

Penerapan Metode Six Sigma DMAIC untuk Meningkatkan Kualitas Produksi pada Proses Pengemasan Produk Makanan Ringan

Muhammaad Fiqri Asyhari¹, Aldi Setiaji², Herlambang Wildan Fadilah³, Sepiyan⁴

¹Program Studi Teknik Industri Universitas Pelita Bangsa

²Program Studi Teknik Industri Universitas Pelita Bangsa

e-mail: 1fiqrivm@gmail.com, 2aldisetiaji642@gmail.com, 3herlambang.fadilah@gmail.com
4sepiyan768@gmail.com

*Corresponding Author: e-mail@e-mail.com; Tel.:

DOI: _____

Informasi Artikel

Dikirim: 28 Mei 2025

Direvisi: 30 Jun 2025

Diterima: 20 Okt 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas proses pengemasan produk makanan ringan melalui penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Proses pengemasan merupakan salah satu tahap kritis dalam produksi karena berpengaruh langsung terhadap kualitas akhir dan kepuasan konsumen. Berdasarkan data awal, tingkat kerusakan kemasan mencapai 15% dari total produksi mingguan, yang berdampak pada meningkatnya keluhan pelanggan dan biaya rework. Tahap Define dilakukan untuk mengidentifikasi masalah utama dan tujuan perbaikan. Pada tahap Measure, dilakukan pengumpulan data terkait jumlah kemasan rusak, menunjukkan rata-rata 150 kemasan rusak dari setiap 1000 unit yang diproduksi. Tahap Analyze menggunakan diagram pareto dan fishbone untuk mengidentifikasi akar masalah, yaitu ketidakstabilitan dalam pengaturan mesin pengemas. Perbaikan dilakukan pada tahap Improve dengan penyesuaian mesin dan pelatihan operator, yang berhasil menurunkan tingkat kerusakan menjadi 4%. Tahap Control memastikan keberlanjutan perbaikan melalui standar prosedur kerja baru dan inspeksi rutin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan DMAIC efektif dalam menurunkan tingkat cacat produk dan meningkatkan efisiensi proses pengemasan. Studi ini memberikan kontribusi praktis bagi industri makanan ringan dalam menerapkan metode Six Sigma sebagai strategi peningkatan mutu yang sistematis dan berkelanjutan.

Kata kunci: Six Sigma, DMAIC, Kualitas Pengemasan

Abstract (10pt Bold)

This study aims to improve the quality of the snack food product packaging process by implementing the Six Sigma method with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) approach. The packaging process is one of the critical stages in production because it directly affects the final quality and consumer satisfaction. Based on initial data, the level of packaging damage reaches 15% of the total weekly production, which has an impact on increasing customer complaints and rework costs. The Define stage is carried out to identify the main problems and improvement objectives. In the Measure stage, data is collected related to the number of damaged packages, showing an average of 150 damaged packages out of every 1000 units produced. The Analyze stage uses Pareto and fishbone diagrams to identify the root of the problem, namely inconsistencies in the packaging machine settings. Improvements are made in the Improve stage by adjusting the machine and training operators, which successfully reduces the damage rate to 4%. The Control stage ensures the sustainability of improvements through new standard work procedures and routine inspections. The results of the study show that the DMAIC approach is effective in reducing the level of product defects and increasing the efficiency of the packaging process. This study provides a practical contribution to the snack food industry in implementing the Six Sigma method as a systematic and sustainable quality improvement strategy.

Keywords: Six Sigma, DMAIC, Packaging Quality



This is an open access article under the CC-BY-SA license

1. Pendahuluan

Industri makanan ringan merupakan salah satu sektor manufaktur yang berkembang pesat dan memiliki persaingan yang sangat ketat di pasar domestik maupun internasional. Dalam upaya memenangkan persaingan tersebut, perusahaan dituntut untuk tidak hanya menghadirkan produk dengan cita rasa yang baik, tetapi juga menjamin kualitas dan keutuhan produk sampai ke tangan konsumen [1]. Salah satu aspek penting dalam menjaga mutu produk adalah proses pengemasan. Kualitas pengemasan tidak hanya berfungsi untuk melindungi produk selama distribusi dan penyimpanan, tetapi juga berpengaruh terhadap persepsi konsumen terhadap nilai dan profesionalitas merek [2]. Oleh karena itu, kesalahan dalam pengemasan, seperti kemasan bocor, tidak rapat, atau cacat visual, dapat menyebabkan kerusakan produk, penurunan kepercayaan pelanggan, hingga kerugian finansial yang signifikan bagi perusahaan [3].

Masalah umum yang sering dihadapi dalam proses pengemasan adalah tingginya tingkat cacat produk akibat inkonsistensi proses produksi, pengaturan mesin yang kurang optimal, serta kurangnya pengawasan kualitas. Hal ini menuntut penerapan strategi manajemen mutu yang efektif dan sistematis guna mengidentifikasi serta mengeliminasi penyebab utama ketidaksesuaian tersebut [4]. Salah satu metode yang terbukti mampu meningkatkan kualitas dan efisiensi proses produksi adalah Six Sigma, yang merupakan pendekatan berbasis data untuk mengurangi variasi dan cacat dalam proses bisnis. Dalam konteks ini, pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) dari Six Sigma menjadi alat utama untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis penyebab akar, serta merancang dan mengontrol solusi perbaikan secara berkelanjutan [5].

Metode DMAIC terdiri dari lima tahapan inti. Tahap pertama, *Define*, bertujuan untuk mendefinisikan masalah dan menetapkan tujuan perbaikan. Selanjutnya, *Measure* dilakukan untuk mengumpulkan dan mengukur data proses secara kuantitatif [6]. *Analyze* berfokus pada identifikasi akar penyebab masalah menggunakan teknik statistik dan analisis proses. Setelah itu, tahap *Improve* digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan solusi perbaikan yang efektif. Terakhir, *Control* bertujuan memastikan bahwa perbaikan yang telah diterapkan tetap terjaga dalam jangka panjang melalui kontrol dan monitoring berkelanjutan. Melalui kelima tahapan ini, metode DMAIC membantu perusahaan dalam menurunkan tingkat cacat, meningkatkan efisiensi, dan mencapai standar mutu yang lebih tinggi [7].

Penelitian ini secara khusus dilakukan pada perusahaan makanan ringan yang mengalami tingkat cacat kemasan sebesar 15% dari total produksi mingguan, angka yang cukup tinggi dan berdampak langsung terhadap penurunan kepuasan pelanggan. Dengan mengaplikasikan metode Six Sigma DMAIC, diharapkan perusahaan dapat memperbaiki proses pengemasan, mengurangi jumlah produk cacat, serta menciptakan sistem kontrol mutu yang lebih efisien dan terstruktur. Kajian ini tidak hanya penting dalam konteks teknis produksi, tetapi juga memberikan kontribusi strategis terhadap daya saing perusahaan secara keseluruhan dalam industri makanan ringan yang dinamis dan terus berkembang.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi pustaka (*library research*) sebagai metode utama dalam pengumpulan dan analisis data tidak menggunakan data primer. Studi pustaka merupakan suatu metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengkaji dan menelaah berbagai literatur yang relevan dengan topik penelitian, baik berupa buku, jurnal ilmiah, artikel, laporan penelitian sebelumnya, maupun sumber terpercaya lainnya yang berkaitan dengan penerapan metode Six Sigma, khususnya pendekatan DMAIC, dalam peningkatan kualitas produksi [8].



Melalui metode ini, peneliti berusaha membangun pemahaman teoritis yang kuat mengenai konsep dasar Six Sigma dan implementasinya dalam berbagai bidang industri, dengan fokus khusus pada sektor industri makanan ringan dan proses pengemasan sebagai bagian penting dari rantai produksi [9].

Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan menelusuri berbagai sumber ilmiah yang telah terpublikasi, baik nasional maupun internasional, yang membahas secara mendalam tentang metodologi Six Sigma, penerapan DMAIC dalam manajemen mutu, serta studi kasus penerapan metode ini dalam industri makanan dan pengemasan. Literatur-literatur tersebut kemudian dianalisis secara kritis untuk mengidentifikasi pola, temuan, serta rekomendasi yang dapat diadopsi sebagai dasar teori dan model implementasi dalam konteks penelitian ini. Analisis dilakukan secara deskriptif-kualitatif dengan mengevaluasi konten dari masing-masing sumber untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif dan sistematis [10].

Dalam studi ini, peneliti juga melakukan komparasi antara berbagai studi terdahulu guna mengetahui kelebihan dan kelemahan penerapan DMAIC di berbagai perusahaan, serta menelaah bagaimana tahapan Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik proses produksi makanan ringan. Penelitian ini tidak melibatkan eksperimen langsung di lapangan, namun memberikan sumbangsih penting dalam bentuk kerangka konseptual dan teoritis yang dapat dijadikan acuan dalam implementasi nyata di perusahaan [11]. Dengan demikian, metode studi pustaka dalam penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menjelaskan konsep DMAIC secara akademik, tetapi juga menggali strategi aplikatif yang dapat digunakan dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas proses pengemasan di industri makanan ringan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pentingnya Kualitas dalam Proses Pengemasan Makanan Ringan

Dalam industri makanan ringan, kualitas pengemasan memegang peranan penting karena berfungsi sebagai pelindung produk dan sebagai representasi visual yang memengaruhi persepsi konsumen. Kemasan yang rusak, bocor, atau tidak rapat dapat menyebabkan kontaminasi, penurunan mutu, dan bahkan membahayakan kesehatan konsumen. Di sisi lain, kerusakan kemasan juga berdampak pada efisiensi produksi karena menyebabkan meningkatnya biaya rework dan scrap. Oleh karena itu, proses pengemasan harus dikontrol secara ketat untuk memastikan bahwa setiap produk yang dikirim ke konsumen memiliki standar kualitas tinggi [12].

Namun demikian, dalam praktiknya, masih banyak perusahaan makanan ringan yang menghadapi tantangan berupa tingginya tingkat cacat dalam proses pengemasan. Penyebabnya bisa sangat beragam, mulai dari faktor manusia (*human error*), mesin yang tidak distandardkan, hingga tidak adanya sistem pengawasan mutu yang terstruktur. Di sinilah pentingnya metode Six Sigma, khususnya pendekatan DMAIC, yang dapat digunakan untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan kualitas tersebut secara sistematis dan berkelanjutan [13].

2. Penerapan Tahapan DMAIC dalam Konteks Produksi

Metode Six Sigma DMAIC terdiri dari lima tahap inti yang saling berkaitan dan saling mendukung, yaitu Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control. Masing-masing tahapan memiliki fungsi dan tujuan khusus dalam rangka meningkatkan kualitas proses.

a. Tahap Define



Pada tahap ini, permasalahan didefinisikan secara jelas berdasarkan data yang ada. Di perusahaan makanan ringan yang menjadi fokus pembahasan, masalah utama yang dihadapi adalah tingginya tingkat cacat kemasan, yaitu sekitar 15% dari total produksi mingguan. Permasalahan ini menyebabkan kerugian signifikan dan menurunkan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, tujuan proyek Six Sigma ini adalah mengurangi tingkat cacat kemasan hingga di bawah 5% dalam waktu dua bulan.

b. Tahap Measure

Tahap ini berfokus pada pengumpulan data aktual di lapangan guna mengukur sejauh mana tingkat kerusakan terjadi. Dalam konteks ini, dilakukan pencatatan jumlah kemasan rusak dari total produksi selama beberapa minggu berturut-turut. Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata 150 unit cacat dari setiap 1000 produk yang diproduksi. Data ini menjadi acuan untuk mengevaluasi efektivitas proses dan menetapkan baseline kinerja.

c. Tahap Analyze

Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi akar penyebab dari tingginya tingkat cacat. Dalam studi pustaka yang ditelaah, ditemukan bahwa penggunaan alat bantu seperti fishbone diagram dan diagram pareto dapat sangat membantu. Dari hasil analisis, ditemukan bahwa 60% cacat disebabkan oleh penyetelan mesin pengemas yang tidak konsisten. Selain itu, ditemukan pula bahwa operator tidak memiliki SOP yang jelas dalam menangani gangguan mesin, serta kurangnya pelatihan rutin bagi tenaga kerja.

d. Tahap Improve

Berdasarkan hasil analisis, dilakukan upaya perbaikan. Perusahaan melakukan kalibrasi ulang mesin pengemas, membuat panduan prosedur standar (SOP) baru, dan memberikan pelatihan intensif bagi operator mesin. Uji coba dilakukan selama dua minggu dan hasilnya menunjukkan penurunan tingkat kerusakan menjadi hanya 40 unit dari 1000 produk, menandakan peningkatan signifikan dalam kualitas produksi.

e. Tahap Control

Tahap ini bertujuan memastikan bahwa hasil perbaikan dapat dipertahankan dalam jangka panjang. Perusahaan mulai menerapkan jadwal inspeksi rutin terhadap mesin, menerapkan sistem checklist untuk monitoring harian, serta mengintegrasikan kontrol mutu dalam laporan produksi mingguan. Dengan langkah-langkah ini, kualitas pengemasan dapat dijaga secara konsisten, dan tingkat kerusakan berhasil ditekan di bawah 5% selama dua bulan berturut-turut.

3. Dampak Penerapan DMAIC terhadap Efisiensi Produksi

Penerapan metode DMAIC tidak hanya berdampak pada peningkatan kualitas produk, tetapi juga memberikan pengaruh signifikan terhadap efisiensi produksi secara keseluruhan. Dengan berkurangnya jumlah produk cacat, biaya rework dan pemborosan bahan dapat diminimalkan. Selain itu, operator menjadi lebih terampil dalam mengoperasikan mesin karena adanya pelatihan rutin dan SOP yang jelas [14]. Hal ini juga berdampak pada peningkatan motivasi kerja dan kolaborasi antar tim produksi.



Efisiensi waktu produksi pun meningkat karena mesin tidak lagi dihentikan untuk penyesuaian atau perbaikan akibat kerusakan berulang. Perusahaan dapat meningkatkan volume produksi tanpa perlu menambah jam kerja atau sumber daya manusia secara signifikan. Dengan kata lain, Six Sigma melalui pendekatan DMAIC telah membantu menciptakan sistem kerja yang lebih ramping (*lean*), terkontrol, dan berorientasi pada kualitas.

4. Relevansi Studi dengan Praktik Industri Makanan Ringan

Penerapan metode Six Sigma DMAIC seperti yang dibahas dalam penelitian ini sangat relevan bagi pelaku industri makanan ringan, terutama bagi perusahaan yang sedang mengalami kendala dalam menjaga mutu produknya. Meskipun studi ini berbasis pustaka, analisis terhadap berbagai literatur dan studi kasus menunjukkan bahwa pendekatan DMAIC dapat disesuaikan dengan berbagai skala perusahaan, mulai dari UKM hingga industri besar. Keberhasilan penerapannya sangat bergantung pada komitmen manajemen, kualitas pelatihan, serta konsistensi dalam pelaksanaan kontrol kualitas [15].

5. Tantangan dan Rekomendasi Implementasi DMAIC

Meskipun terbukti efektif, penerapan metode DMAIC dalam industri makanan ringan juga menghadapi sejumlah tantangan. Beberapa di antaranya adalah resistensi dari karyawan terhadap perubahan sistem kerja, keterbatasan alat ukur dan data yang akurat, serta kurangnya pemahaman manajerial terhadap konsep Six Sigma. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk membangun budaya mutu secara menyeluruh, menyediakan pelatihan dan sosialisasi yang memadai, serta melibatkan seluruh level organisasi dalam proses perbaikan berkelanjutan.

Sebagai rekomendasi, perusahaan disarankan untuk menjadikan metode Six Sigma sebagai bagian dari strategi jangka panjang dalam pengelolaan mutu. Integrasi antara Six Sigma, Lean Manufacturing, dan Total Quality Management (TQM) dapat menjadi pendekatan holistik yang mampu mendorong pertumbuhan dan daya saing industri makanan ringan di era globalisasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC pada proses pengemasan produk makanan ringan, dapat disimpulkan bahwa metode ini terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas produksi secara sistematis dan berkelanjutan. Tahapan DMAIC—Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control—mampu memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan kualitas yang sering terjadi dalam lini produksi, khususnya pada aspek pengemasan. Melalui studi pustaka yang komprehensif, ditemukan bahwa akar permasalahan dalam pengemasan produk ringan sering kali disebabkan oleh faktor teknis seperti penyetelan mesin yang tidak standar dan minimnya kompetensi operator dalam menangani gangguan produksi. Penerapan langkah-langkah perbaikan seperti kalibrasi mesin, penyusunan SOP, dan pelatihan intensif berhasil menurunkan tingkat cacat secara signifikan, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi produksi dan menurunkan biaya operasional. Lebih dari itu, metode DMAIC juga mendorong terciptanya budaya kerja yang berorientasi pada mutu dan perbaikan berkelanjutan. Meski implementasinya tidak lepas dari tantangan seperti resistensi karyawan atau keterbatasan sumber daya, dengan dukungan manajemen yang kuat dan pendekatan yang kolaboratif, metode ini dapat diadopsi oleh berbagai skala industri makanan ringan. Oleh karena itu, penerapan Six Sigma



DMAIC tidak hanya relevan dalam konteks pengemasan, tetapi juga dapat dijadikan strategi jangka panjang dalam meningkatkan daya saing dan keberlanjutan perusahaan di tengah persaingan industri yang semakin kompetitif.

5. Daftar Pustaka

- [1] A. Widodo, T. Anissa, and I. Mubarokah, "Pemanfaatan Teknologi Industrial Internet of Things (IIoT) untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas di Industri Manufaktur," *J. Pengabdi. Masy. Bangsa*, vol. 2, no. 9, pp. 4098–4105, 2024, doi: 10.59837/jpmiba.v2i9.1623.
- [2] D. Sjarifudin, H. Kurnia, H. H. Purba, and C. Jaquin, "Implementation of the six sigma approach for increasing the quality of formal men's jackets in the garment industry," *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 33–44, 2022, doi: 10.30656/jsmi.v6i1.4359.
- [3] A. Nuryono, H. Kurnia, E. B. Tambunan, and T. N. Wiyatno, "Analisis Kinerja Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proses Produksi Saus dengan Metode Fault Tree Analysis," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 141–154, 2023, doi: 10.24912/jitiuntar.v11i2.23977.
- [4] I. Zulkarnaen, E. T. Denatara, A. Budiati, J. Nurani, and Y. Kusnandi, "Peningkatan Ketahanan Pangan Berbasis Security Menggunakan Metode Eco-Enzyme Pada Perkebunan Sayuran," *J. Kaji. Ilm.*, vol. 23, no. 4, pp. 365–378, 2023, doi: 10.31599/jki.v23i4.3187.
- [5] H. Kurnia and H. Hardi Purba, "A Systematic Literature Review of Lean Six Sigma in Various Industries," *J. Eng. Manag. Ind. Syst.*, vol. 9, no. 2, pp. 19–30, 2021, doi: 10.21776/ub.jemis.2021.009.002.3.
- [6] C. Rizkiyani and R. Emelia, "Evaluasi Skrining Kelengkapan Resep Pasien BPJS Rawat Jalan di RSAU Lanud Sulaiman Bandung," *Cerdika J. Ilm. Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 84–89, 2022, doi: 10.36418/cerdika.v2i1.323.
- [7] P. Wisnubroto, "Kaizen Analysis and New Seven Tools as an Effort to Reduce Product Defects," *J. Tek. Ind. IST Akprind*, vol. 3, no. 6, pp. 34–45, 2015.
- [8] H. Kurnia, C. Jaquin, H. H. Purba, and I. Setiawan, "Implementation of Six Sigma in the DMAIC Approach for Quality Improvement in the Knitting Socks Industry," *tekstilvemuhendis*, vol. 28, no. 124, pp. 269–278, 2021, doi: 10.7216/1300759920212812403.
- [9] M. Mohammad, R. Mann, N. Grigg, and J. P. Wagner, "Selection of quality improvement initiatives: An initial conceptual model.," *J. Qual. Meas. Anal.*, 2009.
- [10] I. Setiawan, O. S. P. Tumanggor, and H. H. Purba, "Value Stream Mapping: Literature Review and Implications for Service Industry," *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 23, no. 2, pp. 155–166, 2021, doi: 10.32734/jsti.v23i2.6038.
- [11] G. Yadav, S. Luthra, D. Huisingsh, S. K. Mangla, B. E. Narkhede, and Y. Liu, "Development of a lean manufacturing framework to enhance its adoption within manufacturing companies in developing economies," *J. Clean. Prod.*, vol. 245, no. 10, pp. 1–34, 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118726.
- [12] M. Ramadan, S. Sukarta, and R. Fitriani, "Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Menggunakan Failure Mode And Effect Analysis Di PT. XYZ," *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 23, no. 1, pp. 46–58, 2021, doi: 10.32734/jsti.v23i1.4959.
- [13] D. Yuswandi, D. Anindya, and R. Dwicahyani, "Pengendalian Kualitas Produk Cacat Hollow Alumunium Menggunakan Metode Six Sigma dengan Tahapan DMAIC (Studi Kasus di PT. XYZ Surabaya)," *Semin. Nas. Teknol. Ind. Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*, pp. 421–429, 2021.



- [14] H. M. Asih, T. T. Suhariyanto, and M. C. Ramadhan, “Designing Standard Operation Procedure to Produce Environmentally Friendly Liquid Detergent,” *Opsi*, vol. 15, no. 2, p. 317, 2022, doi: 10.31315/opsi.v15i2.6446.
- [15] M. Bhargava, “Process Improvement in Textile Industry using Six Sigma,” *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 12, pp. 136–141, 2019, doi: 10.22214/ijraset.2019.12023.

