

MENGOPTIMALKAN KUALITAS PRODUK MENGUNAKAN METODE FMEA DAN RCA UNTUK MEMINIMALKAN DEFECT

Oleh:

MUHAMMAD YUDHA MAULANA,

ATIKHA SIDHI CAHYANA

TEKNIK INDUSTRI

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

AGUSTUS, 2025



Pendahuluan

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang fokus pada industri printing dan packaging berbahan kertas. Kemasan yang dihasilkan didominasi kemasan karton lipat untuk kemasan makanan, kemasan flexibel berbahan kertas dan plastik. Perusahaan ini telah berelasi dengan Perusahaan-perusahaan besar, karena dapat terus meningkatkan kepuasan pelanggan sehingga memiliki reputasi yang baik terutama terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Karena masalah defect akan selalu muncul selama proses produksi, pengendalian kualitas selalu dievaluasi untuk menjaga reputasinya. Beberapa faktor termasuk kualitas bahan yang digunakan, lingkungan produksi yang tidak bersih, teknik yang digunakan, dan unsur manusia dan mesin yang terlibat dalam proses produksi yang dapat berkontribusi pada defect pada produk kemasan. Perusahaan dirugikan karena kesalahan tersebut harus diperbaiki atau dibuang. Pada bulan oktober perusahaan menghasilkan produk packaging sebanyak 8.592.675 sheets. Perusahaan memberikan standart 7% defect dari setiap produksi per-bulan. Pada bulan oktober terdapat defect sebanyak 11% yang setara dengan 937.188 sheets dengan berbagai macam jenis defect yang seharusnya defect produk packaging tidak lebih dari 601.487 sheets.

Rumusan Masalah

RUMUSAN MASALAH

BAGAIMANA IDENTIFIKASI DAN USULAN PERBAIKANNYA UNTUK MEMINIMALISIR TERJADINYA DEFECT PACKAGING DI AREA PRODUKSI ?



TUJUAN PENELITIAN

1. UNTUK MENGETAHUI JENIS KECACATAN YANG PALING DOMINAN ATAU SERING TERJADI DI PT MITRACITRA MANDIRI OFFSET.
2. MEMBERIKAN USULAN PERBAIKAN DI PRODUK PACKAGING (KEMASAN).

Metode

FMEA

1. *Failure Mode and Effect Analysis* adalah metode untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dengan mencari nilai RPN. Ada tiga komponen yang membantu menentukan prioritas kegagalan: *Occurrence* (O) frekuensi kegagalan, *Severity* (S) Tingkat Kerusakan, *Detection* (D) Tingkat Deteksi.

RCA

2. Root Cause Analysis adalah metode untuk menemukan akar penyebab suatu masalah atau kejadian. Dengan bantuan metode Fishbone diagram dan 5W+1H digunakan untuk mengatasi masalah atau ketidaksesuaian dengan tujuan menemukan sumber masalah serta memberi usulan perbaikan.

Metode

NILAI SEVERITY

Efek	Efek Keparahan untuk FMEA	Rank
Berisiko tanpa adanya tanda peringatan	Kegagalan tidak disertai dengan tanda peringatan sebelumnya.	10
Berisiko meskipun terdapat peringatan	Kegagalan biasanya disertai dengan tanda-tanda peringatan.	9
Sangat Tinggi	Kondisi barang tidak memungkinkan untuk dioperasikan	8
Tinggi	Produk masih dapat digunakan, tetapi kinerjanya mengalami penurunan yang signifikan	7
Sedang	Produk tetap bisa difungsikan meski dengan catatan ada beberapa kemampuan tambahan yang tidak berfungsi	6
Rendah	Produk masih dapat digunakan, meskipun kinerjanya sedikit menurun	5
Sangat Rendah	Pelanggan mengidentifikasi keberadaan cacat (>75%)	4
Ringan	Pelanggan mengidentifikasi keberadaan cacat kecil (50%)	3
Sangat Ringan	Cacat terdeteksi oleh pelanggan (<25%)	2
Tidak Ada	Tidak memiliki dampak	1

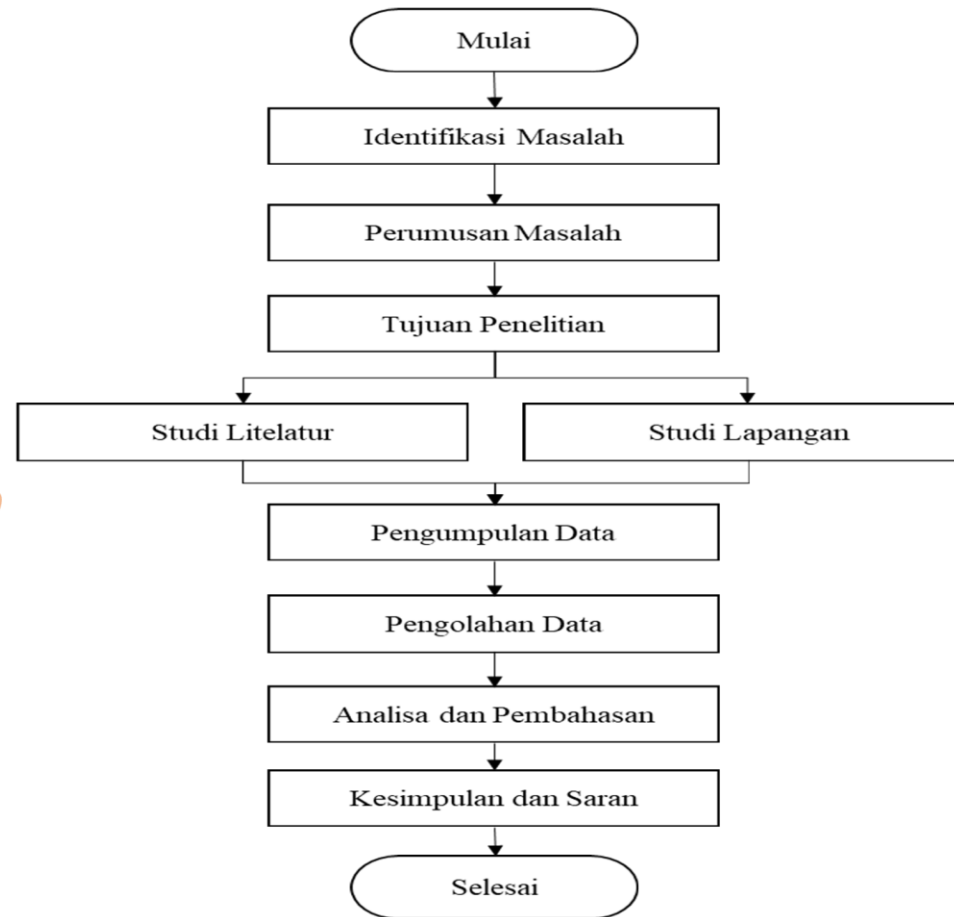
NILAI OCCURRENCE

Probabilitas Kegagalan	Tingkat Kegagalan	Rank
Sangat Tinggi	≥ 100 Out of 1000	10
Tinggi	50 Out of 1000	9
	20 Out of 1000	8
	10 Out of 1000	7
	2 Out of 1000	6
Sedang	0,5 Out of 1000	5
	0,1 Out of 1000	4
Rendah	$\leq 0,1$ Out of 1000	3
	0,001 Out of 1000	2
Sangat rendah	$\leq 0,001$ Out of 1000	1

NILAI DETECTION

Deteksi	Tingkat Keparahan Deteksi Berdasarkan Proses	Rank
Hampir tidak dapat dilakukan	Kegagalan tidak dapat diidentifikasi selama proses pemeriksaan	10
Sangat jarang	Pemeriksaan dianggap gagal jika tidak dapat mengidentifikasi kegagalan	9
Jarang	Kegagalan hampir tidak dapat diidentifikasi selama proses pemeriksaan	8
Sangat Rendah	Pemeriksaan memiliki kemungkinan kecil untuk menemukan kegagalan	7
Rendah	Pemeriksaan memiliki kemungkinan untuk mengidentifikasi kegagalan	6
Sedang	Pemeriksaan memiliki peluang besar untuk mendeteksi kegagalan	5
Cukup	Pemeriksaan memiliki peluang yang sangat besar untuk mendeteksi kegagalan	4
Tinggi	Pemeriksaan dapat mengidentifikasi kegagalan	3
Sangat tinggi	Pemeriksaan hampir selalu dapat mengidentifikasi kegagalan	2
Pasti	Pemeriksaan selalu dapat mengidentifikasi kegagalan	1

DIAGRAM ALIR



Hasil

A. Data jumlah *defect* produk

Minggu Ke-	Hasil Produksi	Jumlah Defect	Persentase
Minggu Ke-1	2.592.555	404.705	43%
Minggu Ke-2	1.696.470	161.426	17%
Minggu Ke-3	1.616.235	163.921	17%
Minggu Ke-4	2.687.415	207.136	22%
Jumlah	8.592.675	937.188	100%

No	Jenis Defect	Minggku Ke-				Total
		Minggu Ke-1	Minggu Ke-2	Minggu Ke-3	Minggu Ke-4	
1	Ngapas	22.278	14.758	20.406	31.251	88.693
2	Baret/Scratch	79.299	6.811	11.989	12.388	110.487
3	Lengket WB (Water Based)	60.741	29.133	13.147	2.629	105.650
4	Kotor	226.646	100.274	100.262	158.878	586.060
5	Bintik	15.741	10.450	18.117	1.990	46.298
Jumlah		404.705	161.426	163.921	207.136	937.188

Hasil

B. Olah data dengan metode FMEA

No	Defect	Manager			Supervisor Produksi			Supervisor Quality Control			Rata-rata			RPN
		S	O	D	S	O	D	S	O	D	S	O	D	
1	Ngapas	5	7	4	4	7	5	4	7	4	4	7	4	112
2	Baret/Scratch	7	7	2	7	7	2	8	7	1	7	7	2	98
3	Lengket WB (Water Based)	4	7	1	3	7	1	4	7	1	4	7	1	28
4	Kotor	8	9	2	8	9	2	7	9	2	8	9	2	144
5	Bintik	8	6	2	7	6	2	7	6	2	7	6	2	84

No	Alur Proses	Efek Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Dampak	D	RPN
1	Stasioner Warna	Ngapas	4	Settingan mesin tidak sesuai pada bagian impression, nipping roll tidak rata	7	Hasil cetak cetak seperti terdapat kabut putih.	4	112
2		Lengket WB (Water Based)	4	Roll WB (Water Based) tidak persisi, Blangket Water Based Kotor, Water Based Terlalu Encer	7	Hasil cetak lengket dan menempel ke produk lain nya dan mengakibatkan area mengelupas	1	28
3		Kotor	8	Settingan roll air dumpening yang sudah aus, Air dumpening tidak sesuai standart/stabil (Ph, Conductivity, Temperature)	9	Hasil cetak terdapat noda warna tidak sesuai dengan kriteria yang di tetapkan	2	144
4		Bintik	7	Bagian roll intermediate tidak terpasang, Tinta terlalu cepat mengering, Roll tinta aus	6	Hasil cetak pada image area terdapat bintik-bintik kecil	2	84
5	Area Delivery	Baret/Scratch	7	Pemakaian spray powder yang kurang, turunnya kertas dari area delivery yang tidak stabil	7	Hasil cetak pada image area ada goresan	2	98

Hasil

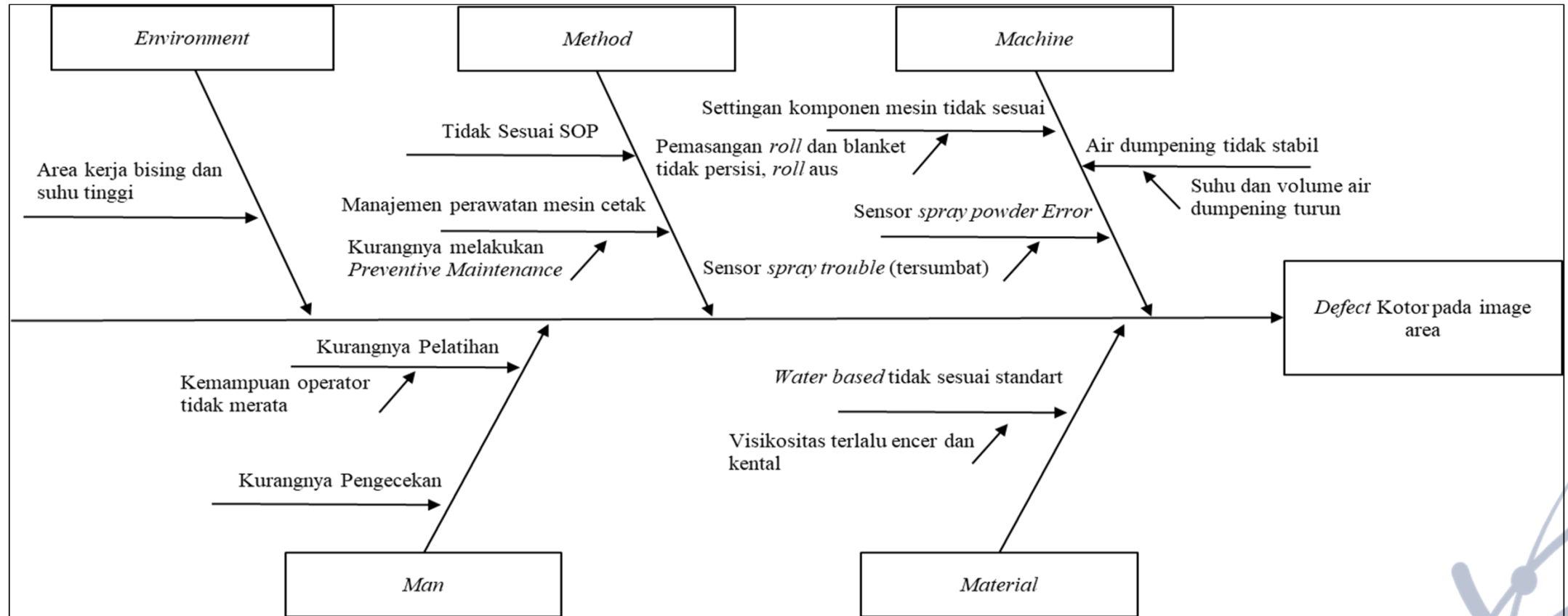
B. Olah data dengan metode FMEA

No	Defect	Manager			Supervisor Produksi			Supervisor Quality Control			Rata-rata			RPN
		S	O	D	S	O	D	S	O	D	S	O	D	
1	Ngapas	5	7	4	4	7	5	4	7	4	4	7	4	112
2	Baret/Scratch	7	7	2	7	7	2	8	7	1	7	7	2	98
3	Lengket WB (Water Based)	4	7	1	3	7	1	4	7	1	4	7	1	28
4	Kotor	8	9	2	8	9	2	7	9	2	8	9	2	144
5	Bintik	8	6	2	7	6	2	7	6	2	7	6	2	84

No	Alur Proses	Efek Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Dampak	D	RPN
1	Stasioner Warna	Ngapas	4	Settingan mesin tidak sesuai pada bagian impression, nipping roll tidak rata	7	Hasil cetak cetak seperti terdapat kabut putih.	4	112
2		Lengket WB (Water Based)	4	Roll WB (Water Based) tidak persisi, Blangket Water Based Kotor, Water Based Terlalu Encer	7	Hasil cetak lengket dan menempel ke produk lain nya dan mengakibatkan area mengelupas	1	28
3		Kotor	8	Settingan roll air dumpening yang sudah aus, Air dumpening tidak sesuai standart/stabil (Ph, Conductivity, Temperature)	9	Hasil cetak terdapat noda warna tidak sesuai dengan kriteria yang di tetapkan	2	144
4		Bintik	7	Bagian roll intermediate tidak terpasang, Tinta terlalu cepat mengering, Roll tinta aus	6	Hasil cetak pada image area terdapat bintik-bintik kecil	2	84
5	Area Delivery	Baret/Scratch	7	Pemakaian spray powder yang kurang, turunnya kertas dari area delivery yang tidak stabil	7	Hasil cetak pada image area ada goresan	2	98

Hasil

C. FISHBONE DIAGRAM



Hasil

D. ANALISIS 5W+1H

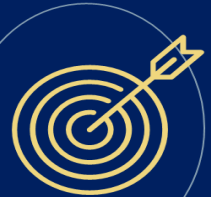
Faktor	What?	Why?	Who?	Where?	When?	How?
Machine	Pemasangan roll dan blangket pada stationer warna tidak persisi, roll sudah aus	Terdapat ketidaktepatan dalam pengaturan komponen mesin	Operator	Area Produksi	Proses Produksi	Settingan roll dan packing blangket perlu disesuaikan dengan thickness (ketebalan) kertas dan memperbaharui bagian mesin yang tidak lagi memenuhi standar. [19].
	Suhu dan volume air dumpening turun	Air dumpening tidak stabil	Operator	Area Produksi	Proses Produksi	Melakukan pembersihan dan perawatan pada saluran pompa chiller yang tersumbat karena korosi maksimal 1 minggu sekali [20].
	Sensor spray trouble (tersumbat)	Sensor spray powder Error	Maintenance dan Operator	Area Produksi	Proses Produksi	Melakukan pembersihan dan perawatan pada sensor spray yang tersumbat oleh powder pada saat setelah dan sebelum melakukan proses produksi [21].
Material	Visikositas terlalu encer dan kental	Water Based tidak sesuai standart	Quality Control dan PPIC	Area Produksi	Proses Produksi	Check menggunakan alat viskositas/kekentalan Water Based (Standard 20-22 dtk) jika tidak sesuai konfirmasi ke PPIC untuk melakukan prosedur komplain ke supplier [22].
Method	Proses operasional yang tidak sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan	Tidak ada sistem pengawasan atau evaluasi yang efektif	Operator	Area Produksi	Proses Produksi	Melalui proses penjadwalan audit dan evaluasi rutin untuk menemukan ketidakpatuhan [23].
Man	Kurangnya melakukan Preventive Maintenance	Manajemen perawatan mesin cetak	Maintenance	Area Produksi	Proses Produksi	Mencegah terjadinya kerusakan pada mesin cetak dapat dilakukan dengan menjalankan preventive maintenance secara rutin serta menyiapkan suku cadang yang paling sering trouble pada komponen roll, blanket, dan sensor supaya saat terjadi kerusakan, teknisi perusahaan dapat segera melakukan perbaikan. Preventive maintenance dapat dilakukan maksimal 3 bulan sekali [24].
	Operator tidak melakukan pengecekan urutan unit yang diproses	Kurangnya disiplin dalam mengikuti SOP	Operator	Area Produksi	Sebelum memulai proses produksi setiap hari	Dengan menambahkan papan pengecekan Work Order Sheet (WOS) yang di tempelkan di stationer warna untuk mempermudah operator melakukan kontrol terhadap urutan unit yang diproses [25].
	Kemampuan operator tidak merata	Kurangnya Pelatihan dan terdapat karyawan baru	Operator	Area Produksi	Proses Produksi	Meningkatkan wawasan dan keterampilan para operator melalui penyelenggaraan pelatihan selama 1 bulan sekali [26].
Environment	Area kerja bising dan suhu ruangan tinggi	Kurangnya jumlah ventilasi dan kelengkapan APD	Operator	Area Produksi	Proses Produksi	Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti ear plug untuk kebisingan. Meningkatkan jumlah ventilasi dan blower untuk mengurangi suhu [27].

KESIMPULAN



Penelitian ini menunjukkan penemuan bahwa penyebab yang mempengaruhi kegagalan produk yaitu adanya faktor cetakan kemasan ngapas, lengket Water Based (WB), kotor, bintik, baret/Scratch

Penyebab utama kegagalan produk pada proses stationer warna mendapatkan nilai RPN tertinggi yang berasal dari jenis defect kotor pada area gambar. Hal ini disebabkan oleh settingan pemasangan komponen Roll yang tidak tepat/Roll sudah aus, serta volume dan temperatur air pendingin yang tidak sesuai standar/stabil. Akibatnya, hasil cetak mengalami noda warna yang tidak sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Defect kotor memiliki nilai severity sebesar 8, occurrence sebesar 9, dan detection sebesar 2. Dengan perhitungan, diperoleh nilai Risk Priority Number (RPN) sebesar 144.



Usulan perbaikan berdasarkan metode RCA yakni menyusun jadwal untuk preventive maintenance pada mesin produksi, memastikan bahan baku Water Based (WB) memenuhi standar yang ditetapkan, serta memperbaiki sistem pemeriksaan dengan menempelkan Lembar Perintah Kerja (Work Order Sheet) di area stationer warna pada setiap langkah produksi. Selain itu, audit dan evaluasi rutin juga akan dijadwalkan, dan alat pelindung diri (APD) seperti penutup telinga akan diterapkan untuk mengurangi kebisingan, serta menambah ventilasi dan blower guna menurunkan suhu.

Referensi

- [1] Y. D. R. Montororing, M. Widyantoro, and A. Muhazir, "Production process improvements to minimize product defects using DMAIC six sigma statistical tool and FMEA at PT KAEF," J. Phys. Conf. Ser., vol. 2157, no. 1, 2022, doi: 10.1088/1742-6596/2157/1/012032.
- [2] E. Herlina, F. H. E. Prabowo, and D. Nuraida, "Analisis Pengendalian Mutu Dalam Meningkatkan Proses Produksi," J. Fokus Manaj. Bisnis, vol. 11, no. 2, p. 173, 2021, doi: 10.12928/fokus.v11i2.4263.
- [3] A. Nugroho and L. H. Kusumah, "Analisis Pelaksanaan Quality Control untuk Mengurangi Defect Produk di Perusahaan Pengolahan Daging Sapi Wagyu dengan Pendekatan Six Sigma," J. Manaj. Teknol., vol. 20, no. 1, pp. 56–78, 2021, doi: 10.12695/jmt.2021.20.1.4.
- [4] E. V. Paquita and P. W. Laksono, "Upaya Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Fmea Serta Pendekatan Kaizen di PT Dan Liris," Semin. dan Konf. Nas. IDEC, vol. 1, no. 2004, p. 7, 2022.
- [5] T. Zakaria, A. Dyah Juniarti, D. Bima, and S. Budi, "Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Dimensi Pada Header Boiler Menggunakan Metode Fmea Dan Fta," J. InTent, vol. 6, no. 1, pp. 24–36, 2023.
- [6] P. B. Sugiharto, E. Furqon, and O. Kustiadi, "Analisis Perbaikan Defect Pada Produk Bata Ringan Dengan Menggunakan Metode RCA (Root Cause Analysis) Pada Salah Satu Perusahaan Bata Ringan di Serang Timur," J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind., vol. 3, no. 1, pp. 157–170, 2023, [Online], Available: <https://taguchi.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/view/66%0Ahttps://taguchi.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/download/66/62>
- [7] C. Cesarriani, "Analisis Kualitas untuk Mengurangi Defect Produk Sepatu dengan Metode Statistical Process Control dan Root Cause Analysis di PT XYZ Jurnal Logic : Logistics & Supply Chain Center," vol. 03, no. 02, pp. 78–86, 2025.
- [8] A. I. F. Hanan and A. Suseno, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Carton Box Flute CB untuk Menurunkan Masalah Kecacatan Creasing dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA) pada PT. XYZ," J. SENOPATI Sustain. Ergon. Optim. Appl. Ind. Eng., vol. 6, no. 2, pp. 181–192, 2025, doi: 10.31284/j.senopati.2025.v6i2.7392.
- [9] B. S. Wijaya, D. Andesta, and E. D. Priyana, "Minimasi Kecacatan pada Produk Kemasan Kedelai Menggunakan Six Sigma , FMEA dan Seven Tools Minimizing Defects in Soybean Packaging Products Using Six Sigma , FMEA and Seven Tools at PT . SATP," J. Media Tek. dan Sist. Indusfiri, vol. 5, no. 2, pp. 83–91, 2021.
- [10] M. N. F. P. Putra and A. S. Cahyana, "Frozen Food Quality Control Using Statistical Process Control Methods and Failure Mode and Effect Analysis," Procedia Eng. Life Sci., vol. 4, no. June, 2023, doi: 10.21070/pels.v4i0.1410.
- [11] D. I. Pramudya, K. Khamaludin, and S. Maftukhah, "Penerapan Pengendalian Kualitas Felt Antivibration dengan Metode PDCA dan FMEA Di PT. Dharmalindo Eka Persada," J. Ilm. Fak. Tek., vol. 3, no. 1, pp. 82–91, 2023, doi: 10.33592/jimtek.v3i1.3791.
- [12] D. H. Stamatis, Failure Mode and Effect Analysis: FMEA From Theory to Execution, vol. 38, no. 1. 1996. doi: 10.1080/00401706.1996.10484424.
- [13] A. Chusnah and A. S. Cahyana, "Pengendalian Kualitas Produk Griller Menggunakan Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA)," J. Optim., vol. 10, no. 1, p. 156, 2024, doi: 10.35308/jopt.v10i1.9459.

Referensi

- [14] W. Widhianingsih and H. C. Wahyuni, "Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis, Grey Relational Analysis, dan Root Cause Analysis," *Innov. Technol. Methodical Res. J.*, vol. 3, no. 3, p. 17, 2024, doi: 10.47134/innovative.v3i3.112.
- [15] R. Saputra and D. T. Santoso, "Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di Pt. Fkp Dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis Dan Diagram Pareto," *Barometer*, vol. 6, no. 1, pp. 322–327, 2021, doi: 10.35261/barometer.v6i1.4516.
- [16] I. S. Sari and W. Sulistiyowati, "Redesign Alat Filter Debu Pada Industri Kecil Menengah (IKM) Dengan Mengintegrasikan Reverse Engineering Dan Root Cause Analysis (RCA)," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.)*, vol. 3, no. 1, pp. 18–25, 2021.
- [17] B. Roma and E. Sarvia, "Evaluasi Kinerja Kelompok Kerja Pengemasan AMDK Dus Menggunakan Metode Overall Labor Effectiveness (OLE) dan Root Cause Analysis (RCA) Evaluation of the Performance of the AMDK Dus Packaging Work Group Using the Overall Labor Effectiveness (OLE) and," vol. 09, no. 02, 2024.
- [18] Y. Nursyanti and R. Partisia, "Analisis Discrepancy Inventaris di Gudang Menggunakan Root Cause Analysis," vol. 3, no. 3, pp. 313–323, 2024.
- [19] Z. Zulkarnain and T. Wicaksono, "Metode Six Sigma Dalam Perbaikan Cacat Botol pada Produk Personal Care," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 19, 2021, doi: 10.24014/jti.v7i1.10243.
- [20] P. Sambodo and A. S. Cahyana, "Product Quality Control In Cv. Xyz Using Seven Tools and Quality Control Circle," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 3, 2023, doi: 10.21070/pels.v3i0.1371.
- [21] V. Safitri and E. B. Maniur Tambunan, "Penurunan Cacat Kualitas Produk Kue Bakpia Menggunakan Metode Seven Tools di UMKM Harapan Jaya Bekasi," *J. Eng. Environmental Energy Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 35–42, 2024, doi: 10.31599/1sqd1j95.
- [22] A. P. Senoaji, M. Kosasih, N. Nelfiyanti, and R. A. M. Puteri, "Penerapan Pdca Dalam Meminimasi Defect Salah Varian Panel Dash Join Front Di Pt.Xyz," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 2, p. 81, 2020, doi: 10.24853/jisi.7.2.81-90.
- [23] R. Prasetyo, H. Sutiawan, R. R. Saputra, and P. Paduloh, "Pengendalian Kualitas Produk Teh Botol Sosro di Kota Bekasi dengan Menggunakan Metode 5W+1H," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 2, no. 3, pp. 264–270, 2024, doi: 10.56211/blendsains.v2i3.439.
- [24] A. Rahman, "PENGUNAAN METODE FMECA (FAILURE MODES EFFECTS CRITICALITY ANALYSIS) DALAM IDENTIFIKASI TITIK KRITIS DI INDUSTRI KEMASAN," vol. 31, no. 1, pp. 110–119, 2021.
- [25] L. Larisang, D. Nandar, S. Sanusi, M. H. Efendy, and P. Pattasang, "Perbaikan Kualitas Proses Inspeksi Visual Spare Part Dengan Penerapan Tqm Pada Pt.Xyz," *Sigma Tek.*, vol. 6, no. 2, pp. 331–338, 2023, doi: 10.33373/sigmateknika.v6i2.5644.
- [26] M. I. Monoarfa, Y. Hariyanto, and A. Rasyid, "Analisis Penyebab bottleneck pada Aliran Produksi briquette charcoal dengan Menggunakan Diagram fishbone di PT. Saraswati Coconut Product," *Jambura Ind. Rev.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2021, doi: 10.37905/jirev.1.1.15-21.
- [27] K. JASMINE, "Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu," *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*, 2014.

