
Optimasi Efisiensi Mesin Corrugator C101: Analisis Root Cause dan FMEA untuk Meminimalisir Shortage Produksi

Wawan Gunawan, Sri Mukti Wirawati, Rico

Program Studi Teknik Industri, Universitas Banten Jaya

Email : gunawanwg1969@gmail.com

ABSTRAK

Produksi *shortage* merupakan salah satu permasalahan utama yang berdampak terhadap efisiensi operasional perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab produksi *shortage* pada proses produksi *carton sheet* di perusahaan kertas, serta menentukan akar permasalahan dan solusi prioritas melalui metode Root Cause Analysis (RCA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan kuesioner kepada *Head Section* dan *Leader Shift* di area Corrugator C101. Hasil RCA menunjukkan bahwa penyebab utama berasal dari faktor mesin, manusia, material, dan metode. Selanjutnya, melalui metode FMEA, ditemukan bahwa penyebab dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi adalah keausan shaft score pada shaft 2 dengan nilai RPN sebesar 179,2. Solusi yang diusulkan dirumuskan menggunakan pendekatan 5W+1H sebagai dasar rencana perbaikan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengambilan keputusan strategis untuk meminimalkan risiko *shortage* dan meningkatkan produktivitas perusahaan.

Kata kunci: Produksi *Shortage*, Root Cause Analysis, Failure Mode And Effect Analysis, Risk Priority Number

Abstract

Production shortages are one of the main problems that impact a company's operational efficiency. This study aims to identify the factors causing production shortages in the carton sheet production process at a paper company, as well as to determine the root causes and prioritize solutions through the Root Cause Analysis (RCA) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) methods. Data collection was conducted through interviews, observations, and questionnaires with Section Heads and Shift Leaders in the Corrugator C101 area. The RCA results indicate that the main causes come from machine, human, material, and method factors. Furthermore, through the FMEA method, it was found that the cause with the highest Risk Priority Number (RPN) value was shaft wear on shaft 2 with an RPN value of 179.2. The proposed solution was formulated using the 5W + 1H approach as the basis for the improvement plan. This study is expected to be a reference in strategic decision-making to minimize the risk of shortages and increase company productivity.

Keywords: production shortage, Root Cause Analysis, Failure Mode and Effect Analysis, Risk Priority Number

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Kertas merupakan perusahaan manufaktur yang berfokus pada penyediaan kertas. Sebagai produsen utama, perusahaan ini berkomitmen untuk memproduksi kertas dengan mutu tinggi melalui proses yang efisien.

Perusahaan kertas yang memiliki Divisi *Converting* umumnya fokus pada produksi karton gelombang dengan target 110 ton/Shift dan 80.000 *running meter/Shift*. Target ini mencerminkan meningkatnya kebutuhan pasar akan produk karton berkualitas tinggi untuk memenuhi permintaan pelanggan baik di sektor lokal maupun internasional.

Masalah *Shortage*, yaitu tidak seimbangan antara ketersediaan bahan atau produk pada waktu yang dibutuhkan, sering kali muncul dalam proses manufaktur. Kondisi ini dapat

berdampak signifikan pada kelancaran operasional, peningkatan biaya produksi, dan tingkat kepuasan pelanggan. *Shortage* juga dapat mengganggu hubungan dengan mitra bisnis. Dari Produksi *Carton Sheet* yang banyak perbulannya di ambil dari segi PO (Production Order) ditemui *Shortage* selama dua belas bulan dari Mei 2024 sampai April 2025 terdapat 1.966 PO *Shortage Sheet* dari total 28.602 PO. Jumlah *Shortage* tersebut tidak dapat ditoleransi oleh perusahaan, karena batas maksimum *Shortage* yang masih dapat diterima hanya sebanyak 960 PO per tahun atau 80 PO per bulan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada fokus objek kajian yang spesifik, yaitu permasalahan produksi *Shortage* pada mesin Corrugator C101 di industri karton gelombang, dengan pendekatan kombinasi RCA dan FMEA. Penelitian ini dilakukan guna mengidentifikasi dan memahami faktor-faktor yang mengakibatkan hasil produksi tidak memenuhi target baik dari aspek waktu maupun jumlah. Diharapkan melalui penelitian ini dapat diperoleh rekomendasi yang tepat dan dapat diterapkan guna membantu perusahaan menekan risiko *Shortage* serta meningkatkan efisiensi operasional.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran serta interpretasi terhadap suatu kondisi atau fenomena sesuai dengan keadaan aktual di lapangan. Selanjutnya, dilakukan analisis serta perbandingan berdasarkan data dan fakta yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memahami serta mencari solusi atas permasalahan yang muncul dalam konteks yang menjadi fokus kajian. Pada pendekatan deskriptif, peneliti memusatkan perhatian pada satu atau beberapa variabel secara terpisah, tanpa adanya intervensi, penggabungan, maupun perbandingan antar variabel. Tujuan utamanya adalah untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai karakteristik atau kondisi dari variabel yang dikaji.

Analisis penelitian ini menerapkan metode *Root Cause Analysis* (RCA) karena metode ini digunakan untuk menelusuri sumber utama terjadinya kesalahan yang menjadi akar permasalahan pada kegagalan sistem atau peralatan, karena RCA memiliki tahapan penyelesaian yang tersusun secara sistematis. (Chusnah & Cahyana, 2024) dan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) guna menemukan potensi kegagalan, mengevaluasi dampaknya, sekaligus menentukan urutan prioritas masalah melalui perhitungan RPN.

2.1 *Root Cause Analysis* (RCA)

Root Cause Analysis (RCA) merupakan suatu pendekatan sistematis yang bertujuan untuk menemukan penyebab mendasar dari suatu masalah. Metode ini memanfaatkan teknik-teknik tertentu yang dirancang untuk menelusuri akar permasalahan secara menyeluruh, sehingga solusi yang diambil dapat langsung menyasar sumber permasalahan secara tepat dan efisien (Redantan, 2023).

Adapun beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan RCA dijelaskan sebagai berikut:

1. Pencegahan Masalah Berulang

RCA membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah dan memungkinkan perusahaan mengambil tindakan perbaikan yang tepat. Dengan mengatasi akar masalah, perusahaan dapat mengurangi risiko, mencegah kejadian serupa di masa depan, dan meningkatkan keandalan operasional.

2. Mendorong Perbaikan Berkelanjutan

RCA berfokus pada mengatasi faktor-faktor mendasar yang menyebabkan masalah, sehingga mendorong proses perbaikan yang berkesinambungan. Dengan memahami akar penyebab, perusahaan dapat merancang solusi yang efektif, melaksanakan tindakan

perbaikan, dan memantau hasilnya. Ini berkontribusi pada peningkatan kinerja sistem, proses, dan organisasi secara keseluruhan.

3. Pengambilan Keputusan yang Lebih Tepat

Dengan mengidentifikasi akar penyebab masalah, RCA memberikan pemahaman yang mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya masalah tersebut. Pemahaman ini membantu perusahaan mengambil keputusan yang lebih tepat dalam merencanakan langkah-langkah pencegahan di masa mendatang.

4. Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas

Dengan mengatasi atau mengurangi akar penyebab masalah, RCA berkontribusi pada peningkatan efisiensi operasional dan produktivitas perusahaan. Identifikasi serta penghapusan hambatan dan kelemahan mendasar memungkinkan proses berjalan lebih optimal, mengurangi pemborosan waktu, dan meningkatkan kinerja secara keseluruhan.

5. Peningkatan Keselamatan dan Kualitas

RCA dapat dimanfaatkan untuk menganalisis insiden yang memengaruhi keselamatan karyawan maupun kualitas produk dan layanan. Dengan menemukan akar penyebabnya, perusahaan dapat menerapkan langkah-langkah pencegahan dan perbaikan guna meningkatkan keselamatan kerja serta mutu produk dan layanan yang diberikan.

6. Membangun Kepercayaan Pelanggan

Dengan mengatasi atau menghilangkan masalah yang sering terjadi, perusahaan menunjukkan dedikasinya dalam menyediakan produk dan layanan berkualitas. Tindakan ini tidak hanya membangun kepercayaan pelanggan tetapi juga memperkuat pandangan bahwa perusahaan memperhatikan kebutuhan mereka dan berkomitmen untuk meningkatkan pengalaman pelanggan secara keseluruhan.

2.2 *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*

Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) adalah suatu metodologi sistematis yang bertujuan untuk memaksimalkan kepuasan pelanggan dengan cara mengidentifikasi, menghilangkan, dan/atau meminimalkan potensi masalah yang dapat terjadi pada produk atau proses (Stamatis, 2003).

Terdapat sejumlah alasan penting mengapa FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) perlu diterapkan. Di antaranya adalah karena lebih baik mencegah kegagalan sebelum terjadi daripada memperbaikinya setelah kegagalan muncul.

Menurut (Corporation, 1995) penerapan FMEA di perusahaan bertujuan untuk:

1. Menemukan mode kegagalan beserta tingkat keparahan dampaknya.
2. Mengidentifikasi karakteristik yang bersifat kritis maupun signifikan.
3. Menyusun prioritas terhadap potensi kelemahan desain dan kekurangan pada proses.
4. Membantu para *Engineer* memusatkan perhatian pada upaya pengendalian produk dan proses, serta mencegah munculnya masalah di kemudian hari.

Selain itu, FMEA membantu meningkatkan kemampuan dalam mendeteksi potensi kegagalan, mengidentifikasi penyebab utama kegagalan, serta mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan. Metode ini juga mendukung pembangunan kualitas produk dan proses secara proaktif. FMEA sangat efektif jika diterapkan sebagai langkah antisipatif sebelum masalah terjadi (*Preventive Action*).

Dalam penerapan metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* pada suatu proses, hal yang paling krusial adalah memahami elemen-elemen analisis yang terdapat dalam proses tersebut. Oleh sebab itu, tahap pertama yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi proses secara menyeluruh beserta seluruh komponen atau bagian yang terlibat. Setelah proses dan elemennya berhasil dikenali, langkah selanjutnya adalah menyusun tabel skala penilaian untuk tiga parameter utama dalam FMEA, yaitu *Severity (S)*, *Occurrence (O)*, dan *Detection (D)*.

Berikut adalah tahapan awal dalam menentukan nilai peringkat berdasarkan kombinasi dari nilai ($S \times O \times D$):

Tabel 1 Skala Penilaian *Severity*

Ranking	Efek	Kriteria	Akibat Pada Produksi
1	Tidak ada efek	Tidak berdampak pada produk.	Tidak terjadi <i>Shortage</i> ; produksi sesuai dengan rencana permintaan.
2	Efek yang sangat sedikit	Mesin tetap berjalan aman, dengan gangguan peralatan kecil yang tidak signifikan. Dampak hanya dapat dikenali oleh operator berpengalaman.	<i>Shortage</i> terjadi tetapi tertangani di proses internal tanpa komplain.
3	Efek yang sedikit	Mesin tetap beroperasi aman, dengan gangguan ringan yang terdeteksi oleh sebagian besar operator. Pengaruh terhadap proses masih sangat terbatas.	Kekurangan kecil hanya memengaruhi internal (stok di gudang pabrik berkurang).
4	Efek yang kecil	Mesin tetap aman beroperasi, dengan gangguan kecil yang mudah dikenali oleh semua operator. Efeknya ringan namun konsisten terlihat dalam proses.	Kekurangan <10% dari permintaan, dapat ditutupi dengan stok buffer customer.
5	Efek yang tinggi	Mesin tetap beroperasi normal, namun mulai menyebabkan beberapa produk gagal. Operator mulai merasa tidak puas akibat penurunan performa.	Kekurangan 10–20% dari permintaan, shipment tertunda sedikit.
6	Efek yang signifikan	Mesin masih dapat beroperasi dengan aman, tetapi menghasilkan produk cacat. Operator merasakan ketidakpuasan tinggi terhadap kinerja mesin.	Kekurangan 20–30% dari permintaan, shipment dipecah menjadi beberapa batch.
7	Efek yang besar	Mesin tetap berjalan, namun terus menyebabkan kegagalan produk secara signifikan. Operator sangat tidak puas dan proses mulai terganggu secara menyeluruh.	Kekurangan 30–50% dari permintaan, customer komplain berat, perlu shipment tambahan.
8	Efek yang ekstrim	Mesin mengalami gangguan berat dan gagal menghasilkan produk sesuai standar. Gangguan menyebabkan dampak besar terhadap kualitas dan kontinuitas produksi.	Kekurangan 50–80% dari permintaan, pesanan tertunda lama.
9	Efek yang serius	Mesin hampir tidak dapat digunakan dan berdampak langsung pada keseluruhan proses. Kinerja mesin menurun drastis dan memicu kerugian besar.	Kekurangan >80% dari permintaan untuk pesanan ekspor atau customer prioritas.
10	Efek yang berbahaya	Mesin tidak dapat beroperasi dan kehilangan fungsi utamanya. Proses produksi berhenti sepenuhnya akibat kerusakan total.	Produksi berhenti total, tidak ada output sama sekali untuk pesanan penting.

Sumber : (Puspitasari et al., 2023)

Tabel 2 Skala Penilaian *Occurance*

Ranking	Kejadian	Kriteria	Tingkat Kejadian
1	Hampir tidak pernah	Kegagalan tidak mungkin terjadi.	Lebih dari 10.000 jam waktu operasi mesin
2	Kecil	Jumlah kegagalan jarang terjadi.	Antara 6.001 hingga 10.000 jam waktu operasi mesin
3	Sangat sedikit	Sangat sedikit kegagalan yang terjadi.	Antara 3.001 hingga 6.000 jam waktu operasi mesin
4	Sedikit	Sedikit kegagalan yang terjadi.	Antara 2.001 hingga 3.000 jam waktu operasi mesin
5	Rendah	Sesekali kegagalan terjadi.	Antara 1.001 hingga 2.000 jam waktu operasi mesin
6	<i>Medium</i>	Jumlah kegagalan yang sedang.	Antara 400 hingga 1.000 jam waktu operasi mesin
7	Cukup tinggi	Sering kali jumlah kegagalan tinggi.	Antara 101 hingga 400 jam waktu operasi mesin
8	Tinggi	Jumlah kegagalan tinggi.	Antara 11 hingga 100 jam waktu operasi mesin
9	Sangat tinggi	Jumlah kegagalan sangat tinggi.	Antara 2 hingga 10 jam waktu operasi mesin
10	Hampir pasti	Kegagalan hampir pasti terjadi.	Kurang dari 2 jam waktu operasi mesin

Sumber : (Puspitasari et al., 2023)

Tabel 3 Panduan Tingkat *Detection*

Ranking	Akibat	Kriteria
1	Hampir pasti	Kontrol selalu mampu mendeteksi kegagalan.
2	Sangat tinggi	Kemungkinan kontrol untuk mendeteksi kegagalan sangat tinggi.
3	Tinggi	Tingkat keberhasilan kontrol mendeteksi kegagalan tergolong tinggi .
4	Cukup tinggi	Kontrol cukup tinggi dalam menemukan kegagalan.
5	Sedang	Kemampuan kontrol dalam mendeteksi kegagalan berada pada tingkat sedang.
6	Rendah	Kontrol memiliki peluang yang rendah untuk mendeteksi kegagalan
7	Sangat rendah	Kemungkinan kontrol mendeteksi kegagalan sangat rendah.
8	Kecil	Peluang kontrol dalam menemukan kegagalan tergolong minim.
9	Sangat kecil	Kemampuan kontrol untuk mengidentifikasi kegagalan hampir tidak ada.
10	Tidak pasti	Kontrol sama sekali tidak mampu mengenali adanya kegagalan.

Sumber : (Puspitasari et al., 2023)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Produksi

Tabel 4 Data Produksi *Shortage*

Bulan dan Tahun	Total Sheet (PO)	Total Aktual Produksi (PO)	Total Shortage (PO)	Persentase Shortage (%)
Mei 2024	3.466	3.169	297	8,5
Juni 2024	3.204	2.954	250	7,8
Juli 2024	2.766	2.552	214	7,7
Agustus 2024	2.475	2.306	169	6,8
September 2024	2.697	2.585	112	4,2
Oktober 2024	2.834	2.730	104	3,7
Noveber 2024	2.302	2.198	104	4,5
Desember 2024	2.159	2.059	100	4,6
Januari 2025	2.173	2.025	148	6,8
Februari 2025	2.016	1.840	176	8,7
Maret 2025	1.624	1.426	198	12,2
April 2025	886	692	94	10,6
Total	28.602	26.536	1.966	6,9

(Sumber : Pengolahan Data, 2025)

Data diatas menunjukkan jumlah rata rata *Shortage* perbulan dari bulan Mei 2024 sampai bulan April 2025. Data produksi *Shortage* ini menggambarkan selisih atau kekurangan antara kapasitas produksi aktual dengan kebutuhan produksi yang diterapkan dalam satuan PO (*Production Order*).

Production Order adalah dokumen atau perintah resmi dari perusahaan kepada bagian produksi untuk membuat suatu produk dalam jumlah, waktu, dan spesifikasi tertentu.

Biasanya *Production Order* berisi:

- Nomor order produksi
- Jenis produk yang harus dibuat
- Jumlah yang harus diproduksi
- Informasi material yang dibutuhkan (*Bill Of Material*)

Rumus perhitungan % *Shortage* : $\frac{\text{Total Sheet} - \text{Total Aktual Produksi}}{\text{Total Sheet}} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$

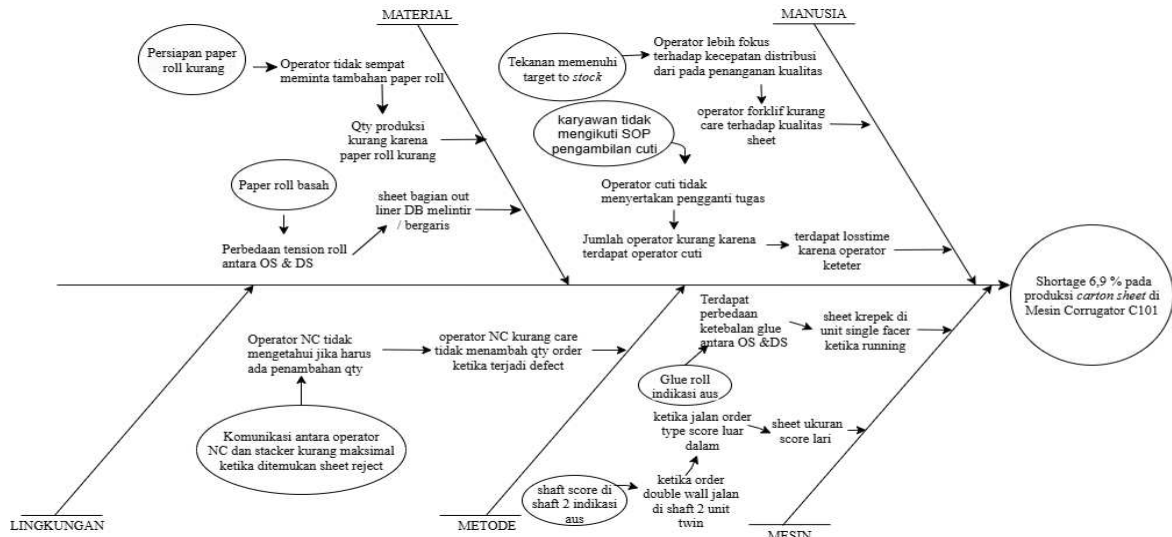
Contoh Perhitungan dibulan Mei 2024

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Shortage} &= \frac{\text{Total Sheet} - \text{Total Aktual Produksi}}{\text{Total Sheet}} \times 100 \% \\
 &= \frac{3466 - 3169}{3466} \times 100 \% \\
 &= \frac{297}{3466} \times 100 \% \\
 &= 8,5 \%
 \end{aligned}$$

3.2 Root Cause Analysis (RCA)

Berdasarkan perolehan data produksi *Shortage* selama dua belas bulan terdapat 1.966 PO *Shortage Sheet* dari Total 28.602 PO, yang berarti ada 6,9 % *Shortage Sheet* yang dapat menghambat proses produksi, kondisi ini dapat menyebabkan peningkatan biaya operasional, penurunan tingkat kepuasan pelanggan, hingga terganggunya hubungan dengan mitra bisnis.

Dalam pencarian akar permasalahan digunakan metode 5-Why agar didapatkan hasil terstruktur yaitu dengan *root cause analysis* (RCA). RCA yang ditampilkan dalam visual diagram *fishbone* merupakan hasil wawancara dan diskusi bersama *Key Person* (*Head Section Corrugator* 101)



Gambar 1 Diagram *Fishbone Root Cause Analysis*

3.3 Failure Mode And Analysis Effect (FMEA)

Tabel 5 Hasil penilaian FMEA

<i>Failure Mode</i>	<i>Effect Of Failure Mode</i>	<i>Cause Of Failure Mode</i>	(S)	(O)	(D)	<i>RPN (SxOxD)</i>	<i>Rank Of RPN</i>	
	Faktor	Kode						
Produksi Shortage	Material	(R1) Qty produksi kurang karena <i>Paper Roll</i> kurang	Persiapan <i>Paper Roll</i> kurang	4,6	3,4	2,4	37,5	7
		(R2) <i>Sheet</i> bagian out liner DB melintir / bergaris	<i>Paper Roll</i> basah	5,6	4,2	3,6	84,6	3
	Manusia	(R3) Operator forklif kurang <i>care</i> terhadap p kualitas <i>Sheet</i>	Tekanan memenuhi target to stock	4,6	4,0	3,0	55,2	5
		(R4) Terdapat <i>losstime</i> karena operator keteter	Karyawan tidak mengikuti SOP pengambilan cuti	4,8	2,8	3,6	48,3	6
	Metode	(R5) Operator kurang <i>care</i> tidak menambah <i>quantity</i> order ketika terjadi <i>Reject</i>	Komunikasi antara operator NC dan stacker kurang maksimal ketika ditemukan <i>Sheet Reject</i>	4,8	4,2	2,8	56,4	4

<i>Failure Mode</i>	<i>Effect Of Failure Mode</i>		<i>Cause Of Failure Mode</i>	(S)	(O)	(D)	<i>RPN (SxOxD)</i>	<i>Rank Of RPN</i>
	Faktor	Kode						
Produksi Shortage	Mesin	(R6) Sheet Krepek di unit Single Facer ketika running	Glue roll indikasi aus	5,0	5,0	3,8	95,0	2
		(R7) Sheet ukuran Score lari	Shaft Score di Shaft 2 aus	5,0	5,6	6,4	179,2	1

Dari tabel diatas menjelaskan bahwa nilai RPN (*Risk Priority Number*) terbesar adalah senilai 179,2 yang disebabkan karena *Shaft Score* di *Shaft 2* aus dan menyebabkan ukuran *Sheet* lari. *Shaft Score* di *Shaft 2* unit *Twin* keadaan aus sehingga ketika jalan order di *Shaft 2* dengan *Type Score* luar dalam mengakibatkan ukuran *Sheet* lari tidak sesuai dengan apa yang diminta customer keadaan ini menjadikan produk yang dihasilkan *Not Good* atau menjadi *Waste* dan tidak bisa to stock masuk gudang sehingga menjadikan keadaan produksi *Shortage*. Angka tersebut didapat dari perkalian *Severity x Occurance x Detection*.

3.4 5W+1H Analysis

Setelah dilakukan penilaian menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dan diperoleh penyebab utama yang menjadi prioritas dalam upaya perbaikan terhadap produksi *Shortage* pada proses produksi *Carton Sheet*, langkah selanjutnya adalah merumuskan solusi atas permasalahan tersebut. Untuk menentukan langkah perbaikan yang tepat, digunakan pendekatan 5W + 1H (*What, Why, Where, When, Who, dan How*). Berikut ini disajikan tabel hasil analisis 5W + 1H berdasarkan hasil wawancara dengan *Key Person* (*Head Section Corrugator C101*) yang bertujuan untuk menggali solusi terbaik berdasarkan hasil penilaian FMEA melalui kuesioner.

Tabel 6 Tabel 5W+1H Analysis

5W+1H	Produksi Shortage Sheet Ukuran Lari	Faktor Penyebab Shaft Score di Shaft 2 aus
<i>What</i>	Apa rencana perbaikannya ?	Pergantian <i>Spare Part</i> aus pada <i>Shaft Score</i> Shaft 2 (No. material : 21066706 , 47781771)
<i>Why</i>	Kenapa perlu dilakukan perbaikan ?	Agar permasalahan <i>Score</i> lari teratasi sehingga mengurangi produksi <i>Shortage</i> dan waste <i>Corrugator</i>
<i>Where</i>	Dimana dilakukan perbaikan ?	Unit <i>Twin Corrugator C101</i>
<i>When</i>	Kapan dilakukan perbaikan ?	Setelah datang <i>Spare Part</i> pengganti (est. base on SAP 22 Agustus 2025)
<i>Who</i>	Siapa yang melakukan perbaikan?	<i>Team maintenace converting</i>
<i>How</i>	Bagaimana dilakukan perbaikannya ?	Mengganti <i>Spare Part</i> yang aus (No. material : 21066706 , 47781771) oleh <i>Team maintenace converting</i> segera setelah kedatangan <i>Spare Part</i>

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap proses produksi *Carton Sheet* di PT Indah Kiat *Pulp & Paper Tbk* dengan menggunakan pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA), maka diperoleh beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Faktor-faktor penyebab produksi *Shortage* yang berhasil diidentifikasi meliputi aspek material, manusia, metode, dan mesin. Faktor penyebab terbesar adalah kerusakan pada *Shaft Score* di *Shaft 2* yang mengalami keausan, mengakibatkan ketidaksesuaian ukuran *Sheet* sehingga tidak memenuhi standar dan menjadi produk *Reject*. Hal ini menghasilkan nilai RPN tertinggi sebesar 179,2, menunjukkan tingkat risiko tertinggi yang perlu menjadi prioritas penanganan.
2. Ide perbaikan masalah bermaksud untuk mengurangi jumlah produksi *Shortage* yang terjadi di area *Corrugator C101*.

5. SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, penulis mengajukan saran dan harapan dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya perusahaan *Pulp & Paper* guna menjaga kelangsungan produksi melalui pengendalian jumlah *Shortage*.

1. Fokus perbaikan pada penyebab dengan RPN tertinggi, yaitu melakukan pergantian *Shaft Score* di *Shaft 2* dan *Glue Roll* sescepat mungkin untuk menghindari kerugian lebih lanjut akibat *Reject* dan *Shortage*.
2. Perusahaan perlu memperkuat pelaksanaan perawatan *Preventif* dan prediktif mesin produksi, khususnya pada unit *Corrugator*, *Twin Shaft*, dan *glue system*, agar kondisi keausan tidak berdampak pada mutu hasil produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chusnah, A., & Cahyana, A. S. (2024). Pengendalian Kualitas Produk Griller Menggunakan Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA). *Jurnal Optimalisasi*, 10(1), 156. <https://doi.org/10.35308/jopt.v10i1.9459>
- Corporation, C. (1995). *Potential Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*. Chrysler LLC.
- Puspitasari, E., Viyus, V., Nurchajat, & Machfuroh, T. (2023). Analisis Perawatan Mesin Injection Moulding dngan Metode RC dan FMEA di PT “X.” *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 134–145. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i1.3530>
- Redantan, D. (2023). Mengevaluasi Penyebab Material Shortage Dengan Menggunakan Metode Root Cause Analysis (Rca) Di Pt. Rms. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 11(1), 099–106. <https://doi.org/10.33373/profis.v11i1.5447>
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution* (2nd Editio). ASQ Quality Press.