

Analisis Pengendalian Kualitas Cetakan Produk Peralatan Dapur Menggunakan Metode FMEA dan Six Sigma di PT XYZ

Hafizh Al Masadir^{1*}, Heru Darmawan², Agus Suwarno³

¹ Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa ; email : hafizhalmasadiir@gmail.com

² Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa ; email : heru10@pelita-bangsa.ac.id

³ Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa ; email : agussuwarno@pelitabangsa.ac.id

Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Cikarang Sel., Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530

*Penulis : Hafizh Al Masadir

Abstract: PT XYZ is a company engaged in the manufacturing of kitchen equipment such as bowls, plates, and glasses. These products are produced by a molding process which is the final part of the production process of the kitchen equipment above. Currently, the molding process is the process that produces the highest defects, including thickening defects or uneven product surfaces of 37.2%, followed by pin holes (air bubbles in raw materials) 30.6%, and fuchi (dimensional defects) of 16.7%. The application of the Failure Mode Effect Analysis (FMEA) and Six Sigma methods has been proven to improve the quality of kitchen equipment product molds from 3.31 to 4.15 or an increase of 0.84 sigma. This achievement was obtained after the application of improvements in mold temperature and control of raw materials. The increase in the sigma value can of course increase the company's productivity due to the decrease in defective products.

Keywords: FMEA ; Six Sigma ; Defect ; kitchen equipment ; Productivity

Abstrak: PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur peralatan dapur seperti mangkuk, piring, dan gelas. Produk – produk tersebut diproduksi dengan proses cetakan yang merupakan bagian akhir dari proses produksi peralatan dapur diatas. Saat ini, proses pencetakan merupakan proses yang menghasilkan defect tertinggi, diantaranya defect mengental atau permukaan produk tidak rata sebesar 37.2%, diikuti dengan pin hole (adanya gelembung udara pada bahan baku) 30.6%, dan fuchi (cacat dimensi) sebesar 16.7%. Penerapan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) dan Six Sigma terbukti dapat meningkatkan kualitas cetakan produk peralatan dapur dari 3.31 menjadi 4.15 atau meningkat sebesar 0.84 sigma. Pencapaian tersebut didapatkan setelah diaplikasikannya perbaikan pada temperatur atau suhu cetakan serta pengendalian pada bahan baku. Peningkatan nilai sigma tersebut tentu saja dapat meningkatkan produktivitas perusahaan karena menurunnya produk yang cacat.

Kata kunci: FMEA ; Six Sigma ; Defect ; Peralatan Dapur ; Produktivitas

Diterima: Mei 07, 2025

Direvisi: Mei 27, 2025

Diterima: Juni 09, 2025

Diterbitkan: Juni 11, 2025

Versi sekarang: Juni 13, 2025



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.
Diserahkan untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution (CC BY SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

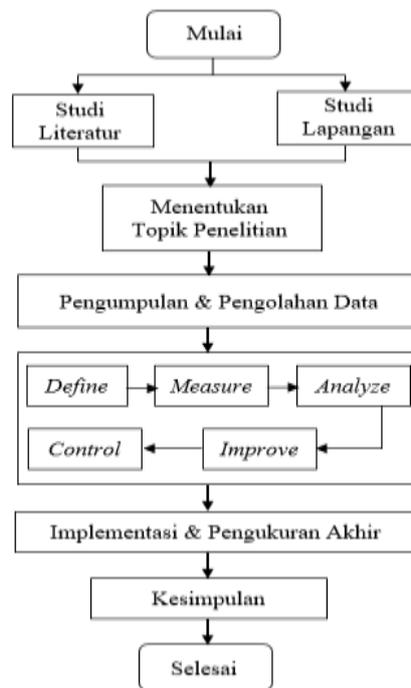
Perkembangan industri secara berkelanjutan mendorong inovasi dalam penciptaan berbagai produk yang menawarkan *added value* yang semakin tinggi [1]. Dengan demikian, perusahaan dituntut untuk selalu mengoptimalkan kinerja dan produktivitasnya guna mempertahankan daya saing serta memenuhi tuntutan pasar yang terus berkembang [2]. Selain itu, perusahaan harus meminimalkan segala bentuk *waste* guna meningkatkan efisiensi operasional dan efektivitas penggunaan sumber daya [3]. Upaya ini juga diarahkan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan serta mempertahankan posisi strategis perusahaan ditengah dinamika kompetisi industri yang sehat, sehingga secara keseluruhan dapat memperkuat keunggulan kompetitifnya [4]. PT XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi peralatan dapur dan makan dari bahan porselen seperti piring, mangkuk, gelas, dan lainnya. Perusahaan ini

bertekad untuk mempertahankan mutu dan terus meningkatkan pelayanan kepada masyarakat. Walaupun demikian, perusahaan menghadapi berbagai tantangan dalam menjaga kualitas produknya, terutama pada tahap pembuatan cetakan. Seringkali ditemukan cacat produk (*defect*) yang berdampak pada penurunan kualitas, seperti ketidaktepatan dimensi, kerusakan pada permukaan, hingga produk yang tidak sesuai dengan standar spesifikasi. Oleh karena diperlukan metode untuk memperbaiki permasalahan diatas. Produk cacat dapat memberikan dampak negatif terhadap citra perusahaan, tingkat kepuasan pelanggan, serta profit perusahaan [5]. Melalui penerapan pengendalian kualitas yang efektif dan sistematis, diharapkan produk yang dihasilkan mampu memenuhi spesifikasi serta ekspektasi konsumen secara optimal [6]. Dalam mengidentifikasi dan memprioritaskan potensi kegagalan kritis yang berdampak signifikan terhadap kualitas produk, perusahaan menerapkan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) [7].

Metode FMEA berfungsi untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memitigasi potensi kegagalan dalam suatu proses secara sistematis [8]. FMEA juga merupakan pendekatan terstruktur yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mencegah potensi mode kegagalan dalam suatu sistem atau proses sebelum berdampak terhadap kinerja produk [9]. Analisis FMEA juga memiliki tingkat kompleksitas yang relatif tinggi, karena mencakup berbagai lapisan evaluasi yang diperlukan untuk memperoleh pemahaman komprehensif terhadap kondisi dan akar permasalahan yang dihadapi [10]. Metode FMEA menghasilkan skor *Risk Priority Number* (RPN), yang diperoleh dengan menggabungkan nilai rating dari tiga parameter utama, yaitu *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* untuk menentukan tingkat prioritas risiko dari setiap potensi kegagalan dalam proses [11]. Setelah prioritas perbaikan diketahui, maka untuk mengendalikan kualitas dapat menggunakan metode *Six Sigma* DMAIC. Salah satu perusahaan minuman nasional menerapkan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC untuk perbaikan proses secara menyeluruh, sementara analisis prioritas perbaikan dilakukan menggunakan metode FMEA [12].

2. Metode

Metode pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan *Six Sigma* dan FMEA, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Secara umum, pendekatan DMAIC dalam metode Six Sigma diterapkan oleh produsen untuk mengendalikan dan meningkatkan kualitas produk melalui analisis terstruktur terhadap proses produksi [13]. Metode *Six Sigma* terdiri dari lima tahapan utama yang dikenal dengan

pendekatan DMAIC, yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*, yang masing-masing berfungsi untuk secara sistematis mengidentifikasi, mengukur, menganalisis, memperbaiki, dan mengendalikan variabilitas dalam proses [14]. DMAIC digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama tingginya tingkat cacat (*defect*), menganalisis hasil temuan, serta menentukan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan [15]. *Six Sigma* berorientasi pada pengurangan tingkat cacat dengan pemahaman mendalam, pengukuran yang akurat, serta perbaikan berkelanjutan [16]. Pendekatan Six Sigma dapat diaplikasikan pada proses bisnis di perusahaan [17]. Tahapan penelitian dimulai dengan observasi langsung terhadap proses produksi peralatan dapur dan makan seperti piring, mangkuk, gelas, dan produk lainnya di PT XYZ. Selain itu, dilakukan juga kajian pustaka guna memperluas pemahaman dan pengetahuan terkait topik penelitian. Sumber kajian pustaka tersebut meliputi jurnal ilmiah, prosiding, buku, serta literatur lainnya yang relevan dengan pendekatan *Six Sigma*. Topik penelitian dipilih berdasarkan permasalahan nyata yang dihadapi oleh perusahaan, yaitu tingginya jumlah produk cacat (*defect*) dalam proses pembuatan cetakan, seperti dimensi yang tidak sesuai standar dan kerusakan pada bagian permukaan cetakan.

Data diperoleh melalui observasi langsung terhadap objek penelitian di lapangan, wawancara dengan pihak terkait, serta pengumpulan data sekunder dari perusahaan yang mencakup arsip, data historis dalam kurun waktu tertentu, dan dokumentasi resmi perusahaan. Proses pengolahan data dengan metode *Six Sigma* dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu *define, measure, dan analyze* yang dalam pelaksanaannya melibatkan metode FMEA. Selanjutnya, proses dilanjutkan ke tahapan *control dan improve*, sebagaimana diuraikan berikut ini. Tahap *define* bertujuan untuk mendefinisikan alur proses produksi, sehingga peneliti dapat lebih mudah mengidentifikasi jenis-jenis *defect* yang terjadi. Tahap *measure* dilakukan dengan menghitung jumlah cacat pada proses pencetakan selama periode Maret hingga Juni 2024. Perhitungan konversi nilai *sigma* dari *Defect Per Million Opportunities (DPMO)* dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* dengan menerapkan formula khusus untuk mengkonversikan DPMO ke tingkat *sigma* sebagai berikut [18].

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah unit} \times \text{Peluang cacat per unit}} \times 1.000.000 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Nilai Sigma} = \text{Normsinv} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1.5 \quad \dots\dots\dots (2)$$

Tahap *analyze* bertujuan untuk mengidentifikasi secara rinci faktor-faktor penyebab terjadinya produk cacat dengan memanfaatkan tabel FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Pada tahap ini, dilakukan perhitungan *Risk Priority Number (RPN)*. RPN merupakan nilai perkalian tiga faktor utama, yaitu tingkat keparahan (*severity*), frekuensi kejadian (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*) [19]. Rekomendasi tindakan perbaikan diberikan berdasarkan prioritas nilai RPN yang paling tinggi [20]. Tahap *improve* difokuskan pada penyusunan rekomendasi perbaikan terhadap faktor-faktor penyebab cacat (*defect*) pada proses pencetakan yang telah diidentifikasi dan dianalisis pada tahap sebelumnya. Rekomendasi ini dirancang untuk meminimalkan potensi terjadinya cacat serupa dimasa mendatang melalui peningkatan proses produksi yang lebih efektif dan efisien. Tahap *control* mencakup implementasi usulan perbaikan yang telah dirancang pada tahap sebelumnya di lapangan. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa jika permasalahan serupa muncul dimasa depan, masalah tersebut dapat segera diatasi, serta untuk meminimalkan terjadinya *defect* yang lebih banyak dengan memastikan keberlanjutan perbaikan yang telah dilakukan. Implementasi merupakan tahap penerapan usulan perbaikan yang diajukan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi perusahaan. Pengukuran akhir adalah tahap perhitungan yang dilakukan setelah implementasi usulan perbaikan, yang bertujuan untuk mengevaluasi apakah penerapan usulan perbaikan menggunakan metode *Six Sigma* telah menghasilkan peningkatan atau justru penurunan dalam kinerja proses, khususnya terkait dengan tingkat *defect* proses pencetakan. Kesimpulan merupakan hasil dari proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis data yang telah dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

3. Hasil dan Pembahasan

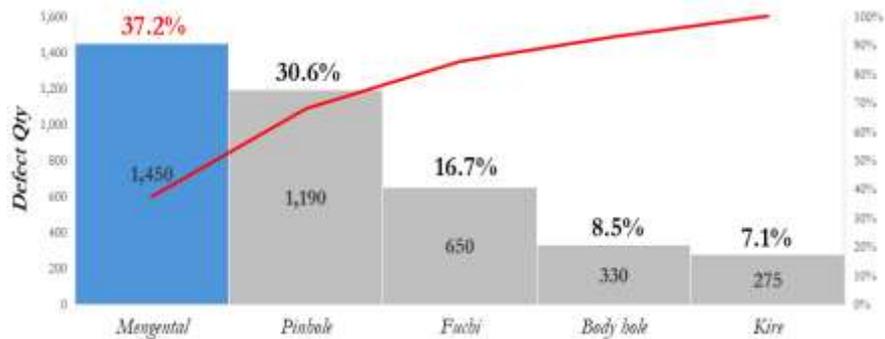
3.1. Define

Proses pengolahan data diawali dengan tahap *define* setelah dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ada. Berdasarkan hasil identifikasi, ditemukan lima jenis cacat dari total produksi 22.163 unit sebagai berikut.

Tabel 1. Data *defect* proses pencetakan (Maret – Juni 2024)

Jenis cacat	Bulan					Persentase (%)
	Maret '24	April '24	Mei '24	Juni '24	Total	
Mengental	490	350	310	300	1450	37.2%
<i>Fuchi</i>	210	160	150	130	650	16.7%
<i>Pinbole</i>	390	300	270	230	1190	30.6%
<i>Kire</i>	80	70	65	60	275	7.1%
<i>Body bole</i>	100	110	90	30	330	8.5%
Total	1270	990	885	750	3895	100%

Berdasarkan tabel 1 diatas, maka dibuat diagram *pareto* seperti pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Diagram *pareto defect* proses pencetakan

Berdasarkan hasil analisis diagram *pareto*, secara keseluruhan dapat didefinisikan (*define*) bahwa jenis *defect* tertinggi pada proses pencetakan adalah mengental.

3.2. Measure

Tahap kedua dalam proses ini adalah *measure*, yaitu tahap pengukuran yang melibatkan perhitungan nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) dan level sigma. Perhitungan ini didasarkan pada data cacat yang dikumpulkan dari bulan Maret hingga Juni tahun 2024. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut.

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

$$DPMO = \frac{3895}{22.163 \times 5} \times 1.000.000$$

$$DPMO = 35.149$$

$$\text{Nilai Sigma} = \text{Normsinv} \frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} + 1.5$$

$$\text{Nilai Sigma} = \text{Normsinv} \frac{1.000.000 - 35.149}{1.000.000} + 1.5$$

Nilai Sigma = 3.31

3.3. Analyze

Berdasarkan hasil perhitungan sebelum *improvement*, diperoleh nilai DPMO sebesar 35.149 dengan level sigma sebesar 3,31. Nilai ini menunjukkan bahwa performa proses

produksi masih jauh dari target enam sigma. Oleh karena itu, diperlukan proses analisis untuk mencari penyebab utama terjadinya *defect* mengental pada proses pencetakan. Penggunaan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada penelitian ini bertujuan untuk mempermudah dalam mengidentifikasi dan memecahkan permasalahan tersebut, sehingga diharapkan dapat meningkatkan level sigma serta memberikan manfaat bagi perusahaan. Tabel 2 dibawah ini menyajikan tahapan analisis faktor penyebab *defect* mengental dengan pendekatan analisis FMEA.

Tabel 2. Analisis *defect* dengan metode FMEA

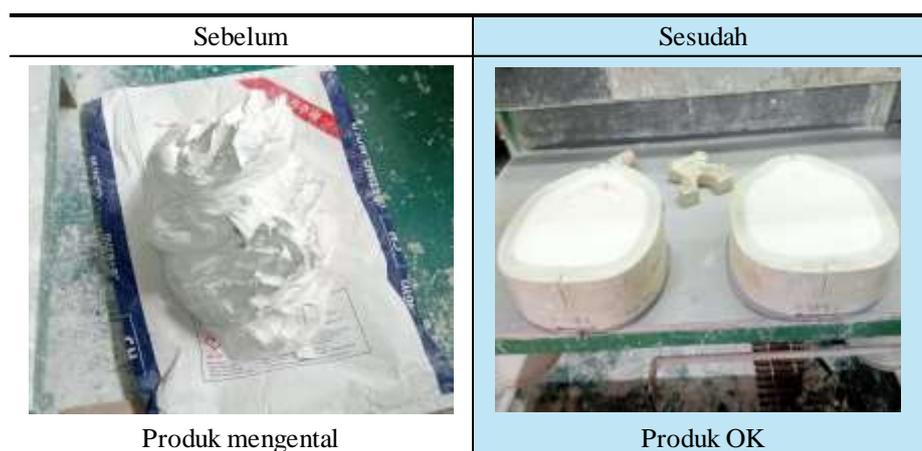
No	Jenis <i>Defect</i>	Penyebab Potensial	Efek Potensial	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	Risk Priority Number (RPN = S x O x D)	Tindakan Perbaikan (<i>Improvement</i>)
1	Mengental	Suhu cetakan tidak stabil. Komposisi bahan tidak sesuai	Permukaan produk tidak rata, kualitas menurun	8	9	4	288	Monitoring suhu cetakan, pengendalian bahan baku
2	<i>Pinhole</i>	Adanya gelembung udara dalam bahan baku	Lubang kecil pada permukaan, mengurangi daya tahan	7	8	5	280	Pengadukan bahan lebih baik, penyaringan sebelum cetakan
3	<i>Fuchi</i>	Tekanan cetakan tidak merata	Cacat bentuk produk, dimensi tidak akurat	6	7	5	210	Perbaikan alat cetak, pemeriksaan rutin
4	<i>Body Hole</i>	Kesalahan saat pembentukan	Lubang pada produk, berkurangnya kekuatan struktural	6	5	6	180	Inspeksi sebelum proses lanjut
5	<i>Kire</i>	Stage yang tidak sempurna, ketajaman pisau	Produk tidak dipolishing dengan baik, bagian tepi masih kasar	5	4	6	120	Pengasahan rutin pisau <i>polishing</i> , kontrol kualitas lebih ketat

3.4. *Improve*

Berdasarkan hasil ranking tertinggi dari nilai *Risk Priority Number* (RPN) diatas, maka selanjutnya adalah melakukan tahap perbaikan (*improve*) seperti pada tabel 2 diatas. Adapun intisari dari perbaikan diatas adalah :

1. Pelatihan *operator*
Meningkatkan keterampilan dalam mengoperasikan mesin dan melakukan inspeksi kualitas secara ketat.
2. Optimasi parameter mesin
Menyesuaikan suhu, tekanan, dan kecepatan cetakan untuk mendapatkan hasil yang lebih presisi.
3. Peningkatan kualitas bahan baku
Menjalin kerja sama dengan pemasok untuk memastikan bahan baku sesuai standar produksi.
4. Standardisasi inspeksi kualitas
Mengembangkan *Standard Operational Procedure* (SOP) inspeksi yang lebih terstruktur guna mendeteksi *defect* lebih awal.

Dampak dari perbaikan diatas dapat menurunkan defect pada proses cetakan. Gambar 3 berikut ini adalah perbedaan produk sebelum dan sesudah perbaikan.



Gambar 3. Produk sebelum dan sesudah perbaikan

3.4. Control

Tahap terakhir dalam metode *Six Sigma* adalah memastikan bahwa perbaikan yang telah dilakukan dapat dipertahankan dalam jangka panjang. Pengendalian (*Control*) dilakukan dengan cara monitoring menggunakan *control chart* untuk memastikan proses produksi tetap berada dalam batas toleransi yang ditetapkan. Selain itu, dilakukan proses audit rutin dan *feedback* dua arah guna menilai efektivitas perbaikan yang telah diimplementasikan. Dengan menerapkan metode *Six Sigma* menggunakan pendekatan DMAIC, serta pendekatan FMEA untuk melakukan analisis, maka tingkat *defect* dalam produksi cetakan di PT XYZ dapat berkurang secara signifikan dari *sigma level* 3.31 menjadi 4.15 atau mengalami peningkatan sebesar 0.84 sigma.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis *defect* pada proses cetakan produksi dengan metode *Six Sigma* dan FMEA, maka dapat diperoleh kesimpulan tingkat *defect* tertinggi adalah produk mengental yaitu sebesar 37.2%, diikuti dengan Pin Hole 30.6%, dan Fuchi sebesar 16.7%. Kondisi tersebut sejalan dengan level sigma sebelum perbaikan yaitu 3.31 sigma. Namun dengan perbaikan yang dilakukan, maka sigma level meningkat menjadi 4.15 sigma atau mengalami peningkatan sebesar 0.84 sigma. Kombinasi FMEA dan *Six Sigma* membantu mengurangi tingkat *defect* secara efektif dengan cara mengidentifikasi akar penyebab dan memberikan solusi berbasis data. Metode ini memungkinkan perusahaan untuk lebih proaktif dalam mencegah kegagalan dibanding hanya melakukan inspeksi visual setelah produksi selesai.

Referensi

- [1] F. O. Dayera, Musa Bundaris Palungan, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 186–195, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/g-tech/article/view/1823/1229>
- [2] S. Suhendra, A. Fitra, T. N. Wiyatno, K. B. Juliantoro, and D. Maryadi, "Aplikasi Metode Poka Yoke Untuk Mencegah Kontaminasi Produk Pada Industri Cat di Indonesia," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 5, pp. 298–304, 2024, doi: 10.60083/jidt.v5i4.456.
- [3] J. Informasi and T. N. Wiyatno, "Increasing Overall Equipment Effectiveness on 650T Injection Machines with a Lean Manufacturing Approach," vol. 6, pp. 6–8, 2024, doi: 10.60083/jidt.v6i2.584.
- [4] N. A. Khofiyah, M. Rizki, B. Gea, T. N. Wiyatno, and Supriyati, "Evaluasi Tata Letak Fasilitas Pabrik untuk Meningkatkan Efisiensi Kinerja Menggunakan Metode SLP (Systematic Layout Planning): Studi Kasus PT. XYZ," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 4, pp. 1633–1642, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i4.3269.
- [5] I. Dwi Aldi and A. Rahmatullah, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Sepatu ADIDAS dengan Metode DMAIC dan FMEA di PT. Parkland World Indonesia - Cikande," *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 2023–142, 2023.
- [6] R. Y. Prasetya, S. Suhermanto, and M. Muryanto, "Implementasi FMEA dalam Menganalisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Berdasarkan RPN," *Performa Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 20, no. 2, p. 133, 2021, doi: 10.20961/performa.20.2.52219.
- [7] D. Harianto, J. Hutabarat, and F. Achmadi, "Strategi Perbaikan Kecacatan Produk Menggunakan FMEA dan AHP Untuk Produksi Cut Rag Tobacco," *J. Teknol. Dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 27–32, 2020, doi: 10.36040/jtmi.v6i1.2627.
- [8] S. Imam and P. Desy, "Juli 2020 49 48 Imam dkk," *J. Print. Packag. Technol.*, vol. 1, pp. 49–55, 2020.
- [9] A. Khatammi and A. R. Wasiur, "Analisis Kecacatan Produk Pada Hasil Pengelasan Dengan Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode Effect Analysis)," *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 2922–2928, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i2.3853.

-
- [10] N. Alfarizi, S. Noya, and Y. Hadi, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma dan FMEA untuk Mengurangi Reject Material Preform pada Industri AMDK," *J. Sains dan Apl. Keilmuan Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 01–12, 2023, doi: 10.33479/jtiunc.v3i1.41.
- [11] F. R. Supoyo and R. A. Darajatun, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Defect Parking Brake dengan Metode FMEA di PT XYZ," *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 4438–4444, 2023.
- [12] Nadia Illiyastia, I. Prakoso, and Ari Andriyas Puji, "Implementasi Pengendalian Kualitas pada Proses Pengeringan Teh Hitam (Orthodox) Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC) (Studi Kasus : PT. XY)," *J. Surya Tek.*, vol. 10, no. 1, pp. 564–573, 2023, doi: 10.37859/jst.v10i1.4469.
- [13] F. A. Lestari and N. Purwatmini, "Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metoda DMAIC," *J. Ecodemica J. Ekon. Manajemen, dan Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 79–85, 2021, doi: 10.31294/jeco.v5i1.9233.
- [14] S. Suhartini and M. Ramadhan, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen," *Matrik*, vol. 22, no. 1, p. 55, 2021, doi: 10.30587/matrik.v22i1.2517.
- [15] I. Rinjani, W. Wahyudin, and B. Nugraha, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC," *Unistek*, vol. 8, no. 1, pp. 18–29, 2021, doi: 10.33592/unistek.v8i1.878.
- [16] 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.
- [17] M. Farid, H. Yulius, I. Irsan, S. Susriyati, and B. Maulana, "Pengendalian Kualitas Pengolahan Kulit Uptd Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six-Sigma," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 186–192, 2022, doi: 10.47233/jteksis.v4i1.399.
- [18] F. Febriansyah, N. Ilmi, and A. Lawi, "Penerapan Metode Six Sigma dalam Menganalisis dan Menanggulangi Defect Rate pada Pengelasan Tubular," *J. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, p. 128, 2022, doi: 10.30659/jurti.1.2.128-137.
- [19] A. A. Sitompul, Z. Zaharuddin, and M. Fazri, "Pengendalian Kualitas Curd Palm Oil Menggunakan Integrasi Metode Six Sigma-FMEA di PT Grahadura Leidong Prima," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 1, no. 4, pp. 343–355, 2023, doi: 10.56211/blendsains.v1i4.244.
- [20] M. F. Ikhsan, P. Pusporini, and A. W. Rizqi, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Flat Bar Dengan Metode Six Sigma Pada Pt. Jatim Taman Steel," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 2, no. 3, p. 315, 2022, doi: 10.30587/justicb.v2i3.3897.