

Analisis Pengendalian Kualitas *Inner* Karung Urea Pada Mesin *Cutting* Dan *Sealing* Menggunakan Fmea Studi Kasus Pt. Murni Mapan Makmur

Muhammad Fais Fajar Khusuma^{1*}, Khafizh Rosyidi²

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan

*Corresponding author : mfaisfajarkhusuma@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi permasalahan kualitas yang terjadi pada proses produksi *inner* karung urea dan merumuskan strategi penanganan risiko kegagalan yang tepat di PT. Murni Mapan Makmur. Pendekatan yang digunakan adalah metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk memprioritaskan penyelesaian setiap jenis kecacatan produk pada mesin *cutting* dan *sealing* A. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi produksi periode Oktober-Desember 2025, serta kuesioner yang diisi oleh 50 responden ahli meliputi kepala departemen, staf *quality control*, dan operator mesin. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari total produksi 2.000.904 lembar, ditemukan 48.625 lembar produk cacat. Tiga mode kegagalan yang paling dominan adalah ukuran tidak sesuai (45,18%), pres tidak rapat (28,07%), dan sobek (26,75%). Meskipun ukuran tidak sesuai mendominasi secara kuantitas, berdasarkan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN), cacat pres tidak rapat ditetapkan sebagai prioritas utama perbaikan dengan nilai RPN tertinggi sebesar 448, diikuti ukuran tidak sesuai dengan RPN 405, dan sobek dengan RPN 189. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis risiko yang secara spesifik menargetkan pengoperasian mesin *cutting* dan *sealing* A untuk kemasan pupuk urea. Usulan perbaikan yang dihasilkan meliputi kalibrasi suhu dan tekanan mesin secara rutin serta peningkatan kompetensi operator, yang diharapkan mampu menurunkan tingkat kegagalan dan meningkatkan stabilitas efisiensi produksi.

Kata kunci: pengendalian kualitas, FMEA, produk cacat, karung urea, prioritas risiko

Abstract: This study aims to evaluate the quality problems occurring in the production process of urea sack inners and to formulate an appropriate failure risk handling strategy at PT. Murni Mapan Makmur. The approach applied is the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method to prioritize the resolution of each type of product defect on the cutting and sealing A machine. Data were collected through observation, interviews, production documentation from October to December 2025, and questionnaires completed by 50 expert respondents, including department heads, quality control staff, and machine operators. The results show that out of 2,000,904 pieces produced, 48,625 defective products were found. The three most dominant failure modes were incorrect dimensions (45.18%), imperfect sealing (28.07%), and torn plastic (26.75%). Although incorrect dimensions dominated in quantity, based on the Risk Priority Number (RPN) calculation, imperfect sealing was determined as the main improvement priority with the highest RPN score of 448, followed by incorrect dimensions with an RPN of 405, and torn plastic with an RPN of 189. The novelty of this research lies in the risk analysis specifically targeting the operation of the cutting and sealing A machine for urea fertilizer packaging. The resulting improvement proposals include routine calibration of machine temperature and pressure and enhancement of operator competency, which are expected to reduce the failure rate and improve production efficiency stability.

Keywords: quality control, FMEA, defective products, urea sack, risk priority

Pendahuluan

Perkembangan sektor industri manufaktur saat ini menunjukkan pertumbuhan yang cukup pesat baik pada tingkat nasional maupun global, ditandai dengan meningkatnya jumlah perusahaan industri serta semakin ketatnya persaingan dalam menghasilkan produk yang mampu memenuhi kebutuhan pasar Harahap et al. (2023). Kondisi ini menuntut setiap perusahaan untuk terus meningkatkan kualitas produk serta efisiensi proses produksi agar dapat bertahan dan bersaing di tengah dinamika industri yang kompetitif. Kualitas produk menjadi faktor penting karena berhubungan langsung dengan kepuasan pelanggan serta keberlanjutan perusahaan

dalam jangka panjang Lestari (2023). Apabila proses produksi tidak dikendalikan dengan baik, kemungkinan terjadinya kesalahan atau kegagalan akan semakin besar, sehingga berdampak pada menurunnya kualitas produk Rahmawati dan Maharani (2023). Produk yang tidak memenuhi standar kualitas juga berpotensi menimbulkan kerugian finansial, menurunkan citra perusahaan, serta menyebabkan pemborosan bahan baku dan peningkatan biaya produksi Mas'ud (2022) dan Hasanuddin *et al.* (2021).

Dalam industri pengolahan plastik, permasalahan kualitas produk sering terjadi akibat gangguan atau ketidaksesuaian pada proses produksi, seperti kondisi mesin, kualitas bahan baku, metode kerja operator, serta sistem pengawasan yang diterapkan Wahyudin *et al.* (2025). PT. Murni Mapan Makmur adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan plastik, khususnya memproduksi *inner* karung urea, yaitu lapisan plastik pelindung yang terdapat di bagian dalam karung pupuk. Salah satu tahapan yang memiliki pengaruh besar terhadap kualitas produk adalah proses pemotongan plastik pada mesin *cutting* dan *sealing*, karena tahapan ini sangat menentukan kesesuaian ukuran serta bentuk produk yang dihasilkan.

Berdasarkan data produksi perusahaan pada periode Oktober-Desember 2025, dari total produksi sebanyak 2.000.904 lembar *inner* karung ditemukan 48.625 lembar mengalami kerusakan, antara lain pres tidak rapat, sobek pada material plastik, serta ukuran produk yang tidak sesuai standar. Permasalahan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain ketidakpastian jadwal perawatan mesin, bahan baku yang kurang sesuai takarannya pada saat proses pelelehan, serta kurangnya pemahaman atau pelaksanaan SOP oleh operator.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan metode analisis yang mampu mendeteksi potensi kegagalan sejak awal serta membantu perusahaan menentukan langkah perbaikan sesuai tingkat prioritas. Salah satu pendekatan yang banyak diterapkan adalah *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), yaitu metode analisis sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai kemungkinan kegagalan dalam suatu proses produksi, menelaah penyebab yang mendasarinya, serta menilai konsekuensi yang ditimbulkan sehingga dapat menjadi dasar penyusunan strategi pengendalian dan perbaikan kualitas Khafizh Rosyidi *et al.* (2025). Melalui penerapan FMEA, setiap potensi kegagalan dievaluasi berdasarkan tingkat keparahan (*Severity*), kemungkinan terjadinya (*Occurrence*), serta kemampuan deteksi (*Detection*). Hasil penilaian tersebut kemudian digunakan untuk menghitung *Risk Priority Number* (RPN) sebagai dasar penentuan prioritas perbaikan Carlson (2012), Stamatis (2003), dan AIAG & VDA (2019). Penelitian sejenis telah dilakukan pada berbagai industri, misalnya pada produksi air minum kemasan Anam *et al.* (2025) dan pada industri kemasan plastik lainnya Neilson Kaunang (2024) dan Rosalinda & Sulkhan (2021), namun penerapan FMEA yang secara spesifik menargetkan mesin *cutting* dan *sealing* pada produksi *inner* karung urea belum banyak dikaji, sehingga menjadi kebaruan pada penelitian ini.

Mengacu pada permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan (*failure mode*) yang terjadi pada proses pemotongan *inner* karung urea pada mesin *cutting* dan *sealing* A, serta menganalisis dan menentukan prioritas risiko kegagalan menggunakan metode FMEA sehingga dapat memberikan usulan perbaikan dalam meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas produk di PT. Murni Mapan Makmur.

Metode

Penelitian ini memakai pendekatan deskriptif kuantitatif yang dimaksudkan untuk menggambarkan kondisi nyata di lapangan sekaligus menganalisis data yang diperoleh, dengan objek penelitian berupa proses produksi *inner* karung urea pada mesin *cutting* dan *sealing* A di PT. Murni Mapan Makmur yang berlokasi di Purwosari, Pasuruan, Jawa Timur, dan dilaksanakan pada periode Oktober-Desember 2025.

Subjek atau informan penelitian meliputi seluruh aktivitas kerja dan tenaga kerja pada bagian produksi *inner* karung, dengan 50 responden ahli. Pemilihan dilakukan dengan teknik *purposive* sampling, dengan kriteria partisipasi langsung dalam proses produksi, pemahaman terhadap SOP, serta pengalaman kerja yang memadai Sekaran & Bougie (2016) dan Sugiyono (2022).

Data primer diperoleh melalui observasi langsung, wawancara menggunakan pendekatan 5W+1H, dan kuesioner penilaian *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* dengan skala 1-10, sedangkan data sekunder berupa data produksi dan data produk cacat selama tiga bulan yang diperoleh dari dokumentasi perusahaan.

Instrumen kuesioner diuji validitasnya dengan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment*, di mana kuesioner dinyatakan valid apabila nilai *r* hitung melebihi *r* tabel pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Selain itu, reliabilitas kuesioner diuji dengan metode *Cronbach's Alpha*, dengan batas minimal reliabilitas sebesar $> 0,60$ Ghazali (2018) dan Sugiyono (2019). Penerapan etika penelitian dilakukan melalui *informed consent* kepada responden serta penjagaan anonimitas identitas pengisi kuesioner.

Teknik analisis data dilakukan dengan mengidentifikasi jenis dan penyebab kegagalan, Penentuan nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* dilakukan berdasarkan hasil kuesioner, kemudian digunakan untuk menghitung *Risk Priority Number* ($RPN = S \times O \times D$) pada setiap mode kegagalan. Indikator keberhasilan penelitian ditentukan oleh kemampuan mengidentifikasi seluruh jenis cacat dan faktor penyebabnya, keberhasilan menghitung RPN untuk menentukan prioritas risiko tertinggi, serta potensi efektivitas usulan tindakan perbaikan yang dihasilkan bagi perusahaan.

Hasil dan Pembahasan

PT. Murni Mapan Makmur adalah perusahaan industri plastik yang berlokasi di Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Produk yang dihasilkan meliputi *inner* karung, kain terpal, tali tambang, kalsium karbonat, serta biji plastik hasil daur ulang. Objek penelitian ini difokuskan pada departemen produksi, khususnya pada mesin *cutting* dan *sealing A* yang berperan memotong lembaran plastik hasil ekstrusi menjadi *inner* karung urea dengan ukuran standar 120 cm x 62 cm (Gambar 1 menunjukkan mesin *cutting* dan *sealing* yang menjadi objek penelitian).



Gambar 1. Mesin *Cutting* dan *Sealing A* pada Proses Produksi *Inner* Karung Urea

Pengumpulan data dilakukan selama tiga bulan pada Departemen *Inner Blowing*. Sebelum data kuesioner dianalisis lebih lanjut, dilakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap instrumen penilaian *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Hasil uji validitas menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* menunjukkan bahwa seluruh butir pertanyaan pada ketiga variabel memiliki nilai r hitung antara 0,735 hingga 0,859, yang jauh melebihi nilai r tabel sebesar 0,279 (ditentukan berdasarkan jumlah 50 responden, dengan derajat kebebasan $df = n - 2 = 48$, pada taraf signifikansi 5% uji dua sisi). Dengan demikian, seluruh instrumen dinyatakan valid. Hasil uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha* juga menunjukkan bahwa ketiga variabel dinyatakan reliabel, dengan nilai koefisien *Cronbach's Alpha* masing-masing sebesar 1,058 untuk *Severity*, 1,081 untuk *Occurrence*, dan 1,015 untuk *Detection*, seluruhnya berada di atas ambang batas kritis sebesar 0,60, sehingga data penilaian kepakaran mengenai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* dapat dipertanggungjawabkan untuk dikonversi menjadi *Risk Priority Number* (RPN).

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan operator serta kepala produksi, teridentifikasi tiga jenis cacat pada proses *cutting* dan *sealing*, yaitu pres tidak rapat, sobek, dan ukuran tidak sesuai, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4. Cacat pres tidak rapat terjadi karena hasil *sealing* tidak menempel dengan sempurna sehingga menimbulkan celah yang mengakibatkan *inner* berpotensi bocor. Cacat sobek ditandai dengan robeknya material *inner* sehingga tidak dapat digunakan, sedangkan cacat ukuran tidak sesuai terjadi apabila hasil potongan *inner* tidak sesuai dengan ukuran standar perusahaan. Ketiga jenis cacat tersebut merupakan seluruh kategori kegagalan yang tercatat dalam data produksi

perusahaan selama periode Oktober-Desember 2025, sebagaimana ditunjukkan oleh jumlah ketiganya yang secara akumulatif setara dengan total keseluruhan produk cacat, sehingga bukan merupakan hasil pemilihan dari sejumlah kategori cacat yang lebih banyak.



Gambar 2, 3, dan 4. Jenis Cacat Produk *Inner Karung Urea*: (a) Pres Tidak Rapat, (b) Sobek, (c) Ukuran Tidak Sesuai

Rekapitulasi data produksi dan cacat produk selama periode Oktober-Desember 2025 disajikan pada Tabel 1. Dari total produksi sebanyak 2.000.904 lembar, ditemukan 48.625 lembar produk cacat atau setara dengan tingkat kegagalan 2,43%. Jenis cacat ukuran tidak sesuai merupakan cacat dengan jumlah terbanyak, yaitu 21.971 unit atau 45,18% dari total cacat, diikuti oleh pres tidak rapat sebanyak 13.648 unit (28,07%), dan sobek sebanyak 13.006 unit (26,75%). Tingginya jumlah cacat ukuran tidak sesuai menunjukkan bahwa proses pengaturan (*setting*) ukuran pada mesin *cutting* masih belum optimal dan memerlukan perhatian khusus dari perusahaan.

Tabel 1. Rekapitulasi Total Produk Cacat Periode Oktober-Desember 2025

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (unit)	Persentase dari Total Cacat	Tingkat Kegagalan
Ukuran tidak sesuai	21.971	45,18%	1,10%
Pres tidak rapat	13.648	28,07%	0,68%
Sobek	13.006	26,75%	0,65%
Total Cacat	48.625	100%	2,43%

Sumber: PT. Murni Mapan Makmur, diolah (2025)

Analisis lanjutan dilakukan dengan cara mengidentifikasi mode kegagalan, potensi dampak, serta kemungkinan penyebab kegagalan sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2. Selanjutnya, penilaian tingkat *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* untuk setiap mode kegagalan ditentukan berdasarkan hasil rata-rata kuesioner 50 responden ahli serta data produksi aktual, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Identifikasi Mode Kegagalan pada Proses *Cutting* dan *Sealing*

Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan
Pres tidak rapat	Produk berpotensi bocor; tidak lolos QC akhir	Suhu mesin <i>sealing</i> tidak stabil; tekanan pres kurang optimal
Sobek	Produk tidak dapat digunakan; pemborosan material	Material <i>inner</i> terlalu tipis; gesekan berlebih pada mesin/ <i>conveyor</i>
Ukuran tidak sesuai	Produk tidak dapat masuk proses selanjutnya; tidak sesuai standar	<i>Setting</i> ukuran mesin tidak tepat; cetakan/pisau plong tidak presisi

Tabel 3. Penentuan Nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*

Mode Kegagalan	<i>Severity</i> (S)	<i>Occurrence</i> (O)	<i>Detection</i> (D)
Pres tidak rapat	8	8	7
Ukuran tidak sesuai	9	9	5
Sobek	9	7	3

Penilaian *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* menggunakan skala 1 sampai 10 mengacu pada pedoman FMEA Stamatis (2003) dan Carlson (2012). Secara umum, nilai *Severity* 1 menunjukkan dampak kegagalan yang sangat ringan dan tidak dirasakan konsumen, sedangkan nilai 10 menunjukkan dampak yang sangat serius; nilai *Occurrence* 1 menunjukkan kegagalan yang sangat jarang terjadi, sedangkan nilai 10 menunjukkan kegagalan yang hampir selalu terjadi; dan nilai *Detection* 1 menunjukkan kegagalan yang hampir pasti terdeteksi sebelum sampai ke tahap berikutnya, sedangkan nilai 10 menunjukkan kegagalan yang hampir tidak mungkin terdeteksi. Nilai akhir setiap mode kegagalan diperoleh dari rata-rata penilaian 50 responden ahli berdasarkan skala tersebut, kemudian dibulatkan ke bilangan bulat terdekat sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

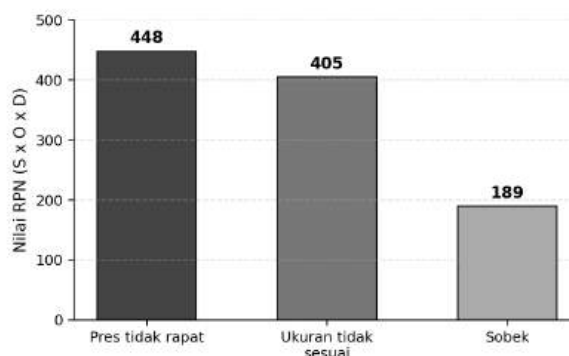
Cacat pres tidak rapat memperoleh nilai *Severity* 8 karena dampak kegagalannya cukup tinggi, yaitu dapat menyebabkan kebocoran *inner* karung saat digunakan dan menyebabkan produk ditolak pada tahap *quality control*. Nilai *Occurrence* sebesar 8 didukung oleh jumlah *defect* sebanyak 13.648 unit (28,07%) dari total cacat. Nilai *Detection* sebesar 7 menunjukkan bahwa kemampuan deteksi tergolong rendah karena cacat ini sulit dikenali secara visual tanpa pemeriksaan detail. Cacat sobek memperoleh *Severity* 9 karena produk yang sobek langsung dikategorikan *reject*, namun nilai *Detection* hanya 3 karena cacat ini mudah dikenali secara visual oleh operator maupun QC, sehingga risikonya relatif lebih rendah. Sementara itu, cacat ukuran tidak sesuai memperoleh *Severity* 9 dan *Occurrence* 9 karena jumlah *defect* yang sangat tinggi (21.971 unit atau 45,18%), namun nilai *Detection* sebesar 5 karena kesalahan ukuran masih dapat diketahui melalui pemeriksaan *quality control* menggunakan alat ukur standar.

Hasil perhitungan *Risk Priority Number* ($RPN = S \times O \times D$) untuk setiap mode kegagalan disajikan pada Tabel 4 dan divisualisasikan pada Gambar 5. Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun cacat ukuran tidak sesuai memiliki jumlah *defect* paling tinggi secara kuantitas, nilai RPN tertinggi justru diperoleh oleh cacat pres tidak rapat, yaitu sebesar 448, karena kombinasi tingkat keparahan yang tinggi dan kemampuan deteksi yang rendah. Cacat ukuran tidak sesuai menempati prioritas kedua dengan RPN 405, sedangkan cacat sobek menempati prioritas ketiga

dengan RPN 189 karena kemampuan deteksinya yang relatif lebih baik.

Tabel 4. Hasil Analisis FMEA dan Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN)

Mode Kegagalan	S	O	D	RPN (S x O x D)	Peringkat Prioritas
Pres tidak rapat	8	8	7	448	1
Ukuran tidak sesuai	9	9	5	405	2
Sobek	9	7	3	189	3



Gambar 5. Perbandingan Nilai *Risk Priority Number* (RPN) Antar Mode Kegagalan

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa prioritas perbaikan tidak selalu ditentukan oleh jumlah kejadian cacat terbanyak, melainkan oleh kombinasi antara tingkat keparahan dampak, frekuensi kejadian, dan kemampuan sistem dalam mendeteksi kegagalan sebelum produk mencapai konsumen, sejalan dengan konsep dasar FMEA yang dikemukakan oleh Carlson (2012) dan Stamatis (2003). Cacat pres tidak rapat menjadi prioritas utama karena sulit dideteksi secara visual sehingga berpotensi lolos hingga tahap pengemasan, sedangkan cacat ukuran tidak sesuai relatif lebih mudah terdeteksi melalui pemeriksaan alat ukur pada tahap *quality control*. Rangkaian hubungan ini memperlihatkan bahwa penyebab kegagalan pada mesin dan proses secara langsung membentuk nilai *Occurrence* melalui frekuensi kemunculannya di lapangan, misalnya suhu dan tekanan mesin *sealing* yang tidak stabil meningkatkan kemunculan cacat pres tidak rapat, sementara karakteristik penyebab tersebut turut menentukan nilai *Detection*, karena penyebab yang sulit diamati secara visual, seperti ketidakstabilan suhu pres, menghasilkan cacat yang juga sulit dikenali sebelum tahap pengemasan. Kombinasi nilai *Occurrence* dan *Detection* yang sama-sama tinggi inilah yang mendorong nilai RPN cacat pres tidak rapat melampaui cacat ukuran tidak sesuai, meskipun jumlah kejadiannya secara kuantitas lebih rendah.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, disusun usulan tindakan perbaikan sebagaimana disajikan pada Tabel 5. Untuk mengatasi cacat pres tidak rapat sebagai prioritas utama, perusahaan disarankan melakukan kalibrasi tekanan dan suhu mesin *sealing* secara berkala serta memberikan pelatihan kerja kepada operator mengenai standar *setting* mesin. Untuk mengatasi cacat ukuran tidak sesuai, perusahaan disarankan membuat standar pengaturan ukuran mesin *cutting* sesuai spesifikasi serta melakukan pengecekan dan penggantian cetakan atau pisau plong yang sudah tidak presisi. Adapun untuk mengatasi cacat sobek, perusahaan disarankan

memperketat pengendalian kualitas bahan baku serta melakukan perawatan mesin secara rutin untuk mengurangi gesekan berlebih pada komponen produksi. Implementasi tindakan perbaikan tersebut secara sistematis dan berkelanjutan diharapkan mampu menurunkan tingkat *defect* pada proses produksi *inner* karung urea, meningkatkan efisiensi produksi, serta menjaga konsistensi kualitas produk di PT. Murni Mapan Makmur Purwosari.

Tabel 5. Usulan Tindakan Perbaikan Berdasarkan Prioritas RPN

Prioritas	Mode Kegagalan	Rekomendasi Tindakan Perbaikan	Penanggung Jawab
1	Pres tidak rapat	Kalibrasi tekanan dan suhu mesin <i>sealing</i> secara berkala; pelatihan operator terkait standar <i>setting</i> mesin	Tim <i>Maintenance</i> & Supervisor Produksi
2	Ukuran tidak sesuai	Standarisasi <i>setting</i> ukuran mesin <i>cutting</i> , pengecekan dan penggantian cetakan/pisau plong yang aus	Operator Produksi & Staff QC
3	Sobek	Pemeriksaan ketebalan dan kualitas bahan baku; perawatan rutin komponen mesin penyebab gesekan berlebih	Staff Gudang & Tim <i>Maintenance</i>

Kesimpulan

Potensi kegagalan (*failure mode*) yang terjadi pada proses pemotongan *inner* karung urea pada mesin *cutting* dan *sealing* A meliputi pres tidak rapat, sobek, dan ukuran tidak sesuai. Berdasarkan data produksi periode Oktober-Desember 2025, total produk cacat mencapai 48.625 lembar dari total produksi 2.000.904 lembar, dengan jenis cacat paling dominan berupa ukuran tidak sesuai (45,18%), diikuti pres tidak rapat (28,07%), dan sobek (26,75%). Potensi kegagalan tersebut dipengaruhi oleh kondisi mesin penyegelan yang kurang stabil, ketidaktepatan pengaturan ukuran mesin, kualitas bahan baku, serta kurangnya ketelitian operator. Hasil analisis menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) menunjukkan bahwa cacat pres tidak rapat menjadi prioritas utama perbaikan dengan nilai RPN sebesar 448, karena memiliki kombinasi tingkat dampak dan kesulitan deteksi yang tinggi, meskipun jumlah kejadiannya bukan yang tertinggi. Prioritas kedua adalah cacat ukuran tidak sesuai dengan RPN 405, dan prioritas ketiga adalah cacat sobek dengan RPN 189. Temuan ini menegaskan bahwa metode FMEA mampu membantu perusahaan menentukan prioritas perbaikan secara lebih terarah melalui tindakan seperti kalibrasi mesin secara berkala, penjagaan kestabilan suhu dan tekanan mesin, peningkatan pengawasan kendali mutu, serta peningkatan ketelitian operator dalam proses *setting* mesin. Penelitian selanjutnya disarankan mempertimbangkan metode pelengkap seperti *Statistical Process Control* (SPC) atau *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk memperdalam analisis akar penyebab kegagalan pada proses produksi sejenis.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada manajemen serta seluruh staf produksi PT.

Murni Mapan Makmur Purwosari atas izin, akses data, dan dukungan yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Yudharta Pasuruan atas fasilitas serta bimbingan akademik yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini.

Referensi

- AIAG & VDA. (2019). *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Handbook*. Automotive Industry Action Group & Verband der Automobilindustrie.
- Rahmawati, B. D., & Maharani, N. N. B. (2023). Assessing Cause of Defect Using Failure Mode and Effect Analysis. *Spektrum Industri: Jurnal Ilmiah Pengetahuan dan Penerapan Teknik Industri*, 21(1), 1–7. <https://doi.org/10.12928/si.v21i1.91>
- Anam, M. K., Yuniawati, R. D., & Mustaqim, M. (2025). Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 600 ML Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Di Pt Dalwa Anugrah Hasaniyah. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(3), 2285–2292. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i3.44467>
- Carlson, C. S. (2012). *Effective FMEAs: Achieving Safe, Reliable, and Economical Products and Processes using Failure Mode and Effects Analysis*. John Wiley & Sons.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25* (9th ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Harahap, N. A. P., Al Qadri, F., Harahap, D. I. Y., Situmorang, M., & Wulandari, S. (2023). Analisis Perkembangan Industri Manufaktur Indonesia. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 4(5), 1444–1450. <https://doi.org/10.47467/elmal.v4i5.2918>
- Hasanuddin, H., Sartika, D., Anas, M., & Hariatih, H. (2021). Pengaruh Biaya Kualitas Terhadap Produk Rusak pada PT Faninda Jaya Meubel Kabupaten Gorontalo. *AkMen Jurnal Ilmiah*, 18(3), 267–278. <https://doi.org/10.37476/akmen.v18i3.1955>
- Khafizh Rosyidi et al. (2025). Priority risk mapping for halal meat production using FMEA method in medium-scale chicken slaughterhouse. *Advances in Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering*, 8(3), 268–277. <https://doi.org/10.21776/ub.afssaae.2025.008.03.5>
- Lestari, V. (2023). Strategic Approaches to Marketing Management in Contemporary Business Environments. *Advances: Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 1(5), 255–268. <https://doi.org/10.60079/ajeb.v1i5.210>
- Mas'ud, M. I. (2022). Pengukuran Produktivitas dengan Pendekatan Rasio Output Input di UD . X. *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan II (SENASTITAN II)*, 5(1), 305–310. <https://ejurnal.itats.ac.id/senastitan/article/view/2674>
- Neilson Kaunang, W. (2024). Penerapan Metode Fmea Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pada Perusahaan Kemasan Plastik. *Jurnal Surya Teknika*, 11(1), 86–98. <https://doi.org/10.37859/jst.v11i1.7017>
- Rosalinda, L., & Sulkhan. (2021). Usulan Pengendalian Kualitas Produk Plastik Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Di Pt. Gemilang Sukses Plasindo. *Jurnal Sains Dan Terapan*, 2(1), 87–99. <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/aksel/article/view/1362>
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business: A Skill Building Approach* (7th ed.). John Wiley & Sons.
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution* (2nd ed.). ASQ Quality Press.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). Alfabeta.
- Wahyudin, D., Patra, O., & Nugraha, E. (2025). Analisis Pengaruh Pengendalian Kualitas Proses Produksi terhadap Kualitas Produk Serta Implikasinya pada Kinerja Inspeksi. *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 3(3), 88–101. <https://doi.org/10.56211/factory.v3i3.823>