

Analisis Penyebab Cacat *Ribbed Smoked Sheet* pada Proses Pengasapan Menggunakan FMEA dan RCA di Pabrik Pengolahan Karet PT. XYZ

Rizka Pratiwi, Fatimah*, Cut Ita Erliana

Program Studi Teknik Industri, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

Koresponden email: fatimah.ft@unimal.ac.id

Diterima: 24 Juli 2026

Disetujui: 31 Juli 2026

Abstract

The smoking process is a critical stage in the production of *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) because it directly affects the final product quality. Production data for the period from January to December 2025 indicates that the defect rate in the smoking process reached 5,4%. This figure remains above the company's established defect tolerance limit of 2%. This study was conducted to prioritize the risks causing defects, identify their root causes, and formulate recommendations for improving the smoking process. The methods used were Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Root Cause Analysis (RCA) using a fishbone diagram. The results showed that the highest Risk Priority Number (RPN) for uneven color defects was 210, the temperature in the early stages of smoking is too high; bubble defects had an RPN of 180, caused by delayed detection of temperature changes during the initial smoking stage; and burnt defects had the highest RPN of 336, caused by delayed detection of excessive chamber temperature. The proposed improvements include installing an exhaust fan, temperature controller, and temperature alarm, supported by ventilation adjustment, controlled firewood addition, air circulation evaluation, operator training, and alarm response procedures to reduce RSS product defects.

Keywords: *failure mode and effect analysis, product defects, quality control, ribbed smoked sheet, root cause analysis*

Abstrak

Proses pengasapan merupakan tahapan penting dalam produksi *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) karena berpengaruh terhadap kualitas produk akhir. Data produksi selama periode Januari hingga Desember 2025 menunjukkan bahwa tingkat produk cacat pada proses pengasapan mencapai 5,4%. Nilai tersebut masih berada diatas batas toleransi cacat yang ditetapkan perusahaan, yaitu sebesar 2%. Penelitian ini dilakukan untuk menetapkan prioritas risiko penyebab terjadinya cacat, mengidentifikasi akar penyebabnya, serta merumuskan rekomendasi perbaikan pada proses pengasapan. Metode yang digunakan meliputi *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Root Cause Analysis* (RCA) menggunakan diagram fishbone. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab kegagalan dengan nilai RPN tertinggi pada cacat warna tidak merata adalah distribusi asap di dalam kamar asap tidak merata (RPN 210), cacat gelembung adalah suhu pada tahap awal pengasapan terlalu tinggi (RPN 180) dan cacat hangus adalah kenaikan suhu di dalam kamar asap yang tidak segera diketahui (RPN 336). Usulan perbaikan meliputi pemasangan exhaust fan, temperature controller, dan temperature alarm, disertai pelatihan operator, penyesuaian ventilasi, pengaturan penambahan kayu bakar, evaluasi sirkulasi udara, serta penyusunan prosedur penanganan alarm untuk menurunkan tingkat cacat produk RSS.

Kata Kunci: *failure mode and effect analysis, pengendalian kualitas, produk cacat, ribbed smoked sheet, root cause analysis*

1. Pendahuluan

Kemampuan perusahaan menghasilkan produk yang sesuai standar mutu menjadi faktor penting dalam meningkatkan daya saing serta mempertahankan kepercayaan pelanggan [1]. Produk yang memenuhi standar mutu akan meningkatkan kepuasan pelanggan, sedangkan produk yang mengalami cacat dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan berupa meningkatnya biaya produksi, penurunan produktivitas, serta berkurangnya daya saing di pasar [2]. Oleh karena itu, pengendalian kualitas perlu dilakukan secara berkesinambungan pada setiap tahapan proses produksi untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan [3] [4]. Satu sektor yang memerlukan pengendalian kualitas yang baik karena kualitas produk akhir sangat dipengaruhi oleh setiap tahapan proses produksi. Salah satu produk

karet alam yang banyak diperdagangkan adalah Ribbed Smoked Sheet (RSS), yaitu lembaran karet yang dihasilkan melalui proses penerimaan lateks, pengenceran, pembekuan, penggilingan, penirisan, pengasapan, sortasi, dan pengepakan. Di antara seluruh tahapan tersebut, proses pengasapan memiliki peranan yang sangat penting karena berfungsi mengurangi kadar air, membentuk warna, serta menghasilkan karakteristik produk sesuai standar mutu. Ketidaksesuaian suhu, distribusi asap, maupun pengendalian proses selama pengasapan dapat menyebabkan terjadinya berbagai jenis cacat yang menurunkan kualitas produk RSS [5] [6].

Pabrik Pengolahan Karet PT. XYZ merupakan salah satu industri yang memproduksi Ribbed Smoked Sheet (RSS). Berdasarkan data produksi periode Januari–Desember 2025, total produksi RSS mencapai 3.627,552 ton dengan jumlah produk cacat sebesar 196,914 ton atau 5,4% dari total produksi. Persentase tersebut masih melebihi batas toleransi cacat yang ditetapkan perusahaan sebesar 2%. Jenis cacat yang dominan terdiri atas warna tidak merata sebesar 79,241 ton, gelembung sebesar 75,422 ton, dan hangus sebesar 42,251 ton. Tingginya tingkat kecacatan tersebut menunjukkan bahwa proses pengasapan masih memiliki potensi kegagalan yang perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab utama terjadinya cacat sehingga dapat dirumuskan usulan perbaikan yang tepat dalam upaya meningkatkan kualitas produk RSS.

Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) telah banyak digunakan dalam penelitian pengendalian kualitas untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, mengevaluasi tingkat risiko, serta menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN) [7] [8] [9] [10] [11]. Meskipun demikian, FMEA memiliki keterbatasan karena hanya menunjukkan tingkat prioritas risiko, tetapi belum mampu menjelaskan akar penyebab terjadinya kegagalan secara mendalam.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, beberapa penelitian mengombinasikan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dengan Root Cause Analysis (RCA). RCA merupakan metode yang efektif untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan sehingga tindakan perbaikan dapat diarahkan pada sumber penyebab utama. Kombinasi FMEA dan RCA menghasilkan usulan perbaikan yang lebih tepat sasaran dibandingkan penggunaan FMEA secara terpisah karena tidak hanya menentukan prioritas risiko, tetapi juga mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab utama terjadinya kegagalan [12] [13] [14] [15] [16] [17].

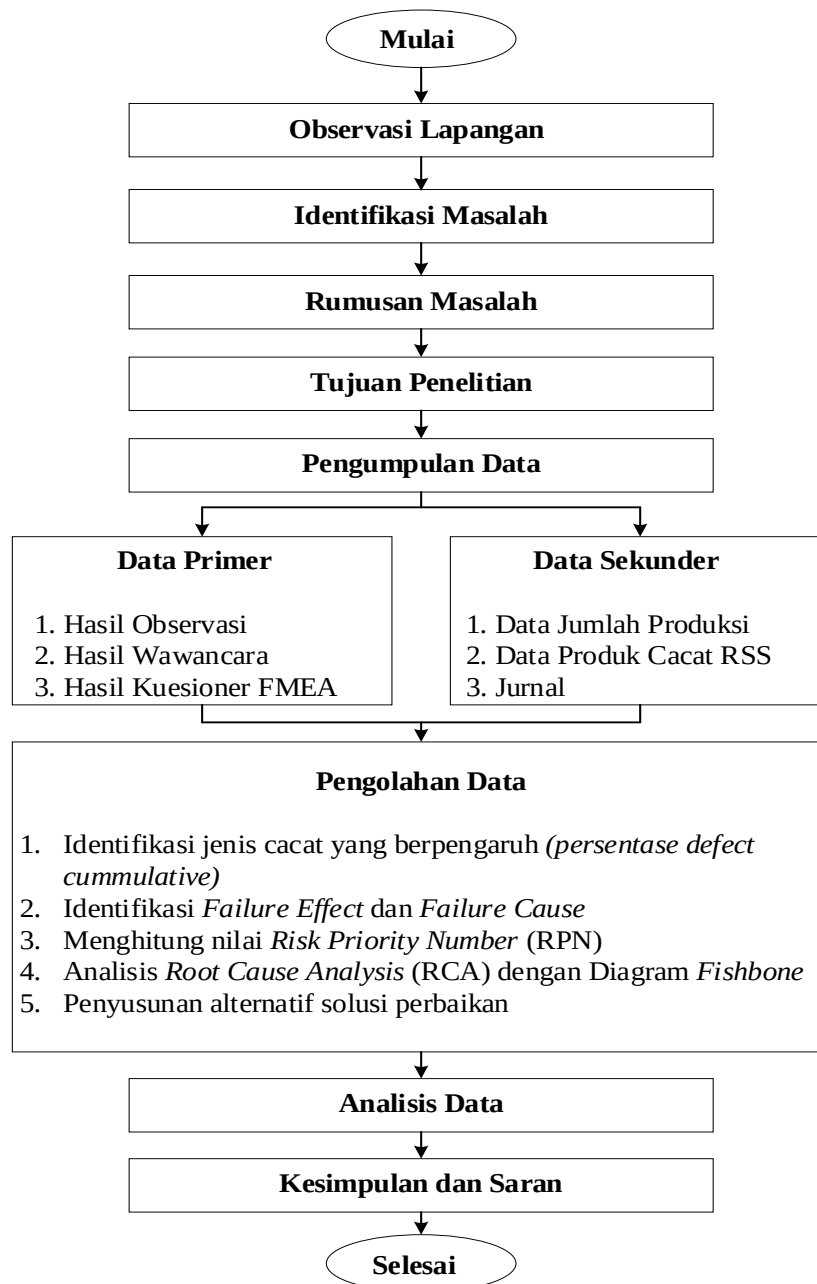
Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian mengenai kombinasi FMEA dan RCA masih diterapkan pada berbagai proses manufaktur umum, sedangkan penerapannya pada proses pengasapan Ribbed Smoked Sheet (RSS), khususnya di Pabrik Pengolahan Karet PT. XYZ, masih terbatas. Selain itu, penelitian terdahulu umumnya belum mengkaji secara spesifik penyebab cacat warna tidak merata, gelembung dan hangus yang merupakan karakteristik cacat pada proses pengasapan RSS. Oleh karena itu, penelitian ini mengombinasikan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menentukan prioritas risiko penyebab cacat dengan Root Cause Analysis (RCA) menggunakan diagram fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab dari setiap jenis cacat. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan usulan perbaikan yang disesuaikan dengan kondisi aktual proses pengasapan di Pabrik Pengolahan Karet PT. XYZ.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi prioritas risiko penyebab cacat produk Ribbed Smoked Sheet (RSS) pada proses pengasapan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), mengidentifikasi akar penyebab menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA) dengan diagram fishbone, serta menyusun usulan perbaikan yang dapat digunakan sebagai upaya meminimalkan terjadinya cacat produk pada proses pengasapan di Pabrik Pengolahan Karet PT. XYZ.

2. Metode Penelitian

Penelitian diawali dengan observasi lapangan pada proses pengasapan *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) untuk mengetahui kondisi aktual serta permasalahan yang terjadi selama proses pengasapan. Hasil observasi digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah dan menetapkan tujuan penelitian. Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi, wawancara dengan pihak yang terlibat dalam proses pengasapan, serta penyebaran kuesioner FMEA, sedangkan data sekunder meliputi data jumlah produksi, data produk cacat RSS dan jurnal pendukung. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan mengidentifikasi jenis cacat berdasarkan persentase cacat kumulatif, dilanjutkan dengan identifikasi failure effect dan failure cause. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan nilai Severity, Occurrence dan Detection untuk menentukan prioritas penyebab kegagalan. Penyebab kegagalan yang menjadi prioritas kemudian dianalisis menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) melalui

diagram fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab berdasarkan faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya cacat. Hasil analisis tersebut selanjutnya menjadi dasar dalam penyusunan alternatif solusi perbaikan pada proses pengasapan RSS. Tahap akhir penelitian dilakukan dengan menganalisis hasil pengolahan data, kemudian menyusun kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian. Adapun diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
Sumber : [8]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Produksi dan Produk Cacat

Bagian ini menyajikan data produksi dan jumlah produk cacat Ribbed Smoked Sheet (RSS) pada proses pengasapan selama periode Januari–Desember 2025. Total produksi mencapai 3.627,552 ton, sedangkan jumlah produk cacat sebesar 196,914 ton atau 5,4% dari total produksi. Nilai tersebut masih melebihi batas toleransi cacat yang ditetapkan perusahaan sebesar 2%, sehingga diperlukan analisis untuk mengetahui penyebab utama terjadinya cacat produk. Jenis cacat yang ditemukan terdiri atas warna tidak merata sebesar 79,241 ton, gelembung sebesar 75,422 ton, dan hangus sebesar 42,251 ton. Adapun data produksi dan jumlah cacat produk RSS dapat dilihat pada **Tabel 1** yaitu sebagai berikut :

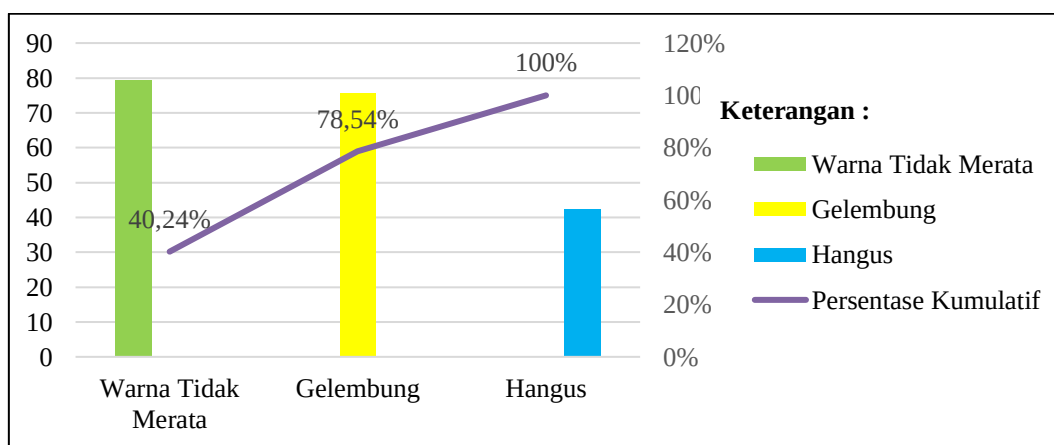
Tabel 1. Data Produksi dan Jumlah Produk Cacat RSS Tahun 2025

Bulan	Produksi (Ton)	Jenis Cacat			Jumlah (Ton)
		Warna Tidak Merata (Ton)	Gelembung (Ton)	Hangus (Ton)	
Januari	362,879	7,214	6,982	3,913	18,109
Februari	322,373	6,221	6,745	3,587	16,555
Maret	168,842	3,792	4,284	2,018	10,095
April	107,952	3,102	2,874	1,312	7,2890
Mei	271,351	5,681	6,302	3,124	15,108
Juni	292,701	6,448	5,987	3,415	15,851
Juli	347,630	7,126	7,684	4,342	19,153
Agustus	304,143	6,587	6,154	3,623	16,364
September	311,248	6,204	6,832	3,712	16,749
Oktober	334,555	6,482	7,215	4,034	17,732
November	380,010	7,468	6,903	4,418	18,790
Desember	423,863	7,912	7,456	4,748	20,117
Total	3.627,552	79,241	75,422	42,251	196,914

Sumber : Pengolahan Data, 2026

3.2 Analisis Diagram Pareto

Analisis diagram Pareto digunakan untuk mengetahui jenis cacat yang paling dominan pada proses pengasapan Ribbed Smoked Sheet (RSS). Hasil analisis menunjukkan bahwa cacat warna tidak merata merupakan jenis cacat dengan jumlah tertinggi, diikuti oleh gelembung dan hangus. Ketiga jenis cacat tersebut menjadi fokus analisis menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA). Adapun diagram pareto berdasarkan jumlah cacat yang terjadi pada produk *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) dapat dilihat pada **Gambar 2** yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram Pareto Produk Cacat Ribbed Smoked Sheet

Sumber : Pengolahan Data, 2026

3.3 Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan (*failure cause*) yang berpotensi menimbulkan cacat pada proses pengasapan *Ribbed Smoked Sheet* (RSS). Penilaian dilakukan berdasarkan tiga parameter, yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) yang diperoleh dari hasil kuesioner responden. Selanjutnya, nilai *Risk Priority Number* (RPN) dihitung dengan mengalikan nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* sehingga diperoleh tingkat prioritas risiko dari masing-masing penyebab kegagalan. Semakin tinggi nilai RPN, maka semakin tinggi pula prioritas perbaikan yang perlu dilakukan. Hasil rekapitulasi nilai SOD dari masing-masing responden dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Nilai SOD Dari Masing-Masing Responden

Failure Mode	Simbol Kegagalan	Failure Cause	S	O	D	RPN
Warna tidak merata	K1	Suhu pengasapan tidak stabil selama proses pengasapan	6	5	5	150
	K2	Sirkulasi udara di dalam kamar asap tidak merata	6	5	6	180
	K3	Distribusi asap di dalam kamar asap tidak merata	7	5	6	210
Gelembung	K4	Perubahan suhu pada tahap awal pengasapan tidak segera diketahui	5	5	5	125
	K5	Penyebaran panas di dalam kamar asap belum merata	6	5	5	150
	K6	Suhu pada tahap awal pengasapan terlalu tinggi	6	5	6	180
Hangus	K7	Kenaikan suhu di dalam kamar asap tidak segera diketahui	8	6	7	336
	K8	Suhu pengasapan melebihi batas yang ditentukan	9	5	7	315

Sumber : Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan **Tabel 2**, hasil penilaian Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D) menunjukkan bahwa setiap failure cause memiliki tingkat risiko yang berbeda. Nilai *Risk Priority Number* (RPN) digunakan sebagai dasar untuk menentukan prioritas penyebab kegagalan yang memerlukan tindakan perbaikan. Pada cacat warna tidak merata, nilai RPN tertinggi sebesar 210 diperoleh pada failure cause distribusi asap di dalam kamar asap tidak merata. Pada cacat gelembung, nilai RPN tertinggi sebesar 180 diperoleh pada failure cause suhu pada tahap awal pengasapan terlalu tinggi, sedangkan pada cacat hangus nilai RPN tertinggi sebesar 336 diperoleh pada failure cause kenaikan suhu di dalam kamar asap tidak segera diketahui. Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa penyebab kegagalan dengan nilai RPN tertinggi menjadi prioritas untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Selanjutnya, penilaian RPN pada setiap jenis cacat disajikan pada **Tabel 3** yaitu sebagai berikut :

Tabel 3. Penilaian RPN pada Setiap Jenis Cacat RSS

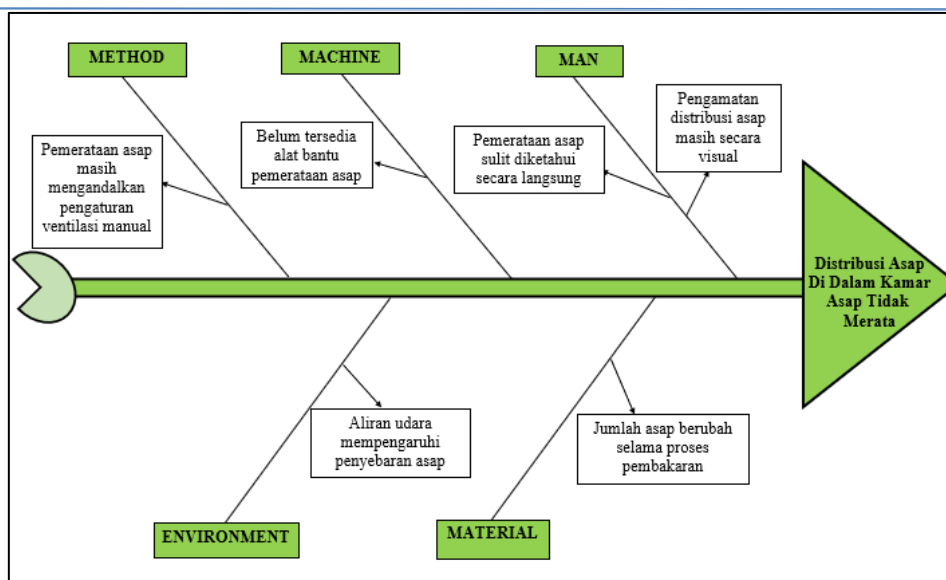
No	Jenis Cacat	Failure Cause dengan RPN Tertinggi	RPN	Total RPN
1	Warna tidak merata	Distribusi asap didalam kamar asap tidak merata	210	540
2	Gelembung	Suhu pada tahap awal pengasapan terlalu tinggi	180	455
3	Hangus	Kenaikan suhu didalam kamar asap tidak segera diketahui	336	651

Sumber : Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan **Tabel 3**, diketahui bahwa cacat hangus memiliki total nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi sebesar 651, sehingga menjadi jenis cacat yang memiliki tingkat risiko paling tinggi dibandingkan cacat warna tidak merata dan gelembung. Pada cacat warna tidak merata, failure cause dengan nilai RPN tertinggi adalah distribusi asap di dalam kamar asap tidak merata dengan nilai RPN sebesar 210. Pada cacat gelembung, failure cause dengan nilai RPN tertinggi adalah suhu pada tahap awal pengasapan terlalu tinggi dengan nilai RPN sebesar 180. Sementara itu, pada cacat hangus, *failure cause* dengan nilai RPN tertinggi adalah kenaikan suhu di dalam kamar asap tidak segera diketahui dengan nilai RPN sebesar 336. Hasil rekapitulasi tersebut menunjukkan bahwa penyebab kegagalan dengan nilai RPN tertinggi pada setiap jenis cacat menjadi prioritas untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) guna mengidentifikasi akar penyebab permasalahan dan menyusun usulan perbaikan yang tepat.

3.4 Analisis Root Cause Analysis (RCA)

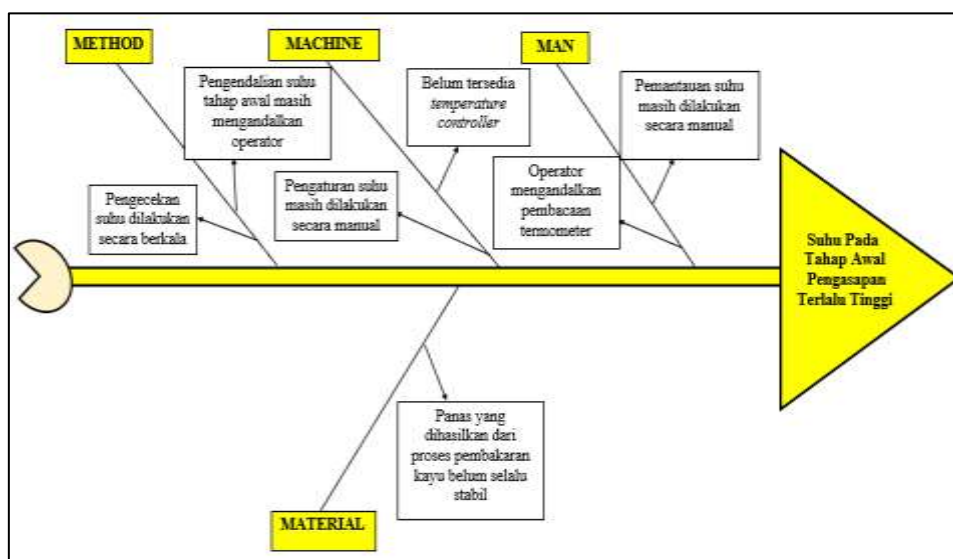
Analisis *Root Cause Analysis* (RCA) dilakukan menggunakan diagram fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab dari failure cause yang memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada masing-masing jenis cacat. Berdasarkan hasil analisis FMEA, failure cause yang dianalisis meliputi distribusi asap di dalam kamar asap tidak merata pada cacat warna tidak merata (RPN 210), suhu pada tahap awal pengasapan terlalu tinggi pada cacat gelembung (RPN 180), dan kenaikan suhu di dalam kamar asap tidak segera diketahui pada cacat hangus (RPN 336). Analisis dilakukan berdasarkan faktor man, machine, method, material, dan environment sehingga dapat diketahui akar penyebab yang menjadi dasar dalam penyusunan usulan perbaikan.



Gambar 3. Diagram Fishbone Cacat Warna Tidak Merata

Sumber : Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan **Gambar 3**, penyebab cacat warna tidak merata dipengaruhi oleh lima faktor, yaitu *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*. Faktor yang paling dominan adalah *machine*, yaitu distribusi asap di dalam kamar asap yang belum merata sehingga setiap lembar RSS menerima paparan asap yang berbeda. Kondisi tersebut menyebabkan warna hasil pengasapan menjadi tidak seragam. Selain itu, faktor metode yang masih mengandalkan pengaturan ventilasi secara manual serta faktor lingkungan berupa sirkulasi udara di dalam kamar asap turut memengaruhi pemerataan distribusi asap.

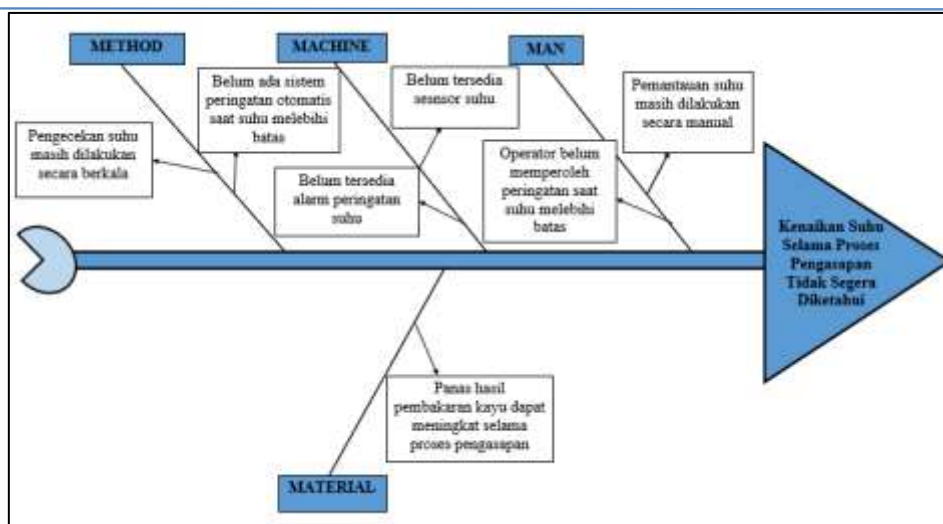


Gambar 4. Diagram Fishbone Cacat Gelembung

Sumber : Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan **Gambar 4**, cacat gelembung dipengaruhi oleh faktor *man*, *machine*, *method*, dan *material*. Penyebab utama berasal dari belum adanya sistem yang dapat mendeteksi perubahan suhu pada tahap awal pengasapan secara cepat. Akibatnya, operator terlambat melakukan tindakan pengendalian sehingga suhu menjadi tidak stabil dan berpotensi menimbulkan gelembung pada permukaan RSS.

Berdasarkan **Gambar 5**, cacat hangus dipengaruhi oleh faktor *man*, *machine*, *method*, dan *material*. Penyebab utama adalah kenaikan suhu di dalam kamar asap yang tidak segera diketahui karena proses pemantauan masih dilakukan secara manual dan belum didukung sistem peringatan otomatis. Kondisi tersebut menyebabkan suhu dapat melebihi batas yang ditetapkan sehingga meningkatkan risiko terjadinya cacat hangus pada produk RSS.



Gambar 5. Diagram Fishbone Cacat Hangus

Sumber : Pengolahan Data, 2026

3.5 Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis *Root Cause Analysis* (RCA), diketahui bahwa penyebab terjadinya cacat warna tidak merata, gelembung, dan hangus dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu man (manusia), machine (peralatan), method (metode), material (bahan), dan environment (lingkungan). Oleh karena itu, usulan perbaikan disusun berdasarkan masing-masing faktor penyebab yang telah diidentifikasi sehingga solusi yang diberikan dapat lebih tepat sasaran dalam mengurangi potensi terjadinya cacat pada proses pengasapan *Ribbed Smoked Sheet* (RSS). Adapun usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis RCA disajikan pada **Tabel 4** yaitu sebagai berikut :

Tabel 4. Usulan Perbaikan Berdasarkan Hasil RCA

Jenis Cacat	Faktor	Kondisi Saat Ini	Usulan Perbaikan
Warna tidak merata	Man	Pengamatan distribusi asap masih dilakukan secara visual sehingga ketidakmerataan asap sulit diketahui secara langsung.	Memberikan pelatihan kepada operator mengenai teknik pemantauan distribusi asap dan penggunaan alat bantu pemerataan asap.
	Machine	Distribusi asap di dalam kamar asap masih mengandalkan penyebaran alami dan belum tersedia alat bantu pemerataan asap.	Memasang exhaust fan pada kamar asap untuk membantu pemerataan distribusi asap.
	Method	Pemerataan distribusi asap masih mengandalkan pengaturan ventilasi secara manual.	Menyesuaikan pengaturan ventilasi dengan penggunaan exhaust fan agar distribusi asap lebih merata.
	Material	Jumlah asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu dapat berubah selama proses pengasapan.	Mengatur jumlah dan interval penambahan kayu bakar agar produksi asap lebih stabil.
	Environment	Aliran udara di dalam kamar asap memengaruhi penyebaran asap selama proses pengasapan.	Melakukan evaluasi dan penyesuaian sirkulasi udara setelah pemasangan exhaust fan.
Gelembung	Man	Operator masih melakukan pemantauan suhu secara manual dan belum dapat mengetahui secara langsung apabila suhu tahap awal pengasapan melebihi batas yang ditetapkan.	Memberikan pelatihan kepada operator mengenai pemantauan suhu serta penggunaan temperature controller.
	Machine	Pengendalian suhu masih menggunakan termometer dan pengaturan suhu dilakukan secara manual.	Memasang temperature controller untuk membantu memantau dan mengendalikan suhu selama proses pengasapan.

Jenis Cacat	Faktor	Kondisi Saat Ini	Usulan Perbaikan
Hangus	Method	Pengaturan suhu masih bergantung pada pemantauan manual oleh operator.	Mengoptimalkan metode pengendalian suhu dengan memanfaatkan temperature controller sebagai alat bantu pemantauan suhu secara berkelanjutan.
	Material	Panas yang dihasilkan dari proses pembakaran kayu belum selalu stabil selama proses pengasapan.	Mengatur penambahan kayu bakar secara bertahap sesuai kebutuhan panas pada setiap tahap pengasapan.
	Man	Operator masih mengandalkan pemantauan suhu secara manual.	Memberikan pelatihan kepada operator mengenai pengendalian suhu dan penanganan apabila suhu melebihi batas yang ditetapkan.
	Machine	Belum terdapat sistem peringatan apabila suhu melebihi batas pengasapan.	Memasang temperature alarm yang terhubung dengan sensor suhu sebagai sistem peringatan dini.
	Method	Penyesuaian suhu dilakukan setelah operator mengetahui kenaikan suhu.	Menyusun prosedur penanganan ketika temperature alarm aktif agar tindakan korektif dapat dilakukan lebih cepat.
	Material	Penambahan kayu bakar yang berlebihan dapat meningkatkan suhu pembakaran.	Menyesuaikan jumlah penambahan kayu bakar berdasarkan informasi dari temperature alarm agar suhu pembakaran tetap berada pada batas yang ditetapkan.

Sumber : Pengolahan Data, 2026

3.5.1 Usulan Perbaikan Cacat Warna Tidak Merata

Salah satu usulan perbaikan yang diprioritaskan untuk mengurangi cacat warna tidak merata adalah pemasangan exhaust fan pada kamar asap. Usulan ini diberikan karena distribusi asap selama proses pengasapan masih mengandalkan aliran alami sehingga paparan asap pada setiap lembar RSS belum merata. Dengan adanya exhaust fan, sirkulasi udara di dalam kamar asap dapat ditingkatkan sehingga distribusi asap menjadi lebih seragam dan risiko terjadinya cacat warna tidak merata dapat dikurangi.



Gambar 6. Usulan Pemasangan Exhaust Fan pada Kamar Asap

Sumber : Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan **Gambar 6**, exhaust fan dipasang pada bagian atas kamar asap untuk membantu sirkulasi udara dan pemerataan distribusi asap selama proses pengasapan. Dengan bantuan aliran udara dari exhaust fan, distribusi asap tidak hanya mengandalkan aliran alami sehingga paparan asap pada setiap lembar RSS menjadi lebih merata. Kondisi tersebut diharapkan mampu mengurangi terjadinya cacat warna tidak merata pada produk RSS.

3.5.2 Usulan Perbaikan Cacat Gelembung

Usulan perbaikan pada cacat gelembung diprioritaskan melalui pemasangan temperature controller untuk membantu pemantauan dan pengendalian suhu selama proses pengasapan. Usulan ini diberikan karena pengendalian suhu masih dilakukan secara manual sehingga perubahan suhu pada tahap awal pengasapan tidak selalu dapat diketahui dengan segera.



Gambar 7. Usulan Pemasangan Temperature Controller pada Proses Pengasapan RSS
Sumber : Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan **Gambar 7**, *temperature controller* berfungsi menerima data dari sensor suhu yang terpasang di dalam kamar asap dan menampilkan nilai suhu secara real time. Dengan demikian, operator dapat segera mengetahui apabila suhu pada tahap awal pengasapan melebihi rentang yang telah ditetapkan sehingga tindakan pengendalian dapat dilakukan lebih cepat. Penerapan alat ini diharapkan mampu mengurangi potensi terbentuknya cacat gelembung pada produk RSS.

3.5.3 Usulan Perbaikan Cacat Hangus

Untuk mengurangi cacat hangus, usulan perbaikan diprioritaskan melalui pemasangan temperature alarm yang terhubung dengan sensor suhu sebagai sistem peringatan dini. Usulan ini diberikan karena belum terdapat sistem yang dapat memberikan notifikasi secara otomatis ketika suhu pengasapan melebihi batas yang telah ditentukan sehingga operator berpotensi terlambat melakukan tindakan korektif.



Gambar 8. Usulan Pemasangan Temperature Alarm pada Proses Pengasapan RSS
Sumber : Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan **Gambar 8**, *temperature alarm* akan memberikan peringatan secara otomatis ketika suhu di dalam kamar asap melebihi batas yang telah ditetapkan. Dengan adanya sistem peringatan dini tersebut, operator dapat segera melakukan penyesuaian proses pengasapan, seperti mengurangi sumber panas atau menyesuaikan ventilasi, sehingga kenaikan suhu dapat dikendalikan lebih cepat. Penerapan temperature alarm diharapkan dapat meminimalkan risiko terjadinya cacat hangus pada produk RSS

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa permasalahan cacat pada proses pengasapan *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) terutama berkaitan dengan distribusi asap yang belum merata serta pengendalian suhu yang belum optimal selama proses pengasapan. Analisis FMEA dan RCA menunjukkan bahwa kondisi tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh faktor proses, tetapi juga oleh sistem pemantauan dan pengendalian yang masih dilakukan secara manual serta keterbatasan peralatan pendukung. Oleh karena itu, upaya perbaikan perlu diarahkan pada peningkatan pemerataan distribusi asap, pengendalian dan pemantauan suhu yang lebih responsive, serta penyempurnaan metode kerja operator.

5. Referensi

- [1] E. Sendra and E. Safariyani, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode SQC pada Mesin 8 di PT XYZ," *Jurnal Serambi Engineering.*, vol. XI, no. 2, 2026.
- [2] D. Seta, D. Andhika, A. Yohanes, and Y. Suhari, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Moulding dengan Pendekatan SQC dan PDCA untuk Mengurangi Tingkat Cacat di Kakimoto House Co ., Ltd.," *Jurnal Serambi Engineering.*, vol. XI, no. 3, pp. 19916–19923, 2026.
- [3] A. S. Herlambang and E. Komara, "Pengaruh Kualitas Produk , Kualitas Pelayanan , Dan Kualitas Promosi Terhadap Kepuasan Pelanggan (Studi kasus pada Starbucks Coffee Reserve Plaza Senayan)," *J. Ekon. Manaj. dan Perbank.*, vol. 8114, 2021, doi: <https://doi.org/10.35384/jemp.v7i2.255>.
- [4] A. Fatoni and F. Yuamita, "Analisis pengendalian kualitas produk menggunakan metode six sigma dan fmea pada perusahaan manufaktur logam 1," *J. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, 2026, doi: <https://doi.org/10.61722/jirs.v3i1.8697>.
- [5] S. T. Wardana, N. Tanzerina, and S. Afrianti, "Produksi lateks Karet (Hevea brasiliensis Mull. Arg.) pada pemberian stimulan organik dari beberapa jenis ekstrak kulit buah klimaterik," *Jurnal Ilmiah Biologi.*, vol. 3, no. 1, pp. 27–32, 2022, doi: <https://doi.org/10.24233/sribios.3.1.2022.351>.
- [6] W. Roessali and W. Dyah Prastiwi, "Analisis risiko produksi ribbed smoked sheet (RSS) di PTPN IX Kebun Balong, Jepara," *Maret*, vol. 18, no. 1, pp. 57–66, 2024, doi: [10.21107/agrointek.v18i1.19207](https://doi.org/10.21107/agrointek.v18i1.19207).
- [7] R. Y. Prasetya, S. Suhermanto, and M. Muryanto, "Implementasi FMEA dalam Menganalisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Berdasarkan RPN," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 20, no. 2, pp. 133–138, 2021, doi: [doi: doi.org/10.20961/performa.20.2.52219](https://doi.org/10.20961/performa.20.2.52219).
- [8] Amelia, "Penerapan Metode Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Untuk Mengurangi Reject Produk Ref D-Nose Sayap Pesawat Terbang A350 di PT Dirgantara Indonesia (Persero)," *Jenius J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 34–42, 2024, doi: <https://doi.org/10.31848/jetmi.v1i1.4107>.
- [9] B. D. Firmansyah, A. Fitra, and R. E. Listyanto, "Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi dengan Menggunakan Metode Fmea (Failure Mode and Effect Analysis) di PT XYZ," *J. Sci. Mandalika*, vol. 6, no. 5, pp. 1466–1478, 2025, doi: <https://doi.org/10.36312/10.36312/vol6iss5pp1466-1478>.
- [10] A. M. Effendi, Y. P. Negoro, and Hidayat, "Identifikasi Penyebab Cacat Produksi Pada Proses Manufaktur Ducting di PT. Ravana Jaya Dengan Metode Fmea dan Fta," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 8, 2025, doi: <https://doi.org/10.31539/intecom.v8i3.15243>.
- [11] D. Triardianto and R. M. Siagian, "Penerapan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Untuk Mengidentifikasi Kerusakan Dan Usulan Kegiatan Perawatan Mesin Trinick di PT XYZ," *J. Tek. Ind.*, no. September, pp. 20–21, 2025, doi: [10.25047/nacia.v3i1.277](https://doi.org/10.25047/nacia.v3i1.277).
- [12] K. P. Nasution, A. Fitra, and A. E. Insani, "Penerapan Root Cause Analysis (RCA) dalam mengurangi tingkat cacat produk stick lolipop di PT. XYZ," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 8, no. 1, pp. 868–874, 2025, doi: [10.31004/jutin.v8i1.41003](https://doi.org/10.31004/jutin.v8i1.41003).
- [13] V. Andika, S. Amalia, D. Herwanto, and V. Al Fauzan, "Implementasi Metode Root Cause Analysis (Rca) Dan Pdca Dalam Mengurangi Defect Pada Proses Pengecatan Komponen Velg Mobil Pada PT XYZ," *J. Tek. Ind.*, no. September, pp. 297–304, 2025, doi: <https://doi.org/10.36040/industri.v15i2.13538>.
- [14] M. A. Sitompul, "Implementasi Metode Root Cause Analysis (RCA) untuk Mengendalikan Reject Produk NP Project di PT . XYZ," *J. Manuf. Ind. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 83–92, 2024, doi: [10.30651/mine-tech.v3i2.24157](https://doi.org/10.30651/mine-tech.v3i2.24157).
- [15] A. Sumantika, E. Paskaria, L. Tarigan, and B. A. Prasetyo, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Keripik Tempe di Batam Menggunakan Pendekatan Metode FMEA dan RCA," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 12, no. 1, pp. 100–108, 2025, doi: <https://doi.org/10.37859/jst.v12i1.9262>.

-
- [16] M. Saekan and E. Ismiyah, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tas Ransel Menggunakan Metode FMEA Dan RCA (Studi Kasus:CV. SMY),” *J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 585–595, 2026, doi: <https://doi.org/10.55826/jtmit.v5i1.1690>.
- [17] Soleman, Zaenal, and Vera, “Analisa penyebab cacat produk menggunakan metode rca dan finea untuk menurunkan defect pada proses assembly,” *J. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 67–74, 2026, doi: <https://doi.org/10.62375/jmrib.v4i2.828>.