

ANALISIS PENYEBAB DAN RISIKO CACAT PRODUK AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) SWA 240 ML DENGAN METODE FMEA DAN RCA PADA PT. SWABINA GATRA

ANALYSIS OF THE CAUSES AND RISKS OF DEFECTS IN PACKAGED DRINKING WATER (AMDK) SWA 240 ML PRODUCTS USING FMEA AND RCA METHODS AT PT. SWABINA GATRA

Marindra Ahmad Nurdiansyah¹, Said Salim Dahda²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik^{1,2}

marindraahmad@gmail.com¹

ABSTRACT

This study aims to identify the main causes and risk priorities associated with product defects during the production process of 240 ml cup drinking water packaging at PT Swabina Gatra. The method used combines Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) with Root Cause Analysis (RCA) to identify, evaluate, and determine the root causes of the observed failure modes. Research data was collected through direct observation in the production area and interviews with the Quality Control department. The analysis showed that the defect with the highest Risk Priority Number (RPN) occurred during the sealing process, with an RPN of 216. This defect was caused by unstable machine pressure and heating temperature. RCA analysis was used to show that the main causes originated from machine factors and human factors. Proposed improvements include routine calibration of the sealing machine, operator training, and standard daily checklists for production machines. The results of this study are expected to help the company in reducing the number of product defects and improving the effectiveness of quality control.

Keywords: FMEA, RCA, AMDK Defective Products.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama dan prioritas risiko yang terkait dengan cacat produk selama proses produksi air minum dalam kemasan swa 240 ml di PT Swabina Gatra. Metode yang digunakan menggabungkan Failure Mode dan Effect Analysis (FMEA) dengan Root Cause Analysis (RCA) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menentukan penyebab akar permasalahan dari mode kegagalan yang diamati. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi langsung di area produksi dan wawancara dengan departemen Kontrol Kualitas. Analisis menunjukkan bahwa cacat dengan Risk Priority Number (RPN) tertinggi terjadi selama proses sealing, dengan RPN sebesar 216. Cacat ini disebabkan oleh tekanan mesin dan suhu pemanasan yang tidak stabil. Analisis RCA digunakan untuk menunjukkan bahwa penyebab utama berasal dari faktor mesin dan faktor manusia. Peningkatan perbaikan yang diusulkan meliputi kalibrasi rutin mesin sealing, pelatihan operator, dan standar daftar periksa harian untuk mesin produksi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengurangi jumlah cacat produk dan meningkatkan efektivitas kualitas control.

Kata Kunci : FMEA, RCA, Produk Cacat AMDK.

PENDAHULUAN

Kebutuhan air minum tentu semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Dalam upaya mempertahankan eksistensi dan mengembangkan usaha ditengah persaingan yang semakin ketat, setiap perusahaan harus memperhatikan kualitas produk yang dihasilkannya. Kualitas produk merupakan faktor utama yang menentukan kepuasan pelanggan dan

keunggulan kompetitif suatu perusahaan. Produk yang cacat tidak hanya menurunkan kepercayaan konsumen tetapi juga meningkatkan biaya produksi akibat prosedur perbaikan atau pengerjaan ulang yang diperlukan. (Hidayat et al., 2024).

PT. Swabina Gatra merupakan industri yang bergerak dibidang produksi air minum dalam kemasan (AMDK) dengan berbagai varian produk, di antaranya botol 330 ml, 600 ml, 1500 ml,

galon 19 liter, dan cup 240 ml. Dari keseluruhan jenis produk yang dihasilkan, air minum kemasan cup berukuran 240 ml merupakan salah satu lini produksi dengan volume terbesar. Namun dalam proses produksinya masih sering mengalami berupa produk cacat yang melebihi batas toleransi 0.9% sehingga berdampak pada peningkatan biaya, penurunan efisiensi, dan turunya tingkat kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, peneliti memfokuskan perhatian pada cacat produk Cup 240ml sebagai objek utama.

Karena masalah ini belum teridentifikasi secara menyeluruh dan masih menjadi masalah tidak menentu, jadi perlu segera diterapkan skema pengendalian mutu untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi cacat dan kendala proses produksi.(Mubarok & [Hariono](#) et al., 2024).

Di dalam mempertahankan mutu yang baik diperlukan pengawasan kualitas yang efektif pada saat aktivitas proses produksi berlangsung. Kegiatan ini merupakan salah satu usaha perusahaan dalam mengurangi dan mencegah terjadinya cacat produk yang dapat merugikan perusahaan.(Mulyono & Apriyani et al., 2021).

Untuk menjaga kestabilan kualitas serta meminimalisir kesalahan tersebut, kualitas produk yang dihasilkan PT. Swabina Gatra tentu harus terus dijaga dan ditingkatkan agar perusahaan tetap mampu bersaing dengan perusahaan luar dan mempertahankan kepercayaan konsumen. Pentingnya kualitas produk yang baik sesuai dengan standar atau keinginan konsumen.(Krisnaningsih, Gautama & Syams et al., 2021).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya salah satu metode yang cukup efektif dalam menurunkan resiko terjadinya cacat produk dan meningkatkan kualitas yaitu Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA). FMEA adalah teknik analisis yang dimaksudkan untuk menemukan, mengidentifikasi, dan

menghilangkan kegagalan dan masalah yang diketahui.(Sumantika, Tarigan & Prasetyo et al., 2025). RCA yaitu metode yang digunakan untuk mencari penyebab utama (*root cause*) dari suatu permasalahan atau insiden.(Lilmumazzaini et al., 2025).

Metode Failure Mode and Effect Analysis serta Root Cause Analysis menggunakan tools yaitu fishbone diagram. Diagram ini digunakan untuk mengetahui akar penyebab dari permasalahan cacat produk perusahaan. Penjelasan detail melalui diagram bisa menghasilkan usulan perbaikan kualitas produk.(Arifianto & Briliana et al., 2021).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di PT, Swabina Gatra, Kabupaten Gresik, dengan fokus utama pada kecacatan produk, khususnya pada kemasan Cup 240ml, Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis serta memberikan solusi terhadap permasalahan produk menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis FMEA dan Root Cause Analysis RCA.(Hidayat,, Rizki, & Jufriyanto et al., 2024).

Data yang digunakan dalam penelitian menggunakan metode FMEA dan RCA ini dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan bapak Zaini (kepala Produksi), bapak Ibrahim (*Quality Control*), serta pengamatan langsung terhadap proses produksi, dan data yang terdiri dari angka volume produksi cacat produk 240ml swa pada bulan Juli 2025, yang diperoleh dari PT. Swabina Gatra.

Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)

FMEA merupakan metode yang digunakan sebagai alat untuk mengukur risiko dan memprioritaskan risiko tertinggi untuk dilakukan perbaikan, perhitungan FMEA melibatkan tiga variabel utama dalam proses evaluasinya, yaitu *Severity*,

Occurrence, dan *Detection*. (Widyaningrum & Wahyuni et al., 2024).

- a. Metode *Severity* (S) adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek yang ditimbulkan. Dalam arti setiap kegagalan yang timbul akan dinilai seberapa besarkah tingkat keseriusannya. Terdapat hubungan secara langsung antara efek dan severity. (Ardiansyah, Widyaningrum & Jufriyanto et al., 2023).
- b. *Occurrence* (O) merujuk pada frekuensi atau seberapa sering suatu gangguan terjadi pada suatu komponen yang berpotensi menyebabkan kegagalan dalam sistem. Menurut (Wibowo & Kusumantoro et al., 2025),
- c. *Detection* (D) pengukuran terhadap kemampuan mendeteksi atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. Digunakan peringkat 1 pasti terdeteksi, sampai 10 tidak terdeteksi. Penilaian tingkat detection penting dalam menemukan potensi penyebab yang dapat menimbulkan kerusakan serta tindakan perbaikannya. (Hardianto & Sulistiyowati et al., 2025)
- d. Risk Priority Number (RPN) Menghitung nilai RPN dengan mengalikan ketiga skor tersebut ($RPN = S \times O \times D$) untuk menentukan urutan prioritas masalah. (Amiruddin et al., 2025).

Metode RCA (Root Cause Analysis)

Metode *Root Cause Analysis* (RCA) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kegagalan dalam suatu sistem, dengan tujuan merumuskan tindakan korektif. (Rizki & Saputra., 2022).

Alat utama yang digunakan dalam proses *Root Cause Analysis* (RCA) adalah diagram tulang ikan. Alat ini terbukti sangat berguna dalam membantu mengidentifikasi dan mengkategorikan berbagai faktor yang berkontribusi terhadap suatu masalah dalam kerangka kerja yang terstruktur dan sistematis. Penggunaan diagram tulang ikan mempercepat proses penentuan

penyebab utama dan membentuk landasan penting untuk menentukan tindakan korektif yang tepat (Imel & Berutu et al., 2025).

Fishbone Diagram

Fishbone diagram digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab kegagalan produksi. Beberapa kategori utama seperti manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan. (Salma&Prasis. 2025). Fishbone Diagram dapat membantu memahami hubungan antara penyebab dan faktor kegagalan yang dihadapi PT. Swabina Gatra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian di PT. Swabina Gatra, peneliti melakukan observasi langsung melalui wawancara dengan kepala produksi dan *Quality control*, serta data yang diperoleh dari dokumentasi internal perusahaan berupa laporan rekapitulasi produk cacat pada bulan juli 2025 sebagaimana tabel 1.

Tabel 1. Data Produksi Bulan Juli 2025

Tanggal Produksi 2025	Hasil Produksi Jumlah	Cacat produksi Jumlah	Presentase Cacat
01-Jul	9.408	192	2,00%
10-Jul	19.008	192	1,00%
11-Jul	9.504	96	1,00%
14-Jul	26.304		
15-Jul	2.160	336	13,46%
16-Jul	47.328	672	1,40%
23-Jul	38.688		
24-Jul	27.744	768	2,69%
30-Jul	4.272		
31-Jul	26.400		
Jumlah	210.816	2.256	

Berdasarkan data produksi bulan Juli 2025 di atas, dapat dilihat bahwa rata-rata tingkat reject jauh di atas target perusahaan sebesar 0,9%. Kondisi ini menunjukkan bahwa sasaran mutu belum tercapai secara konsisten, dan pada tanggal 15 Juli terjadi lonjakan reject hingga 13,46%, hal ini menandakan adanya permasalahan serius pada proses produksi, baik dari kondisi

mesin atau operator yang belum tertangani secara efektif.

Pengolahan Data Menggunakan FMEA

Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa pengendalian mutu terhadap produk cacat pada produk swa 240ml perlu adanya perbaikan. Oleh karena itu, penggunaan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) ini untuk memudahkan dalam menemukan penyebab kecacatan produk dan memudahkan dalam analisis perbaikan.

Berdasarkan pengamatan dari proses produksi swa 240ml dan data permasalahan kualitas yang diperoleh dari hasil wawancara bersama bapak Zaini selaku kepala produksi dan bapak Ibrahim bagian *Quality control* serta karyawan PT. Swabina Gatra. FMEA mengidentifikasi adanya 9 potensi failure mode yang mencakup tahapan produksi swa 240ml. Beberapa failure mode utama yang berhasil diidentifikasi ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 2. Penyebab Potensi Kegagalan

No	Tahapan proses	Penyebab potensial
1	Penyaringan Air/Sterilisasi	Media tidak diganti sesuai jadwal/Filter kotor
2	Penyediaan cup (gelas)	Supplier Variabilitas/Kurangnya pengecekan
3	Pengisian Air/Filling	Tekanan/Pengisian air tidak stabil
4	Sealing/penutupan Cup	Mesin seling tidak presisi/Suhu dan tekanan mesin tidak konsisten
5	Printing/coding	SOP tidak jelas/Operator kurang teliti terhadap setingan mesin
6	Pemeriksaan kualitas (QC)	Inspeksi tidak teliti
7	Pengemasan (packing)	Penangan buruk/kasar
8	Penyimpanan/gudang	Penangan operator buruk/penumpukan berlebih
9	Distribusi	Kemasan tidak propertif/Kurir kasar

Penilaian Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D)

Setelah identifikasi Mode kegagalan berhasil diidentifikasi, maka dibentuk tim yang bertugas untuk memberikan penilaian terhadap setiap moda kegagalan pada skala

1-10 untuk parameter Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D) dengan kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 4,5,dan6.

Tabel 3. Indikator Severity (S)

RATING	KRITERIA
1	Kegagalan tidak berdampak pada kualitas produk.
2	Produk tetap dapat diproses, dengan dampak yang sangat kecil.
3	Dampak kecil terlihat, namun produk masih bisa diproses.
4	Ada pengaruh pada produk, tetapi tidak memerlukan tindakan perbaikan.
5	Dampak sedang muncul, produk memerlukan perbaikan sementara (<i>transitory</i>).
6	Terjadi penurunan performa produk, namun masih dapat diproses secara normal (<i>average</i>).
7	Dampak cukup signifikan terhadap performa, namun produk tetap dapat diproses (<i>significant</i>).
8	Produk tidak dapat diproses sesuai fungsinya, tetapi masih dapat digunakan untuk produk lain.
9	Kegagalan memengaruhi kelayakan dan fungsi utama produk (<i>very high</i>).
10	Terjadi kegagalan total, produk rusak dan tidak dapat digunakan sama sekali (<i>rejection</i>).

Tabel 5. Indikator Occurrence (O)

Rating	Kategori	Probabilitas Terjadi
1	Remote	0,01 per 1000 produksi
2		0,1 per 1000 produksi
3	Low	0,5 per 1000 produksi
4		1 per 1000 produksi
5	Moderate	2 per 1000 produksi
6		5 per 1000 produksi
7		10 per 1000 produksi

8	High	20 per 1000 produksi
9		50 per 1000 produksi
10	Very High	100 per 1000 produksi

Tabel 6. Indikator Detection (D)

Rating	Kategori	Keterangan
1	Sangat mudah dideteksi	Potensi penyebab dan jenis kegagalan dapat dikenali secara visual sejak awal.
2	Deteksi sangat tinggi	Potensi dan jenis kegagalan sangat mudah dikendalikan dan diidentifikasi.
3	Deteksi tinggi	Potensi dan jenis kegagalan dapat dikendalikan dan dikenali dengan mudah.
4	Deteksi cukup tinggi	Kemungkinan mendeteksi dan mengendalikan kegagalan hampir tergolong mudah.
5	Deteksi sedang	Kegagalan cukup sulit untuk dikenali dan dikendalikan.
6	Deteksi rendah	Potensi kegagalan sulit untuk dikontrol dan kemungkinan terdeteksi rendah.
7	Deteksi sangat rendah	Sangat kecil kemungkinan untuk mengenali dan mengendalikan potensi kegagalan.
8	Sulit dideteksi	Kegagalan sulit untuk dikenali maupun dikendalikan.
9	Sangat sulit dideteksi	Pengendalian dan deteksi kegagalan hampir tidak memungkinkan dilakukan.
10	Tidak dapat dideteksi	Potensi kegagalan dan kerusakan tidak dapat dikenali maupun dikendalikan.

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN). Oleh karena itu, dalam penelitian ini dibentuk tim kecil yang terdiri dari :

1. Bapak Zaini - Kepala Produksi

2. Bapak Ibarahim - Bagian *Quality Control* (QC)
 3. Mas Rizki - Perwakilan dari bagian *Health, Safety, and Environment* (HSE)
 4. Marindra Ahmad Nurdiansyah - Peneliti
- Tim ini bertugas memberikan penilaian terhadap setiap moda kegagalan potensial berdasarkan parameter utama dalam metode FMEA, yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Penilaian dilakukan secara musyawarah melalui sesi diskusi kelompok, Nilai RPN didapatkan melalui perkalian skor dari ketiga faktor *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* ($RPN = S \times O \times D$). Perhitungan RPN untuk 9 mode kegagalan yang teridentifikasi dalam proses produksi swa 240ml bisa dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Penilaian RPN Swa 240ml

No	Tahapan proses	(S)	(O)	(D)	RPN
1	Penyaringan Air/Sterilisasi	10	3	7	210
2	Penyediaan cup (gelas)	8	4	4	128
3	Pengisian Air/Filling	6	7	3	126
4	Sealing/penutupan Cup	9	6	4	216
5	Printing/coding	5	5	2	50
6	Pemeriksaan kualitas (QC)	8	4	6	192
7	Pengemasan (packing)	6	4	3	72
8	Penyimpanan/gudang	7	4	4	112
9	Distribusi	7	5	5	175

Berdasarkan hasil analisis FMEA yang melibatkan beberapa responden, terdapat masalah kritis dengan nilai RPN tertinggi hal ini menjadi prioritas utama dalam tindakan perbaikan yang ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Tiga Prioritas Perbaikan Pada Produk Swa 240ml

No	Tahapan Proses	RPN
4	Sealing/penutupan Cup	216
1	Penyaringan Air/Sterilisasi	210
3	Pengisian Air/Filling	192

Penjelasan terkait tiga prioritas utama yang memerlukan tindakan perbaikan pada Tabel 8 dijelaskan sebagai berikut:

1. Sealing/penutupan Cup: Kegagalan ini memiliki nilai RPN tertinggi, dengan tingkat keparahan (S=9), dan frekuensi kejadian (O=6), serta kemampuan deteksi (D=4).
2. Penyaringan air/sterilisasi: Moda kegagalan ini menjadi penyebab yang signifikan dalam masalah kualitas dengan nilai RPN kedua tertinggi.
3. Pengisian air/filling: Ketidak merataan dalam proses pengisian air dapat mempengaruhi konsistensi dan kualitas produk swa240ml.

Pengolahan data menggunakan Root Cause Analysis (RCA)

Dari hasil analisis data menggunakan FMEA diperoleh jenis *defect* dengan nilai RPN tertinggi. Langkah berikutnya adalah mencari akar permasalahan yang menjadi penyebab kegagalan produk. Metode RCA digunakan untuk memberikan usulan perbaikan guna meminimalisir jumlah *defect* pada produk swa 240ml. Penyelesaian RCA menggunakan *Fishbone diagram* dapat membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah dalam proses produksi, baik dari perspektif *man, method, material, machine*, dan *environment*. Hasil dari analisis ini menjadi dasar pengembangan solusi yang tepat sasaran dan berkelanjutan.

Berdasarkan hasil wawancara langsung dengan melibatkan beberapa responden:

1. Bapak Zaini - Kepala Produksi
2. Bapak Ibrahim - Bagian *Quality Control* (QC)
3. Mas Rizki - Perwakilan dari bagian *Health, Safety, and Environment* (HSE)
4. Karyawan PT. Swabina Gatra (Bagian produksi)

Analisis *fishbone diagram* mampu mengungkap akar permasalahan untuk setiap kategori kegagalan sebagai berikut:

1. *Man* (Manusia)
 - a. Pengetahuan Terbatas: Rendahnya pengetahuan tentang prinsip-prinsip keamanan pangan dan pengendalian kualitas.

- b. Keterbatasan Keterampilan: Minimnya pelatihan tentang produksi dan standar kualitas.

2. Method (Metode)

- a. Kontrol Kualitas: Tidak adanya checklist terstruktur dan parameter objek untuk verifikasi kualitas pada setiap tahap.
- b. Tidak ada SOP tertulis: Tidak ada dokumen tertulis yang berisi langkah-langkah kerja standar untuk memastikan setiap kegiatan berjalan konsisten, efisien, dan sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan.

3. Material (Bahan)

- a. Spesifikasi tidak jelas: Tidak adanya standar spesifikasi tertulis untuk penerimaan bahan baku.
- b. Kualitas Gelas: Kurang telitinya terhadap pengecekan bahan baku.

4. Machine (Mesin)

- a. Keterbatasan alat ukur: Tidak adanya termometer untuk mengatur suhu dan alat pengukur ke setabilan tekanan alat sealing.
- b. Perawatan tidak teratur: Tidak adanya jadwal perawatan preventif dan kalibrasi alat yang menyebabkan penurunan kinerja peralatan.

5. Environment (Lingkungan)

- a. Kondisi ruang produksi: Tidak adanya alat pengontrol suhu dan kelembaban ruangan.
- b. Kebersihan area produksi: Tidak adanya jadwal membersihkan ruangan.

Keterkaitan Antar Faktor Penyebab

Dari analisis menggunakan metode RCA yang mendalam dapat membantu mengungkapkan adanya keterkaitan kompleks antara berbagai faktor penyebab kegagalan produksi. Beberapa pola keterkaitan utama yang berhasil teridentifikasi antara lain:

1. Keterbatasan Modal: Menyebabkan minimnya investasi pada teknologi dan pelatihan, yang berujung pada rendahnya kualitas proses produksi.

2. SDM dan kualitas: Rendahnya standarisasi akibat kurangnya SOP tertulis dan sistem monitoring, yang menyebabkan variasi prodak.
3. Keterbatasan Pengetahuan: Berdampak pada ketidak optimanya metode kerja dan tidak adanya perbaikan yang berkelanjutan.
4. Kendala Infrastruktur; Keterbatasan fasilitas produksi yang mempengaruhi kualitas lingkungan kerja dan efesiensi proses produksi.

Usulan Perbaikan Kualitas

Berdasarkan hasil analisis FMEA dan RCA tim peneliti berhasil memberikan usulan perbaikan terhadap kegagalan proses produksi pada produk swa 240ml di PT. Swabima Gatra.

Usulan serta rekomendasi perbaikan ini diprioritaskan berdasar dari hasil penilaian RPN tertinggi dari hasil FMEA, dengan fokus pada tiga permasalahan utama ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Usulan Perbaikan Pengendalian Kualitas Produk Swa240ml

Tahapan Proses	Usulan Perbaikan / Tindakan Pencegahan
Sealing/penutupan Cup	Kalibrasi mesin sealing, kontrol suhu & tekanan, lakukan preventive maintenance
Penyaringan Air/Sterilisasi	Jadwal penggantian filter ketat, lakukan monitoring kualitas air secara rutin
Pengisian Air/Filling	Stabilkan tekanan mesin, lakukan kalibrasi rutin filling machine

Usulan pengendalian kualitas tersebut dirancang dengan pendekatan bertahap, serta mempertimbangkan kapasitas dan sumberdaya yang dimiliki perusahaan, sehingga diharapkan dapat menurunkan angka kecacatan dan peningkatan konsistensi kualitas swa 240ml di PT. Swabina Gatra.

Berdasarkan analisis menunjukkan bahwa peningkatan kualitas produk swa 240ml dapat dilakukan dengan pembuatan sistem pemantauan kualitas, pelatihan kepada karyawan, perawatan mesin yang rutin, penerapan pengendalian mutu, dan pengembangan Prosedur Operasional Standar (SOP).

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengendalikan cacat produk swa 240ml di PT. Swabina Gatra, menggunakan metode FMEA dan RCA. Berdasarkan analisis menggunakan FMEA diperoleh tiga permasalahan paling kritis yang menjadi penyebab kecacatan produk dengan nilai RPN tertinggi yaitu pada tahapan sealing/penutupan Cup (RPN 216), Penyaringan air/Sterilisasi (RPN 210), dan Penyaringan air/Filling (RPN 192), sedangkan hasil analisis RCA dengan *Fishbone Diagram* mampu mengungkap akar penyebab kegagalan produksi yang mencakup faktor *Man/manusia* (kurangnya pelatihan dan pemahaman pekerja), *Method/metode* (tidak adanya SOP tertulis), *Material/bahan* (tidak ada standar penerimaan bahan baku), *Machine/mesin* (tidak ada jadwal perawatan mesin secara berkala), dan *Environment/lingkungan* (tidak adanya alat pengontrol suhu dan kelembaban ruang). Usulan perbaikan kualitas produk swa 240ml berdasarkan analisis FMEA dan RCA diperoleh rekomendasi perbaikan terhadap standarisasi proses SOP, peningkatan teknologi dan pengembangan SDM pada PT.Swabina Gatra di Gresik.

DAFTAR PUSTAKA

Hidayat, S., Rizki, A. W., & Jufriyanto, M. (2024). analisis pengendalian kualitas defect produk sandal kulit dengan menggunakan metode failure mode and effect analysis (fmea) dan root cause analysis (rca). *justi (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 5(4), 429-440.

- Mubarak, R. Z., & Hariono, B. (2024, December). Penerapan Metode FMEA dan RCA untuk Mengurangi Reject pada Proses Pengemasan Mesin Single Line: Application of FMEA and RCA Methods to Reduce Rejects in the Single Line Machine Packaging Process. In *NaCIA (National Conference on Innovative Agriculture)* (pp. 131-141).
- Mulyono, K., & Apriyani, Y. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Sqc (Statistical Quality Control). *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 2(1), 41-50.
- Krisnaningsih, E., Gautama, P., & Syams, M. F. K. (2021). Usulan perbaikan kualitas dengan menggunakan metode FTA dan FMEA. *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 4(1), 41-54.
- Sumantika, A., Tarigan, E. P. L., & Prasetyo, B. A. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Keripik Tempe di Batam Menggunakan Pendekatan Metode FMEA dan RCA. *JURNAL SURYA TEKNIKA*, 12(1), 100-108.
- Lilmumazzaini, F., & Lilmumazzaini, S. (2025). Analisis Breakdown Selang Ploughshare M109 di Pabrik Phonska I PT Petrokimia Gresik Menggunakan Metode RCA. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(2).
- Arifianto, E. Y., & Briliana, R. N. (2021, December). Identifikasi Penyebab dan Analisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Geomembrane Pabrik Plastik Menggunakan Pendekatan FMEA. In *Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri* (Vol. 1, No. 1, pp. 66-72).
- Widhianingsih, W., & Wahyuni, H. C. (2024). Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis, Grey Relational Analysis, dan Root Cause Analysis. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(3), 17-17.
- Ardiansyah, R., Widyaningrum, D., & Jufriyanto, M. (2023). Upaya Perawatan Peralatan Bengkel Alat Berat PT. BMI dengan Metode FMEA. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(2), 660-668.
- Wibowo, T., Sari, N. P., & Kusumantoro, H. R. (2025). Analisis Risiko Kegagalan Menggunakan Metode FMEA pada Mesin Cetak Digital UV di PT XYZ. *JURAL Riset RUMPUN ILMU TEKNIK*, 4(2), 173-184.
- Hardianto, A. D., & Sulistiyowati, W. (2025). Analisa Kecacatan Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). *Ekonomis: Journal of Economics and Business*, 9(1), 416-424.
- Amiruddin, M., & Wahid, A. (2025). Implementasi Metode FMEA untuk Mereduksi Cacat Produk pada Proses Produksi Sandal di Departemen Plong. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(3).
- Rizki, M., & Saputra, A. (2022). Analisa Risiko Supply Chain Management dengan Metode Grey Failure Mode and Effect Analysis dan Root Cause Analysis di PT Pertamina Fuel Terminal Meulaboh. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1), 2783-2790.
- Irhami, I., & Pandria, T. A. (2022). Analisis Penyebab Low Level Raw Water Menggunakan 5-Why Analysis dan Fishbone di WTP PT. PLN UPK Nagan Raya. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(3), 3414-3420.
- Ramadhani, S. N., & Hamijaya, P. D. N. (2025). analisis pengelolaan risiko pada usaha mikro kavina catering dengan metode rca dan fishbone analysis. *jurnal mnemonic Vol*, 8(1)