Jurnal SENOPATI

Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering
Jurnal homepage : ejurnal.itats.ac.id/senopati

Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Carton Box Flute* CB dalam Mengurangi Cacat *Creasing* dengan *Metode Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Root Cause Analysis* (RCA) Di PT XYZ

Ahmad Irfan Fauzi Hanan[1], Agustian Suseno[2]
[1,2]Jurusan Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
181 – 192

Tanggal penyerahan:
26 Februari 2025

Tanggal diterima:
12 Maret 2025

Tanggal terbit:
30 April 2025

EMAIL

[1]fauzihanan0@gmail.com
[2]agustian.suseno@ft.unsika.ac.id

ABSTRACT

Quality Control is a key factor in the manufacturing industry to minimize product defect rates. PT XYZ is facing the problem of creasing defects in CB Flute Carton Box products which can have an impact on production efficiency and customer satisfaction. This research aims to analyze the factors causing creasing defects and provide recommendations for improvement using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Root Cause Analysis (RCA) methods. FMEA is used to identify and prioritize potential failures based on severity, occurrence, and detection, while RCA helps find the root cause of the problem. The Analysis results show that the main factors causing defects come from material variables, machine settings and operator skills. By implementing appropriate corrective actions, such as adjusting production parameters, operator training, and improving raw material Quality Control, it is hoped that the level of creasing defects can be significantly minimized. The conclusion of the internship at PT XYZ shows that the method used can identify the main causes of tangles, such as lack of operator accuracy, non-compliance with SOPs, suboptimal machine layouts, and the use of low-quality raw materials. The solutions include improving supervision, operator training, optimizing layouts, selecting raw materials, and preparing clearer SOPs to maintain product quality.

Keywords: *Carton Box FLUTE CB, CREASING, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Quality Control, Root Cause Analysis (RCA).*

ABSTRAK

Pengendalian kualitas merupakan faktor kunci dalam industri manufaktur guna meminimalkan tingkat cacat produk. PT XYZ menghadapi permasalahan kecacatan creasing pada produk Carton Box Flute CB yang dapat berdampak pada efisiensi produksi dan kepuasan pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab kecacatan creasing serta memberikan rekomendasi perbaikan menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan potensi kegagalan berdasarkan tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi, sementara RCA membantu menemukan akar penyebab utama masalah. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor utama penyebab kecacatan berasal dari variabel material, pengaturan mesin, dan keterampilan operator. Dengan menerapkan tindakan korektif yang sesuai, seperti penyesuaian parameter produksi, pelatihan operator, dan peningkatan kontrol kualitas bahan baku, diharapkan tingkat kecacatan creasing dapat diminimalkan secara signifikan. Kesimpulan pengendalian kualitas di PT XYZ menunjukkan bahwa metode yang digunakan dapat mengidentifikasi penyebab utama kekusutan, seperti kurangnya ketelitian operator, ketidakpatuhan SOP, tata letak mesin yang kurang optimal, serta penggunaan bahan baku berkualitas rendah. Solusinya meliputi peningkatan pengawasan, pelatihan operator, optimalisasi tata letak, seleksi bahan baku, dan penyusunan SOP yang lebih jelas untuk menjaga kualitas produk.

Kata kunci: *, Carton Box FLUTE CB, CREASING, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Pengendalian Kualitas, , Root Cause Analysis (RCA).*

PENDAHULUAN

Persaingan antar perusahaan semakin ketat seiring dengan kemajuan dan perkembangan industri saat ini. Agar tetap kompetitif, perusahaan harus meningkatkan produksinya. Perusahaan yang mampu menghasilkan produk dan jasa sesuai dengan keinginan konsumen akan lebih unggul dalam persaingan [2]. Untuk mampu bersaing, perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk dan memenuhi kebutuhan pelanggan dengan membangun daya tarik melalui inovasi yang berkelanjutan, pelayanan pelanggan yang prima dan strategi pemasaran yang tepat. Dengan langkah ini, perusahaan tidak hanya dapat menarik minat konsumen tetapi juga mempertahankan loyalitasnya dalam jangka panjang [6]. Kualitas produk mengacu pada kemampuan suatu barang untuk menjalankan fungsinya, termasuk daya tahan, kecepatan penggunaan, durasi perbaikan, dan karakteristik berharga lainnya. Dalam industri manufaktur, kualitas memegang peranan penting sebagai tolak ukur kesiapan industri dalam memenuhi standar operasional dan kepuasan pelanggan. Produk berkualitas tinggi dapat membantu perusahaan meningkatkan reputasinya, mengurangi biaya produksi dalam jangka panjang, dan memperkuat daya saingnya di pasar.

Dalam proses produksinya, perusahaan seringkali menemukan produk yang tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan. Dengan kata lain produk yang dihasilkan mengalami kekusutan atau cacat. Produk yang tidak memenuhi standar mutu tersebut disebut sebagai produk cacat atau kusut, sehingga dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan, baik dari segi tambahan biaya produksi, reputasi, maupun kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan pengendalian kualitas yang ketat dan melakukan perbaikan terus menerus untuk mengurangi jumlah produk cacat yang dihasilkan [11]. Pendekatan ini mencakup penerapan prosedur operasional yang ketat, pelatihan karyawan secara berkala, pemanfaatan teknologi terkini dalam proses produksi, serta inspeksi dan pengujian produk secara rutin [10]

Menentukan kegagalan dan dampaknya. Kegagalan terjadi ketika suatu sistem tidak berfungsi sebagaimana diharapkan. Dampak kegagalan mengacu pada akibat yang timbul akibat kegagalan tersebut [3]. *Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* digunakan untuk menilai tingkat risiko setiap jenis kegagalan dengan mengevaluasi faktor tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi. [4]. *Metode Root Cause Analysis* (RCA) merupakan pendekatan yang digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi kesalahan dengan memetakan hubungan logis antara berbagai faktor yang berpotensi menyebabkan kegagalan besar atau kerusakan sistem. Dengan metode ini, tim dapat menemukan akar penyebab kegagalan, sehingga dapat mengambil langkah pencegahan yang tepat untuk menghindari kejadian serupa di masa mendatang dan meningkatkan keandalan sistem secara keseluruhan [5]. Agar kualitas produk dan jasa perusahaan tetap terjaga sesuai rencana, manajemen menerapkan langkah-langkah yang disebut dengan pengendalian kualitas. Pengendalian ini bertujuan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, mengendalikan biaya agar tetap efisien, dan memastikan proses produksi berjalan sesuai jadwal.

Pengendalian kualitas atau *Quality Control* (QC) merupakan aspek penting dalam berbagai industri, mulai dari manufaktur hingga produksi manual. QC bertujuan untuk melakukan inspeksi visual untuk menguji kualitas produk sebelum, selama, dan setelah proses produksi. Pengujian ini dapat dilakukan secara manual maupun dengan bantuan teknologi. Proses ini berperan penting dalam memastikan kualitas produk yang konsisten agar sesuai dengan harapan pelanggan. Dalam industri seperti pengolahan daging di Rumah Potong Hewan (RPS), pengendalian mutu mempunyai peranan penting dalam menjaga standar kebersihan dan keamanan produk sebelum dipasarkan [8]. FMEA berperan dalam mendeteksi potensi masalah sebelum terjadi, menetapkan prioritas berdasarkan tingkat keparahannya, dan merancang langkah perbaikan untuk mengurangi risiko kegagalan. Melalui penerapan FMEA, perusahaan dapat meningkatkan kualitas dan keandalan produk sekaligus mengurangi biaya yang timbul dari perbaikan atau penggantian produk yang cacat. Proses ini melibatkan kerja tim lintas fungsi untuk memastikan bahwa setiap aspek produk dan proses produksi dianalisis secara menyeluruh [9].

Metode penelitian kualitatif dianalisis dengan membangun makna secara empiris, logis dan etis berdasarkan argumentasi dan pemahaman terhadap fenomena yang diteliti. Deskripsi

digunakan untuk menguraikan argumentasi dan makna guna membentuk pemahaman yang lebih mendalam. Proses RCA meliputi beberapa tahapan yaitu pengumpulan data, pembuatan diagram sebab akibat, analisis akar penyebab permasalahan, dan perumusan rekomendasi [1]. Setiap metode analisis yang digunakan dalam pengambilan keputusan perencanaan mempunyai karakteristik tertentu. Beberapa prinsip utama yang membedakan metode ini antara lain: pemahaman mendalam terhadap studi kasus, hasil analisis sebagai dasar pertimbangan dalam merumuskan strategi pemecahan masalah, dan keterlibatan para ahli sebagai narasumber. Prinsip-prinsip tersebut kemudian dijadikan sebagai alat evaluasi untuk mengetahui apakah metode RCA efektif dalam memahami suatu peristiwa, sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam proses perencanaan [7].

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan *Metode Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) serta *Root Cause Analysis* (RCA) untuk menganalisis pengendalian kualitas produk *Carton Box Flute* CB di PT XYZ. Langkah awal penelitian ini mencakup identifikasi jenis serta tingkat kecacatan yang terjadi dalam proses produksi, khususnya cacat *creasing*. Data kecacatan diperoleh melalui inspeksi kualitas produk dalam periode tertentu. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lini produksi, wawancara dengan operator dan tim *Quality Control*, serta analisis dokumen terkait. Data yang dikumpulkan mencakup jumlah produk cacat, jenis kecacatan, dan faktor-faktor yang berpotensi menyebabkannya. Setelah data terkumpul, analisis dilakukan menggunakan metode FMEA. Setiap mode kegagalan dianalisis berdasarkan tiga aspek utama:

a. *Severity* (S): Tingkat keparahan dampak kecacatan terhadap produk.
b. *Occurrence* (O): Frekuensi atau kemungkinan terjadinya kecacatan.
c. *Detection* (D): Kemampuan sistem dalam mendeteksi kecacatan sebelum produk sampai ke pelanggan.

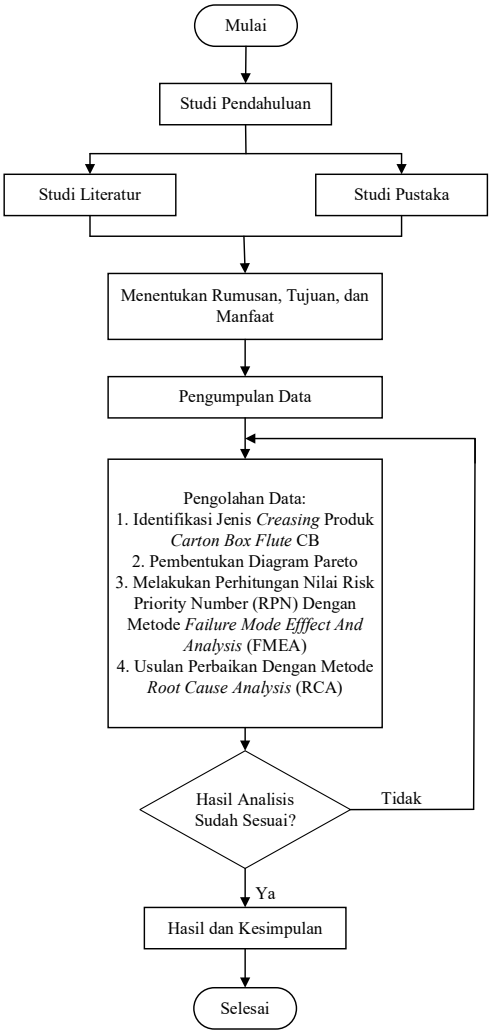
Nilai Risk Priority Number (RPN) dihitung dengan rumus:

$$RPN = S \times O \times D \qquad (1)$$

Mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi diprioritaskan untuk analisis lebih lanjut. Mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi dianalisis lebih mendalam menggunakan metode RCA. Untuk mengidentifikasi akar penyebab utama cacat *creasing*, digunakan teknik *Fishbone* Diagram diagram tulang ikan dan 5 *Whys Analysis*. Berdasarkan hasil analisis RCA, solusi perbaikan dirancang guna mengurangi tingkat kecacatan *creasing*. Solusi yang diusulkan meliputi penyesuaian parameter mesin, peningkatan kualitas bahan baku, serta pelatihan operator. Implementasi dilakukan melalui uji coba guna mengevaluasi efektivitas tindakan korektif.

Tahap berikutnya adalah melakukan evaluasi dan validasi setelah perbaikan diterapkan. Data kecacatan dikumpulkan kembali untuk dibandingkan dengan data sebelum perbaikan. Hasil evaluasi ini digunakan untuk menilai efektivitas metode yang digunakan serta memberikan rekomendasi lebih lanjut bagi PT XYZ dalam meningkatkan pengendalian kualitas produk *Carton Box Flute* CB.

Agar penelitian sesuai dengan tujuan yang diinginkan, maka dibuat tahapan dalam melakukan penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Penelitian

Gambar tersebut menunjukkan diagram alir tahapan penelitian yang diawali dengan studi pendahuluan, meliputi tinjauan pustaka untuk merumuskan masalah, tujuan dan manfaat penelitian. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang kemudian dianalisis dengan mengidentifikasi cacat pada produk *Carton Box Flute* CB, membuat diagram pareto, menghitung *Risk Priority Number* (RPN) dengan *Metode Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta menyusun usulan perbaikan dengan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA). Hasil analisis kemudian dievaluasi; apabila tidak memenuhi kriteria maka penelitian kembali ke tahap pengolahan data, sedangkan bila sesuai maka penelitian dilanjutkan ke tahap penarikan kesimpulan dan diakhiri dengan penyelesaian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi dan Wawancara

Observasi adalah suatu metode pengumpulan data dengan cara mengamati secara langsung fenomena dan kondisi di lokasi yang menjadi objek penelitian. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan di PT XYZ yang berlokasi di Kawasan Industri MM2100, Bekasi, pada 30 Januari hingga 15 Maret 2024. Cara ini juga dilakukan melalui diskusi langsung dengan para pekerja yang terlibat, seperti Kepala Divisi Produksi dan Pengendalian Mutu. Dengan melakukan observasi, kondisi di lokasi dapat lebih dipahami, sehingga data yang diperoleh lebih valid. Selain itu, observasi memungkinkan peneliti menyaksikan langsung proses produksi, alur kerja, dan situasi di lapangan, sehingga informasi yang dikumpulkan lebih akurat dan terpercaya dalam analisis serta penyusunan laporan.

Wawancara merupakan suatu metode pengumpulan data yang dilakukan melalui interaksi langsung antara peneliti dengan informan atau sumber data. Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan secara langsung dengan perwakilan perusahaan, yaitu Kepala Divisi Produksi dan Pengendalian Mutu. Melalui wawancara tersebut, peneliti memperoleh informasi mengenai penggunaan alat Quality Control dan alur produksi karton atau Carton Box. Data yang dikumpulkan mencakup prosedur operasional standar dalam pengujian kualitas, teknik pemantauan, serta langkah-langkah yang diterapkan untuk memastikan setiap karton atau kotak karton memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

Identifikasi Jenis *Creasing* Produk *Carton Box* tipe *Flute* CB

Peneliti memperoleh data laporan penilaian kualitas produk sepanjang tahun 2024. Laporan tersebut berisi informasi mengenai jenis *creasing*, jumlah kejadian *creasing*, serta periode waktu setiap bulannya selama satu tahun. Selanjutnya, peneliti melakukan rekapitulasi terhadap berbagai jenis *creasing* yang terjadi pada produk dan menghitung persentase jenis *creasing* yang paling sering muncul. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola serta tren dalam permasalahan kualitas, sehingga memungkinkan peneliti memberikan rekomendasi yang lebih akurat guna meningkatkan kualitas produk di masa depan.

Tabel 1. Data *Creasing* Produk *Carton Box* Tahun 2024

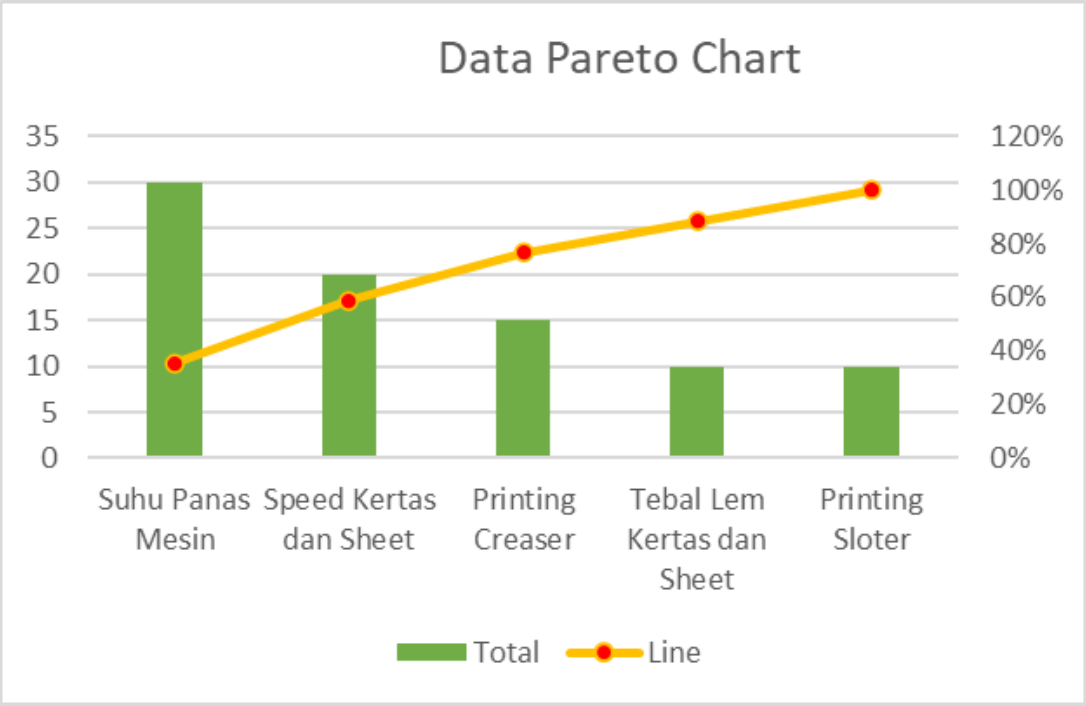
Faktor Creasing	**Tahun 2024**												**Jumlah Creasing**
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Suhu Panas Mesin	3	6	5	2	1	1	0	1	2	3	7	4	35
Speed Kertas dan Sheet	2	3	1	0	0	2	0	1	0	1	1	2	13
Tebal Lem Kertas dan Sheet	1	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	7
Printing Creaser	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	5
Printing Sloter	4	0	2	1	5	1	0	3	1	2	1	1	21
Total creasing	11	11	8	6	6	4	1	5	5	6	9	7	81

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 1, faktor utama penyebab terjadinya kekusutan pada produk *Carton Box* sepanjang tahun 2024 adalah panas mesin yang berjumlah 35 kasus. Selain itu, faktor-faktor lain seperti slotter pencetakan serta kecepatan kertas dan lembaran juga berkontribusi terhadap bertambahnya masalah, yang masing-masing berjumlah 21 dan 13 kasus. Data ini menunjukkan peningkatan kasus lebih sering terjadi pada awal dan akhir tahun, dengan jumlah tertinggi terjadi pada bulan Januari dan Februari (11 kasus) dan November (9 kasus).

Pembuatan Diagram Pareto

Menyusun diagram pareto dan perhitungan persentase jenis kekusutan dilakukan untuk mengidentifikasi jenis kekusutan yang paling sering terjadi di PT XYZ. Berdasarkan rekapitulasi data kekusutan produk *Carton Box* sepanjang tahun 2023, diperoleh diagram pareto kekusutan produk sebagai berikut.

Gambar 2. Diagram Pareto Produk creasing tahun 2024



Berdasarkan diagram pareto di atas terlihat bahwa faktor utama penyebab kekusutan pada produk kotak kortan dan perlu segera diperbaiki adalah suhu panas mesin pada gulungan kertas dan lembaran dengan persentase kekusutan sebesar 35%. Selanjutnya faktor penyebab kekusutan yang paling sering terjadi setelah suhu mesin panas adalah kecepatan kertas dan lembaran, kekusutan cetakan, ketebalan kertas dan lem lembaran, serta slotter pencetakan.

Perhitungan Nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan *Metode Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Peningkatan dengan nilai RPN tertinggi menunjukkan risiko paling besar. Peneliti menghitung nilai kekusutan RPN yang melebihi 35%, dengan faktor utama adalah suhu panas mesin. Ada lima jenis kekusutan yang diklasifikasikan berdasarkan mode kegagalannya atau yang disebut dengan mode kegagalan. Dalam penelitian ini ditemukan beberapa mode kegagalan yaitu kesalahan operator dalam proses pemesinan, kondisi lingkungan kerja yang kurang terorganisir, dan kurang optimalnya pemilihan material untuk pembuatan kotak karton. Selain itu kegagalan juga terjadi karena kesalahan pengaturan mesin dan penanganan material yang tidak memenuhi standar. Analisis ini berperan penting dalam mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian lebih sehingga risiko dapat diminimalkan dan kualitas produksi dapat ditingkatkan.

Berdasarkan faktor kekusutan dengan *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dan risiko terbesar adalah panas mesin. Selanjutnya faktor kekusutan yang mengikuti secara berurutan adalah kecepatan kertas dan lembaran, kekusutan cetakan, ketebalan lem kertas dan lembaran, dan *slotter* pencetakan. Berikut perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan *Metode Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA):

Tabel 1. Data Perhitungan Nilai RPN

Failure Mode	***Potential Effect of Failure***	**S**	***Potensial Causes of Failure***	**O**	***Causes Control of Prevention***	**D**	**RPN**
Kesalahan Operator pada Proses Mesin Produksi	Suhu panas mesin press yang berlebihan tidak sesuai SOP sehingga kertas kekurangan kadar air dan *creasing*	8	Mesin melakukan kesalahan ketika suhu panas sudah diatur terkadang suhu panas naik dengan sendirinya	9	Melakukan perbaikan mesin yang melakukan kesalahan dalam *sheet Carton Box*	4	288
	Ukuran jarak potong *sheet* terlalu dalam sehingga terjadinya perpecahan dan *creasing*	5	Mesin yang membuat lengkungan *sheet* melakukan kesalahan ukuran karena dudukan slotter mesin kendur	6	Melakukan perbaikan mesin yang melakukan kesalahan dalam membuat dudukan *Slotter*	4	120
Kondisi Lingkungan Kerja yang Panas dan Kurang Rapih	Material kertas ditempatkan digudang tertutup tanpa adanya pelembab menyebabkan kadar air kertas material menurun	3	Mesin kipas pelembab gudang dan alat test suhu lingkungan mati karena daya listrik yang kurang baik	3	Melakukan perbaikan pada kelistrikan bagian produksi dan gudang menambahkan daya voltase sesuai kebutuhan	4	36
Proses Pemilihan Material Produksi *Carton Box* Yang Kurang Baik	Salah memilih jenis ketebalan kertas tidak sesuai kebutuhan produksi, dapat mengurangi kualitas daya tahan *Carton Box*	6	Kualitas material yang kurang baik pada kertas yang terdapat di C*orrugator*	8	Melakukan penggantian bahan kertas agar lebih kuat dan tidak mudah sobek	3	144
	Salah memilih jenis ketebalan *sheet* tidak sesuai kebutuhan produksi, yang mengurangi kualitas daya tahan *Carton Box*	7	Kualitas material yang kurang baik pada karet yang terdapat di *Box Making*	5	Melakukan penggantian bahan *sheet* dengan yang lebih baik	4	140

Berdasarkan tabel di atas, kekusutan mempunyai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dan risiko terbesar disebabkan oleh suhu mesin press yang terlalu panas. Selain itu, faktor kekusutan lainnya secara berurutan adalah kedalaman pemotongan lembaran yang berlebihan, kurangnya pelembab dalam ruang bahan, ketidaksesuaian ketebalan kertas, dan ketidaksesuaian ketebalan lembaran.

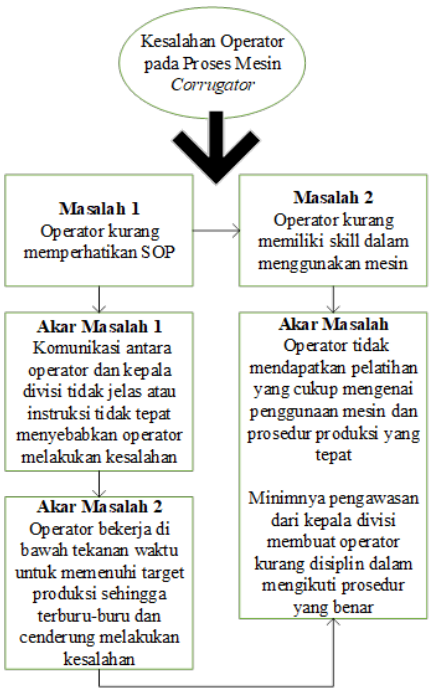
Usulan Perbaikan dengan *Metode Rootcause Analysis* (RCA)

Metode Root Cause Analysis (RCA) menggambarkan diagram pohon yang mengidentifikasi penyebab suatu masalah hingga ke akar permasalahannya. Dengan menggunakan metode ini peneliti dapat mengetahui faktor-faktor utama yang harus segera diperbaiki untuk mengurangi

terjadinya cacat kekusutan pada produk *Carton Box* di PT XYZ. Peneliti menganalisis RCA berdasarkan tiga kategori mode kegagalan, yaitu kesalahan operator dalam mengoperasikan mesin produksi, kondisi lingkungan kerja yang panas dan tidak terorganisir dengan baik, serta pemilihan bahan kertas dan lembaran yang kurang optimal. Dengan mengidentifikasi dan memperbaiki akar permasalahan ini, diharapkan kualitas karton boks dapat ditingkatkan dan potensi kerugian akibat kekusutan dapat dikurangi. Berikut RCA mengenai operator dalam proses produksi *Carton Box*.

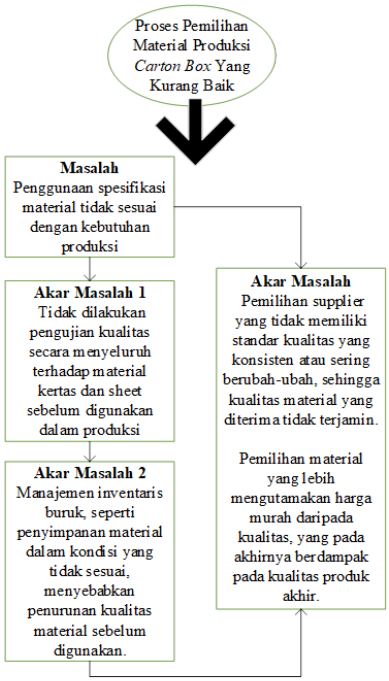
Gambar 3. *Rootcause Analysis* (RCA) dari operator pada proses produksi *Carton Box*

Berikut merupakan *Rootcause Analysis* (RCA) dari kondisi lingkungan kerja yang kurang rapih:



Gambar 4. *Rootcause Analysis* (RCA) dari kondisi lingkungan kerja yang kurang rapih

Berikut merupakan *Rootcause Analysis* (RCA) dari proses pemilihan material pembuatan cartom box yang kurang baik:



Gambar 5. *Rootcause Analysis* (RCA) dari proses pemilihan material pembuatan *carton box* yang kurang baik

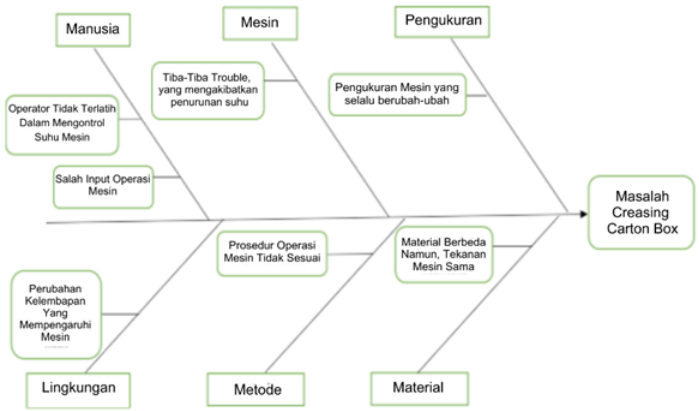
Berdasarkan *Root Cause Analysis* (RCA) yang telah dilakukan, disusun rekomendasi perbaikan untuk mencegah semakin bertambahnya cacat pada produk di kemudian hari. Berikut usulan perbaikan berdasarkan RCA:

Tabel 2. Usulan perbaikan berdasarkan *Rootcause Analysis* (RCA)

No	Penyebab *Creasing*	Usulan Perbaikan
1	Operator kurang berhati-hati dan kurang teliti ketika sedang bekerja.	Implementasikan sistem pengawasan dan penilaian untuk memantau kinerja operator. Berikan umpan balik konstruktif dan dorongan untuk peningkatan.
2	Operator kurang memperhatikan SOP.	Memberikan pelatihan kepada operator mengenai SOP yang sesuai dan melakukan pengawasan kepada semua operator.
3	Operator kurang memiliki *skill* dalam menggunakan mesin.	Memperketat seleksi operator yang benar-benar memiliki *skill* dalam menggunakan mesin dan memberikan pelatihan menggunakan mesin secara berkala kepada operator.
4	Tata letak mesin dan letak peralata n pada *work station* kurang rapih.	Melakukan perbaikan tata letak mesin secara peralatan yang terdapat di *work station* agar lebih rapih dan mempermudah kerja operator se cara tidak mengganggu operator.
5	Proses penyimpanan dan pemindahan produk kurang baik.	Melapisi produk yang sudah jadi dan lolos inspeksi menggunakan plastik ataupun dus agar terhindar dari debu atau noda, dll.
6	Material *kertas dan sheet* dari *supplier* memiliki kualitas yang buruk.	Divisi *purchasing* melakukan pembelian Material *kertas dan sheet* dengan lebih teliti dan mengedepankan kualitas, se cara melakukan inspeksi sebelum digunakan.
7	SOP dalam pemilihan material kurang jelas.	Melakukan penyusunan SOP yang jelas dan mudah dipahami oleh semua divisi di perusahaan

Rekomendasi Perbaikan

Hasil perhitungan, analisa dan pembahasan yang telah dirancang sebelumnya dirangkum menjadi rekomendasi perbaikan yang dapat dilaksanakan oleh PT XYZ. Tujuan dari rekomendasi ini adalah untuk mengoptimalkan kegiatan pengendalian kualitas di perusahaan. Usulan perbaikan bertujuan untuk mencegah terjadinya permasalahan, diantaranya dengan menghadirkan diagram *Fishbone* sebagai solusi permasalahan kekusutan pada kotak karton:



Gambar 6. *Rootcause Analysis* (RCA) *Fishbone* Masalah *creasing* Pembuatan *Carton Box*

Ditemukannya *creasing* produk yang serupa terdapat pada tabel 4 berikut:

Tabel 3. Usulan perbaikan berdasarkan *Rootcause Analysis* (RCA)

No	Penyebab *Creasing*	Usulan Perbaikan
1	Operator kurang berhati-hati dan kurang teliti ketika sedang bekerja.	Meningkatkan pengawasan dan memberikan motivasi kepada operator untuk meningkatkan kualitas kerja.
2	Operator kurang memperhatikan SOP.	Memberikan pelatihan kepada operator mengenai SOP yang sesuai dan melakukan pengawasan kepada semua operator.
3	Operator kurang memiliki *skill* dalam menggunakan mesin.	Memperketat seleksi operator yang benar-benar memiliki *skill* dalam menggunakan mesin dan memberikan pelatihan menggunakan mesin secara berkala kepada operator.
4	Tata letak mesin dan letak peralatan pada *work station* kurang rapih.	Melakukan perbaikan tata letak mesin serta peralatan yang terdapat di *work station* agar lebih rapih dan mempermudah kerja operator serta tidak mengganggu operator.
5	Proses penyimpanan dan pemindahan produk kurang baik.	Melapisi produk yang sudah jadi dan lolos inspeksi menggunakan plastik ataupun dus agar terhindar dari debu atau noda, dll.
6	Material kertas dan sheet memiliki kualitas yang buruk.	Divisi *purchasing* melakukan pembelian Material kertas dan sheet dengan lebih teliti dan mengedepankan kualitas, serta melakukan inspeksi sebelum digunakan.
7	SOP dalam pemilihan material kurang jelas.	Melakukan penyusunan SOP yang jelas dan mudah dipahami oleh semua divisi di perusahaan

Berdasarkan Tabel 4, faktor utama penyebab terjadinya kekusutan pada produk kotak karton antara lain aspek manusia, tata letak peralatan dan kualitas bahan. Oleh karena itu, usulan perbaikan difokuskan pada peningkatan keterampilan operator, optimalisasi pengelolaan area kerja, dan peningkatan kualitas bahan baku yang digunakan dalam proses produksi.

Peningkatan keterampilan operator dapat dilakukan melalui pelatihan berkala dan pengawasan ketat dalam penerapan SOP agar lebih cermat dan terampil dalam mengoperasikan mesin. Selain itu, penataan ulang stasiun kerja bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi potensi kesalahan operasional yang dapat memicu kekusutan.

Dari sisi bahan, pemeriksaan ketat terhadap kualitas kertas dan lembaran sebelum digunakan sangat penting untuk memastikan bahan baku memenuhi standar yang ditentukan. Dengan memiliki SOP yang lebih jelas dalam proses pemilihan material, perusahaan dapat menghindari penggunaan material berkualitas rendah yang berisiko menyebabkan cacat produk. Penerapan perbaikan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk, mengurangi kekusutan cacat, dan meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan kerja praktek di PT XYZ Dengan menggunakan metode ini, penyebab utama terjadinya kekusutan dapat diketahui sehingga pihak perusahaan dapat segera mengambil tindakan perbaikan dalam proses *Quality Control*.

Faktor utama penyebab kekusutan berasal dari beberapa aspek, seperti kurangnya ketelitian dan ketrampilan operator dalam mengoperasikan mesin, ketidakpatuhan terhadap SOP, serta penataan mesin dan peralatan yang kurang optimal. Selain itu, kondisi penyimpanan dan pemindahan produk yang buruk, serta penggunaan bahan kertas dan lembar berkualitas rendah dari pemasok, juga memperburuk masalah ini. SOP pemilihan material yang tidak jelas semakin memperumit situasi.

Sebagai solusinya, perusahaan perlu meningkatkan pengawasan dan memberikan motivasi kepada operator agar lebih berhati-hati dalam bekerja. Selain itu, pelatihan berkala mengenai SOP dan penggunaan mesin sangat diperlukan untuk meningkatkan keterampilan operator. Tata letak mesin dan peralatan juga perlu dioptimalkan agar lebih rapi dan mendukung efisiensi kerja. Perusahaan harus memastikan produk jadi terlindungi dengan baik dan melakukan seleksi ketat dalam pembelian bahan berkualitas tinggi. Terakhir, penyusunan SOP yang jelas dan mudah dipahami oleh seluruh divisi sangat penting untuk menjaga standar kualitas yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih yang mendalam disampaikan kepada perusahaan atas fasilitas dan sumber daya yang diberikan. Apresiasi juga ditujukan kepada Wildan Fatchan, sahabat peneliti, atas bimbingan dan masukan berharga selama proses penelitian. Selain itu, peneliti juga berterima kasih kepada dosen pembimbing, orang tua, keluarga, serta rekan-rekan yang telah memberikan dukungan moral dan motivasi. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta aplikasinya di bidang terkait.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Basori, M., & Supriyadi, S. (2017). Analisis Pengendalian Kualitas Cetakan Packaging Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Pros. Semin. Nas. Ris. Ter. SENASSET*, 158-163.

[2] 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

[3] Idris, M. F., & Yuwono, I. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kertas Dengan Metode Statistical Quality Control Pada PT Adiprima Suraprinta Gresik. *Jurnal Ilmiah*

Teknik Dan Manajemen Industri, *3*(1), 431–461.

[4] Juharni, M. S. (2017). *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)* (Vol. 1). Sah Media.

[5] Julian, F., Kardiman, & Fauji, N. (2022). Sistem Pengendalian Kualitas (Quality Control) Pada Proses Fabrikasi Project "Refinery Development Master Plan (RDMP)'''." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *8*(15), 228–237. https://doi.org/10.5281/zenodo.7049124

[6] Mochammad Fathan Yuda Haryono, & Sumiati Sumiati. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Paving Block Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Di PT. Duta Beton Mandiri, Pasuruan. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, *2*(3), 45–65. https://doi.org/10.55606/juprit.v2i3.1992

[7] R. Triwidayat Utami, *et al*., (2016). Analisis Kecacatan Produk Menggunakan Metode FMEA Dan FTA Pada PT.XXX. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan IV*, 291–300.

[8] Rahmawati, D., Suprihardjo, R., Santoso, E. B., Setiawan, R. P., Pradinie, K., & Yusuf, M. (2016). Penerapan Metode Rootcause Analysis (RCA) dalam Pengembangan Kawasan Wisata Cagar Budaya Kampung Kemasan, Gresik. *Jurnal Penataan Ruang*, *11*(1), 1. https://doi.org/10.12962/j2716179x.v11i1.5211

[9] Sugiantini, E., Khamaludin, K., & Rahayu, M. (2022). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CARTON BOX MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PT. CIPTA MULTI BUANA PERKASA. *JUITECH: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality*, *6*(2), 93-101.

[10] Wardana, A. P. (2023). Penerapan Dmaic Dan Fmea Untuk Pengendalian Kualitas Produk Kemasan Kertas Perusahaan Percetakan Pt.Xyz. *Jurnal SENOPATI : Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, *5*(1), 47–55. https://doi.org/10.31284/j.senopati.2023.v5i1.4562

[11] Wicaksono, A., Dhartikasari Priyana, E., & Pandu Nugroho, Y. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Pada Pompa Sentrifugal Di PT. X. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, *9*(1), 177. https://doi.org/10.24014/jti.v9i1.22233