalian kualitas untuk mengurangi cacat pada produk sepatu menggunakan metode Six Sigma dan Kaizen. *MATRIK*, 22(1), 55. <https://doi.org/10.30587/matrik.v22i1.2517>