

Implementasi Six Sigma (DMAIC) Untuk Mengurangi Cacat Produksi: Tinjauan Literatur Dan Rekomendasi Studi Kasus

¹Ricky Permadi, ²Owen Mulya, ³M. Agung Trijayadi,
⁴Akbar Maulana Yusuf, ⁵Hibarkah Kurnia

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

Email: : ¹emailnyaricky23@gmail.com ²owenmulya1@gmail.com ³agungbaa74@gmail.com ⁴2001akbar.maul@gmail.com
⁵hibarkah@pelitabangsa.ac.id

ABSTRACT

Increasing competition in the manufacturing industry requires companies to continuously improve product quality and production process efficiency. High levels of production defects not only reduce customer satisfaction but also increase production costs and weaken company competitiveness. One of the quality management approaches widely applied to address these issues is Six Sigma using the DMAIC framework (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control). This study aims to systematically review the implementation of Six Sigma with the DMAIC approach in reducing production defects and to formulate case study recommendations based on previous research findings. The research method employed is a literature review by analyzing relevant national and international journal articles published between 2021 and 2025. The results indicate that the implementation of Six Sigma DMAIC consistently reduces defect rates, improves process stability, and enhances operational efficiency across various industrial sectors, including large-scale manufacturing and small and medium enterprises. Furthermore, the success of DMAIC implementation is strongly influenced by management commitment, employee involvement, and sustainable process control. This study is expected to serve as an academic and practical reference for researchers and industry practitioners in applying Six Sigma DMAIC as a strategic approach to quality improvement and production process enhancement.

Keywords:

six sigma, dmaic, production defects, quality control, manufacturing industry

ABSTRAK

Persaingan industri manufaktur yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk terus meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi. Tingginya tingkat cacat produksi tidak hanya berdampak pada menurunnya kepuasan pelanggan, tetapi juga meningkatkan biaya produksi dan menurunkan daya saing perusahaan. Salah satu pendekatan manajemen kualitas yang banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Six Sigma dengan kerangka kerja DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis penerapan Six Sigma dengan pendekatan DMAIC dalam mengurangi cacat produksi serta merumuskan rekomendasi studi kasus berdasarkan hasil penelitian terdahulu. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan mengkaji artikel jurnal nasional dan internasional yang relevan dalam rentang tahun 2021–2025. Hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa penerapan Six

To cite this article: R. Permadi, O. Mulya, M. A. Trijayadi, A. M. Yusuf, H. Kurnia (2025). Implementasi Six Sigma (DMAIC) Untuk Mengurangi Cacat Produksi: Tinjauan Literatur dan Rekomendasi Studi Kasus. *Journal of Collaborative Industrial Management*, vol(1)

* Corresponding author: emailnyaricky23@gmail.com
<https://publikatif.com/index.php/jcim>

Sigma DMAIC secara konsisten mampu menurunkan tingkat kecacatan produk, meningkatkan stabilitas proses, serta mendorong efisiensi operasional pada berbagai sektor industri, baik manufaktur skala besar maupun usaha kecil dan menengah. Selain itu, keberhasilan implementasi metode ini sangat dipengaruhi oleh komitmen manajemen, keterlibatan sumber daya manusia, dan pengendalian proses yang berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik dan praktis bagi peneliti serta praktisi industri dalam mengimplementasikan Six Sigma DMAIC sebagai strategi peningkatan kualitas dan perbaikan proses produksi.

Keywords:

six sigma, dmaic, cacat produksi, pengendalian kualitas, industri manufaktur

Pendahuluan

Persaingan industri manufaktur pada era globalisasi menuntut perusahaan untuk senantiasa meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi. Kualitas produk menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi kepuasan pelanggan, loyalitas konsumen, serta daya saing perusahaan di pasar. Produk dengan tingkat kecacatan yang tinggi tidak hanya menurunkan kepercayaan konsumen, tetapi juga berdampak langsung pada meningkatnya biaya produksi, pemborosan sumber daya, serta menurunnya profitabilitas perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan pendekatan manajemen kualitas yang sistematis dan berkelanjutan guna meminimalkan cacat produksi.

Salah satu metode manajemen kualitas yang banyak digunakan dan terbukti efektif adalah Six Sigma. Six Sigma merupakan pendekatan berbasis data dan statistik yang bertujuan untuk mengurangi variasi proses serta menekan tingkat kecacatan hingga mendekati nol, yaitu sebesar 3,4 cacat per satu juta peluang (defects per million opportunities/DPMO). Metode ini tidak hanya berfokus pada hasil akhir produk, tetapi juga menekankan perbaikan proses secara menyeluruh dan berkesinambungan (Widodo & Soediantono, 2022).

Dalam implementasinya, Six Sigma menggunakan kerangka kerja DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control) sebagai pendekatan sistematis untuk memecahkan permasalahan kualitas. Tahap Define berfokus pada identifikasi masalah dan kebutuhan pelanggan, tahap Measure bertujuan untuk mengukur kinerja proses saat ini, tahap Analyze digunakan untuk menemukan akar penyebab masalah, tahap Improve diarahkan pada perancangan dan penerapan solusi, serta tahap Control berfungsi untuk menjaga keberlanjutan hasil perbaikan yang telah dicapai. Pendekatan ini menjadikan DMAIC sebagai metode yang terstruktur dan mudah diaplikasikan dalam berbagai sektor industri, khususnya manufaktur.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan Six Sigma dengan pendekatan DMAIC mampu menurunkan tingkat cacat produksi secara signifikan. Caesaron dan Simatupang (2015) membuktikan bahwa penerapan DMAIC pada proses produksi pipa PVC berhasil mengurangi tingkat kecacatan melalui perbaikan standar kerja dan pengendalian proses. Hasil serupa juga ditunjukkan dalam penelitian Caesaron dan Tandianto (2015) pada industri otomotif, di mana Six Sigma berperan penting dalam mengendalikan variasi proses dan meningkatkan kualitas produk akhir.

Tidak hanya pada industri manufaktur skala besar, Six Sigma juga banyak diterapkan pada industri menengah dan kecil. Penelitian Islamia dan Asy'ari (2023) menunjukkan bahwa pendekatan DMAIC efektif digunakan untuk mengurangi cacat pada produk batu split melalui analisis penyebab dominan

dan rekomendasi perbaikan proses. Hal ini mengindikasikan bahwa Six Sigma bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan karakteristik berbagai jenis industri.

Selain penelitian berbasis studi kasus, kajian literatur mengenai penerapan Six Sigma dan DMAIC juga semakin berkembang. Widodo dan Soediantono (2022) dalam kajian literaturnya menyimpulkan bahwa metode DMAIC secara konsisten memberikan manfaat dalam peningkatan kualitas, pengurangan pemborosan, serta efisiensi waktu produksi. Nugroho et al. (2024) juga menegaskan bahwa DMAIC merupakan pendekatan yang paling banyak digunakan dalam program Six Sigma karena mampu memberikan kerangka analisis yang sistematis dan mudah diukur.

Meskipun demikian, implementasi Six Sigma tidak selalu berjalan tanpa hambatan. Beberapa perusahaan menghadapi kendala seperti keterbatasan sumber daya manusia, kurangnya pemahaman terhadap alat statistik, serta rendahnya komitmen manajemen. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman yang komprehensif mengenai konsep, tahapan, serta faktor pendukung keberhasilan implementasi Six Sigma, khususnya melalui pendekatan DMAIC.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk melakukan tinjauan literatur mengenai implementasi Six Sigma dengan pendekatan DMAIC dalam upaya mengurangi cacat produksi, serta menyusun rekomendasi studi kasus yang dapat dijadikan acuan bagi penelitian selanjutnya maupun praktisi industri. Diharapkan artikel ini dapat memberikan kontribusi akademik dan praktis dalam pengembangan manajemen kualitas dan inovasi proses produksi.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi literatur (literature review). Metode ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengkaji, menganalisis, dan mensintesis berbagai hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan implementasi Six Sigma menggunakan pendekatan DMAIC dalam mengurangi cacat produksi. Menurut Sugiyono (2020), penelitian kualitatif melalui studi literatur bertujuan untuk memahami fenomena secara mendalam dengan mengkaji teori, konsep, dan temuan empiris yang relevan dari sumber-sumber ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan.

Sumber data dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari artikel jurnal nasional dan internasional, prosiding, serta karya ilmiah yang relevan dengan topik Six Sigma dan DMAIC. Artikel yang dikaji dipilih berdasarkan kriteria tertentu, yaitu kesesuaian topik, tahun publikasi, serta relevansi terhadap upaya pengurangan cacat produksi di sektor manufaktur. Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran database jurnal ilmiah seperti Google Scholar dan repository perguruan tinggi. Menurut Creswell (2018), penggunaan data sekunder dalam studi literatur memungkinkan peneliti memperoleh gambaran komprehensif mengenai perkembangan penelitian pada suatu bidang tertentu.

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif-analitis, yaitu dengan mengelompokkan, membandingkan, dan menginterpretasikan hasil-hasil penelitian terdahulu yang membahas penerapan tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Hasil analisis kemudian digunakan untuk merumuskan kesimpulan serta rekomendasi studi kasus yang dapat dijadikan acuan bagi penelitian selanjutnya maupun praktisi industri. Pendekatan ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2020) yang menyatakan bahwa analisis deskriptif bertujuan untuk menggambarkan dan menjelaskan data secara sistematis, faktual, dan akurat.



Gambar 1. Alur Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelusuran dan seleksi artikel ilmiah terkait implementasi Six Sigma dengan pendekatan DMAIC dalam mengurangi cacat produksi, diperoleh sejumlah penelitian relevan yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2021–2025. Artikel-artikel tersebut berasal dari jurnal nasional maupun internasional dan mencakup berbagai sektor industri, mulai dari manufaktur berat, otomotif, tekstil, hingga UMKM. Ringkasan hasil tinjauan literatur disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Ringkasan Literature Review Implementasi Six Sigma (DMAIC)

No	Penulis & Tahun	Objek Penelitian	Metode	Hasil Utama
1.	Widodo & Soediantono (2022)	Industri pertahanan	Literature Review (DMAIC)	DMAIC terbukti efektif mengurangi cacat, waktu proses, dan meningkatkan efisiensi operasional
2.	Setyawan (2023)	Manufaktur industri	Literature Review (Lean Six Sigma)	Lean Six Sigma berperan signifikan

				dalam pengurangan cacat dan pemborosan proses
3.	Islamia & Asy'ari (2023)	Produk batu split (PT. MBP)	Six Sigma DMAIC	Penurunan tingkat defect melalui identifikasi faktor dominan penyebab cacat
4.	Nugroho et al. (2024)	Industri manufaktur	Kajian Literatur DMAIC	DMAIC secara konsisten meningkatkan kualitas dan stabilitas proses produksi
5.	Ramadhani (2024)	Hospital bed (PT. Matahari Leisure)	Six Sigma DMAIC	Tingkat kecacatan produk menurun signifikan setelah tahap improve dan control
6.	Nova Rizky (2024)	UMKM Coffee Roastery	Six Sigma DMAIC	DMAIC efektif mengurangi cacat produk dan meningkatkan standar proses UMKM
7.	Sandy Alfareshqi & Sudri (2025)	Bracket (PT. XYZ)	Six Sigma & FMEA	Kombinasi DMAIC dan FMEA meningkatkan akurasi identifikasi kegagalan proses
8.	Firmansah (2025)	Percetakan inner box	Six Sigma DMAIC	Pengendalian kualitas meningkat dan jumlah produk cacat menurun
9.	Rahastanagari & Al Ghofari (2025)	Kain grey (PT. Sari Warna Asli)	Six Sigma DMAIC	Variasi proses dan tingkat cacat berhasil ditekan melalui pengendalian proses
10.	Ramadhani et al. (2025)	Injection molding otomotif	Six Sigma DMAIC	Implementasi DMAIC menurunkan produk cacat dan meningkatkan kapabilitas proses

Hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa Six Sigma dengan pendekatan DMAIC secara konsisten memberikan dampak positif terhadap pengurangan cacat produksi di berbagai sektor industri. Penelitian berbasis kajian literatur maupun studi kasus empiris menunjukkan bahwa DMAIC merupakan kerangka kerja yang sistematis dan mudah diaplikasikan untuk mengidentifikasi permasalahan kualitas serta merancang solusi perbaikan yang berkelanjutan (Widodo & Soediantono, 2022; Nugroho et al., 2024).

Pada tahap *Define* dan *Measure*, sebagian besar penelitian menekankan pentingnya identifikasi kebutuhan pelanggan dan pengukuran kinerja proses menggunakan indikator kualitas seperti DPMO dan tingkat cacat. Tahapan ini menjadi dasar dalam menentukan prioritas perbaikan. Selanjutnya, tahap *Analyze* berperan krusial dalam mengidentifikasi akar penyebab cacat, yang umumnya berasal dari faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan kerja (Islamia & Asy'ari, 2023; Ramadhani, 2024).

Tahap *Improve* dalam penelitian-penelitian yang dikaji umumnya menghasilkan rekomendasi berupa perbaikan standar kerja, penyesuaian parameter mesin, serta peningkatan pengawasan proses. Implementasi solusi pada tahap ini terbukti mampu menurunkan tingkat kecacatan secara signifikan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Sandy Alfareshqi dan Sudri (2025) yang menyatakan bahwa integrasi DMAIC dengan metode FMEA dapat meningkatkan efektivitas perbaikan melalui identifikasi risiko kegagalan proses secara lebih komprehensif.

Tahap *Control* menjadi faktor penentu keberlanjutan hasil perbaikan. Beberapa penelitian menekankan pentingnya pembuatan standar operasional prosedur (SOP), penggunaan control chart, serta pelatihan karyawan untuk menjaga stabilitas proses dalam jangka panjang (Firmansah, 2025; Rahastanagari & Al Ghofari, 2025). Tanpa pengendalian yang memadai, perbaikan yang telah dicapai berpotensi tidak berkelanjutan.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa Six Sigma DMAIC tidak hanya efektif pada industri besar, tetapi juga relevan untuk diterapkan pada UMKM. Fleksibilitas metode ini menjadikannya sebagai pendekatan yang strategis dalam meningkatkan kualitas produk, efisiensi proses, serta daya saing perusahaan. Oleh karena itu, implementasi DMAIC direkomendasikan sebagai solusi sistematis dalam pengendalian kualitas dan pengurangan cacat produksi di berbagai sektor industri.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil tinjauan literatur terhadap berbagai penelitian terbaru, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC terbukti efektif dalam mengurangi tingkat cacat produksi pada berbagai sektor industri, baik manufaktur skala besar maupun usaha kecil dan menengah. Setiap tahapan DMAIC—Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control—memberikan kerangka kerja yang sistematis dalam mengidentifikasi sumber permasalahan, mengukur kinerja proses, menganalisis akar penyebab cacat, serta merancang dan mengimplementasikan solusi perbaikan yang berbasis data. Temuan dari berbagai studi menunjukkan adanya penurunan signifikan terhadap jumlah cacat, peningkatan kualitas produk, serta efisiensi proses produksi setelah metode ini diterapkan secara konsisten.

Selain itu, hasil kajian juga menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi Six Sigma DMAIC sangat dipengaruhi oleh komitmen manajemen, keterlibatan sumber daya manusia, serta ketersediaan data yang akurat. Metode ini tidak hanya berfungsi sebagai alat pengendalian kualitas, tetapi juga sebagai pendekatan strategis untuk perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengaplikasikan metode Six Sigma DMAIC secara langsung melalui studi kasus empiris pada industri tertentu agar diperoleh bukti kuantitatif yang lebih mendalam serta rekomendasi praktis yang dapat diadaptasi sesuai dengan karakteristik organisasi.

Referensi

- [1] Caesaron, D., & Simatupang, S. Y. P. (2015). Implementasi pendekatan DMAIC untuk perbaikan proses produksi pipa PVC (Studi kasus PT. Rusli Vinilon). *Metris: Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(2), 91–100.
- [2] Caesaron, D., & Tandianto, T. (2015). Penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC pada proses handling painted body BMW X3 (Studi kasus: PT. Tjahja Sakti Motor). *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 9(1), 1–10.
- [3] Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage Publications.
- [4] Firmansah, F. (2025). *Analisis pengendalian kualitas produk cacat pada proses produksi percetakan inner box menggunakan metode Six Sigma–DMAIC*. Repository Universitas Islam Sultan Agung.
- [5] Islamia, R., & Asy'ari, S. (2023). Usulan penerapan Six Sigma DMAIC pada produk batu split (Studi kasus PT. MBP). *Jurnal Manajemen & Teknik Industri–Produksi*, 3(2), 45–55.
- [6] Nova Rizky, M. (2024). *Analisis pengendalian kualitas produk menggunakan pendekatan DMAIC Six Sigma (Studi kasus: UMKM Elkanz Coffee Roastery)*. Repository Universitas Islam Indonesia.
- [7] Nugroho, I., Nugroho, A. A. A., & Nugroho, A. (2024). Evaluasi penerapan metode DMAIC dalam industri manufaktur: Kajian literatur. *GLOBAL: Jurnal Lentera Nusantara*, 6(1), 12–22.
- [8] Rahastanagari, G., & Al Ghofari, I. A. K. (2025). *Analisis pengendalian kualitas untuk meminimalkan tingkat kecacatan produk kain grey menggunakan metode Six Sigma DMAIC (Studi kasus: PT. Sari Warna Asli)*. Repository Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [9] Ramadhani, M. F. (2024). *Analisis pengendalian kualitas produksi hospital bed menggunakan Six Sigma untuk meminimalisir kecacatan produk (Studi kasus: PT. Matahari Leisure)*. Repository Universitas Islam Indonesia.
- [10] Ramadhani, R., Ichsan, M. D., & Putra, A. (2025). Pengendalian kualitas proses produksi injection molding komponen otomotif di industri manufaktur dengan metode Six Sigma. *Journal of Manufacturing and Industrial Engineering*, 4(1), 33–44.
- [11] Sandy Alfareshqi, B., & Sudri, N. M. (2025). *Metode Six Sigma dan FMEA untuk meningkatkan kualitas produk pada proses produksi bracket (Studi kasus PT. XYZ)*. Repository Institut Teknologi Indonesia.
- [12] Setyawan, S. (2023). Literature review: Penerapan Lean Six Sigma pada manufaktur industri. *Prosiding Sains dan Teknologi*, 5(1), 101–109.
- [13] Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kualitatif, kuantitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- [14] Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Benefits of the Six Sigma method (DMAIC) and implementation suggestion in the defense industry: A literature review. *International Journal of Social and Management Studies*, 3(2), 85–96.