



Analisis proses pengendalian kualitas produk X menggunakan metode *Fault Tree Analysis (FTA)* pada PT XYZ

Saeful Imam^{1✉}, Muryeti², Anisa Nur Prihandini³

Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta ^(1,2,3)

DOI: 10.31004/jutin.v7i4.32572

✉ Corresponding author:

[saeful.imam@grafika.pnj.ac.id]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Kemasan X;
Produk Cacat;
Usulan Perbaikan;
Diagram Pareto;
Fault Tree Analysis

Kemasan X adalah kemasan karton lipat yang memiliki banyak kecacatan produk sehingga tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan, dengan rata-rata cacat sebesar 19,40% selama periode maret 2023 hingga febuari 2024, melebihi target toleransi perusahaan yaitu 3%. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kecacatan dan faktor - faktor penyebabnya, serta memberikan usulan perbaikan terkait masalah kecacatan produk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Fault Tree Analysis dengan analisis diagram pareto. Hasil penelitian menunjukkan enam jenis cacat pada kemasan X, termasuk warna muda (6,7%), banjir (17,2%), warna buluk (5,8%), lem bleber (55%), kerut (8,6%), dan powder (6,7%). Berdasarkan diagram fault tree, terdapat 5 (lima) top event yaitu manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Adapun usulan perbaikan yang di dapat, yaitu Membuat standar kerja baru, memodifikasi desain kemasan, meningkatkan pengawasan, meminta maintenance mengawasi kondisi mesin, memperbaiki blengket dan menyiapkan stok suku cadang, membungkus kertas dengan wrap, meningkatkan kontrol kestabilan mesin, dan menjadwalkan pembersihan area mesin.

Abstract

Keywords:
X packaging;
Defective Product;
Proposed Improvement;
Pareto Diagram;
Fault Tree Analysis

Packaging X is a folding carton packaging that has many product defects that do not meet predetermined standards, with an average defect of 19.40% during the period March 2023 to February 2024, exceeding the company's tolerance target of 3%. This study aims to identify the types of defects and the factors that cause them, as well as to provide suggestions for improvements related to the problem of product defects. The method used in this research is the Fault Tree Analysis method with pareto diagram analysis. The results showed six types of defects in X packaging, including light color (6.7%), flooding (17.2%), bulky color (5.8%), glue bleber (55%), wrinkle (8.6%), and powder (6.7%). Based on the fault tree diagram,

there are 5 (five) top events, namely humans, machines, materials, methods, and the environment. The proposed improvements are creating new work standards, modifying packaging design, improving supervision, asking maintenance to monitor machine conditions, repairing blisters and preparing spare parts stock, wrapping paper with wrap, improving machine stability control, and scheduling machine area cleaning.

1. INTRODUCTION

Di era globalisasi, tingkat perkembangan dan persaingan dalam dunia usaha sangatlah tinggi dengan penggunaan teknologi yang semakin banyak (Wandha et al., 2024). Kunci memenangkan persaingan industri di era globalisasi adalah memperhatikan masalah kualitas produk. Kualitas produk menjadi salah satu kunci persaingan parapelaku ekonomi, dengan memaksimalkan kualitas produk perusahaan dianggap mampu bersaing dan memuaskan para pemakai produk (Wulandari & Saragih, 2022). Oleh karena itu, jika suatu perusahaan ingin bertahan, terutama di era globalisasi, perhatikan peningkatan kualitas produk secara terus menerus yang bertujuan untuk mengurangi defect pada kemasan produk. Untuk mencegah kerusakan yang dapat timbul disuatu proses produksi, maka perusahaan perlu melakukan kegiatan pengendalian kualitas produk dengan lebih optimal. Pengendalian kualitas pada perusahaan baik perusahaan jasa maupun perusahaan manufaktur sangatlah di perlukan (Shiyamy et al., 2021). Pengendalian kualitas (quality control) yang dilaksanakan dengan baik akan memberikan dampak terhadap kualitas produk yang dihasilkan (Erina Kiki et al., 2022).

PT XYZ adalah perusahaan manufaktur yang berfokus pada pembuatan berbagai jenis produk kemasan karton lipat untuk industry. Dengan berfokus pada system teknologi dan inovasi PT XYZ terus berkembang menjadi kemasan yang diproduksi di PT XYZ berupa kemasan box untuk makeup, skincare, pewarna rambut, obat-obatan, pasta gigi, parfume, pod & liquid, hangtag kaos kaki & gel rambut, partisi untuk box, hingga stiker. Di antara beberapa kemasan yang diproduksi, terdapat satu produk yang sering kali mengalami berbagai jenis cacat paling banyak, yaitu kemasan produk X. Kemasan produk X adalah kemasan kosmetik yang terbuat dari bahan dasar art carton (AC) dengan berat 260 gsm. Dalam menjaga kualitas produk tentunya ada uji yang dilakukan oleh perusahaan dalam rangka menjaga hasil produk yang baik sesuai standar yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan strategi pengendalian kualitas yang tepat dan sesuai sehingga dapat menghasilkan produk dan jasa yang bermutu baik (Rachmasari Pramita Wardhani et al., 2024). Jumlah produksi produk X pada periode Maret 2023 – Februari 2024 adalah sebesar 423.360 dengan jumlah cacat sebesar 76.047. Terdapat beberapa jenis kerusakan kemasan kaleng yang seringkali ditemukan antara lain warna muda, banjir, warna buluk, kerut, powder, lem bleber. Kerusakan-kerusakan kemasan tersebut sangatlah memengaruhi produk akhir karena tingkat atau persentase kecacatan nya melebihi batas toleransi perusahaan dengan rata-rata sebesar 19,40% dimana batas toleransi yang ditetapkan adalah sebesar 3%. Sehingga menyebabkan banyaknya produk yang harus dibuang dan harus dikemas ulang sehingga menimbulkan kerugian. Melihat permasalahan tersebut maka perlunya suatu metode yang tepat untuk mengatasi akar dari permasalahan tersebut yang dapat menurunkan tingkat kecacatan pada perusahaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengendalian kualitas dalam upaya mengurangi terjadinya produk cacat. Metode yang digunakan adalah analisis menggunakan Diagram Pareto dan pendekatan Fault Tree Analysis (FTA). Diagram pareto dibuat dengan tujuan untuk menemukan permasalahan yang paling dominan yang harus diprioritaskan untuk ditangani. Prinsip diagram pareto menyatakan 80% kejadian, diakibatkan oleh penyebabnya sebanyak 20% (Saefullah et al., 2023).

FTA (fault tree analysis) merupakan metode untuk menemukan faktor risiko yang menyebabkan kegagalan, Metode ini menggunakan top-down approach (Kartikasari & Romadhon, 2019). Ini dimulai dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (top event), kemudian menjelaskan alasan kejadian puncak sampai pada sumber kegagalan (Rizky Dwi Hardianto & Nuriyanto, 2023). Dalam FTA, setiap kegagalan diidentifikasi dan dianalisis secara terpisah, dan kemudian dihubungkan dengan kegagalan lainnya dalam sistem untuk mengidentifikasi akar penyebab dari kegagalan tersebut. Kedua pendekatan tersebut memiliki kemampuan menganalisis penyebab dan mendeteksi akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya defect selama proses produksi (Lestari & Mahbubah, 2021).

2. METHODS

Metode penelitian ini mencakup langkah-langkah yang diambil dari awal hingga akhir untuk mencapai tujuan penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2023 – Februari 2024 di PT XYZ. Diagram alir penelitian (flowchart) dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini, dimana tahapan penelitian akan mulai dengan merumuskan masalah yang terjadi pada objek penelitian melalui observasi lapangan dan studi literasi dengan mengumpulkan data total produksi, mengolah dan menganalisis data menggunakan metode Fault Tree Analisis untuk mendapatkan kesimpulan dan saran perbaikan sebagai upaya pengendalian kualitas produk X.



Gambar 1. Diagram Alir (Flowchart)

3. RESULT AND DISCUSSION

Hasil dan analisis penelitian melibatkan penerapan diagram Pareto dan metode Fault Tree Analysis (FTA) pada data yang telah dikumpulkan.

3.1 Analisis Data

Hasil Data yang dikumpulkan yaitu data quality control dan data produksi periode Maret 2023 hingga Februari 2024. Berdasarkan pengolahan data terdapat enam jenis kecacatan yaitu warna muda, banjir, warna buluk, kerut, powder, dan lem bleber dengan total produksi sebanyak 423.360 pcs dan total defect 76.047 pcs. Hasil analisis dari pengolahan data ini dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

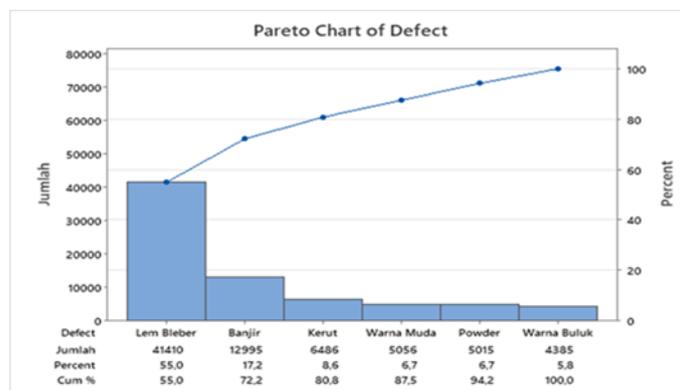
Tabel 1. Analisis Pengolahan Data

Bulan	NO SPK	Produksi	Warna Muda	Banjir	Warna Buluk	Kerut	Powder	Lem Bleber	Jumlah Cacat
1	2208-024	19792	300	400	250	508	350	5121	6929
2	2208-234	36400	547	97	257	490	644	1174	3209
3	2208-235	26400	1064	533	302	398	786	1171	4254
4	2211-130	18000	89	911	400	206	250	1700	3556
5	2302-050	36192	582	1061	134	513	362	4770	7422

6	2305-151	39200	152	811	120	61	75	2871	4090
7	2307-116	61200	33	600	85	122	481	3855	5176
8	2310-072	36192	500	4130	313	522	250	2661	8376
9	2311-045	61200	376	692	539	1008	693	14213	17521
10	2312-188	18000	771	1656	1985	350	301	1573	6636
11	2312-189	34592	741	711	0	959	317	1589	4317
12	2402-185	36192	201	1793	0	1349	506	712	4561
TOTAL		423360	5056	12995	4385	6486	5015	41410	76047

3.2 Analisis Diagram Pareto

Data diolah dengan diagram pareto untuk mengetahui jenis kecacatan yang paling banyak serta mengetahui jumlah presentasinya tiap jenis kecacatan produk, dapat dilihat gambar 1 berikut ini.



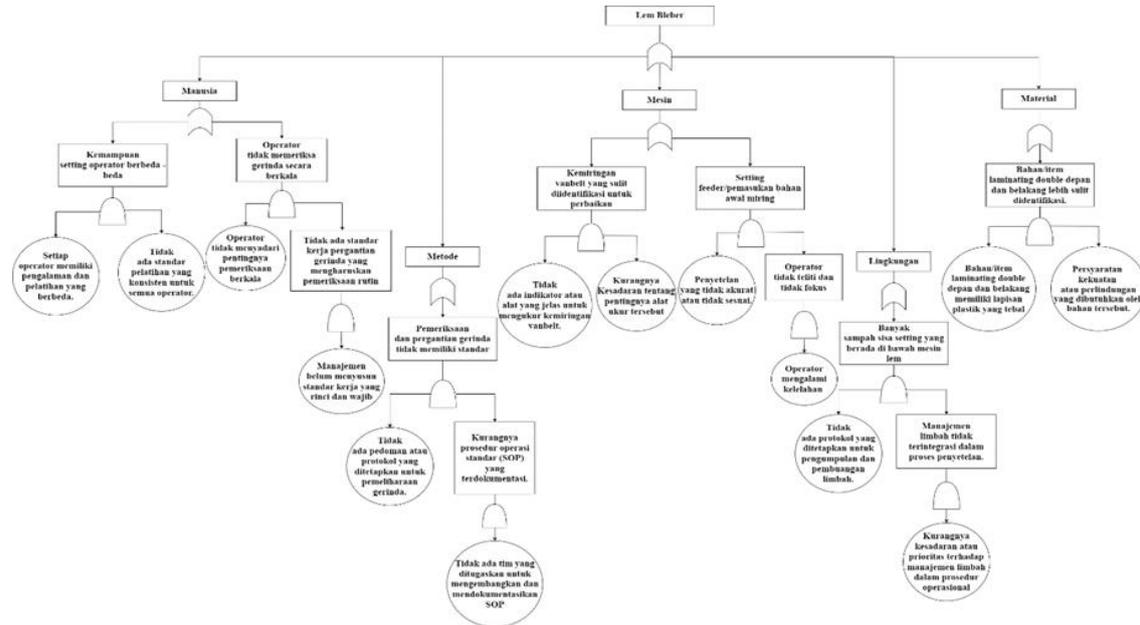
Gambar 2. Diagram Pareto

Setelah dilakukan identifikasi menggunakan diagram pareto, dapat diketahui terdapat defect yang paling tinggi yaitu lem bleber dengan persentase 55%, lalu defect banjir sebesar 17,2%, defect kerut sebesar 8,6%, dan defect warna muda sebesar 6,7%, defect powder sebesar 6,7%, dan defect warna buluk sebesar 5,8%. Diagram pareto membantu penelitian dalam mengidentifikasi jenis produk gagal yang paling dominan. Berdasarkan aturan diagram pareto 80/20, menjelaskan 20% dari masalah memiliki dampak sebanyak 80%, dan hanya 20% dari masalah yang memiliki signifikansi yang tinggi. Sisanya dianggap lebih mudah.

3.3 Fault Tree Analysis

Metode Fault Tree Analysis (FTA) memanfaatkan diagram fault tree dalam pengolahan datanya. Diagram fault tree berguna untuk menjelaskan penyebab-penyebab masalah cacat dalam bentuk diagram pohon menggunakan simbol logika standar. Setelah faktor paling dominan penyebab cacat pada produk X diketahui menggunakan diagram Pareto, analisis dilanjutkan untuk menentukan penyebab jenis cacat lem bleber, banjir dan kerut berdasarkan lima faktor utama: material, metode, manusia, mesin, dan lingkungan dengan diagram fault tree. Diagram fault tree untuk ketiga jenis cacat tersebut dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5 di bawah ini.

1. Lem Bleber



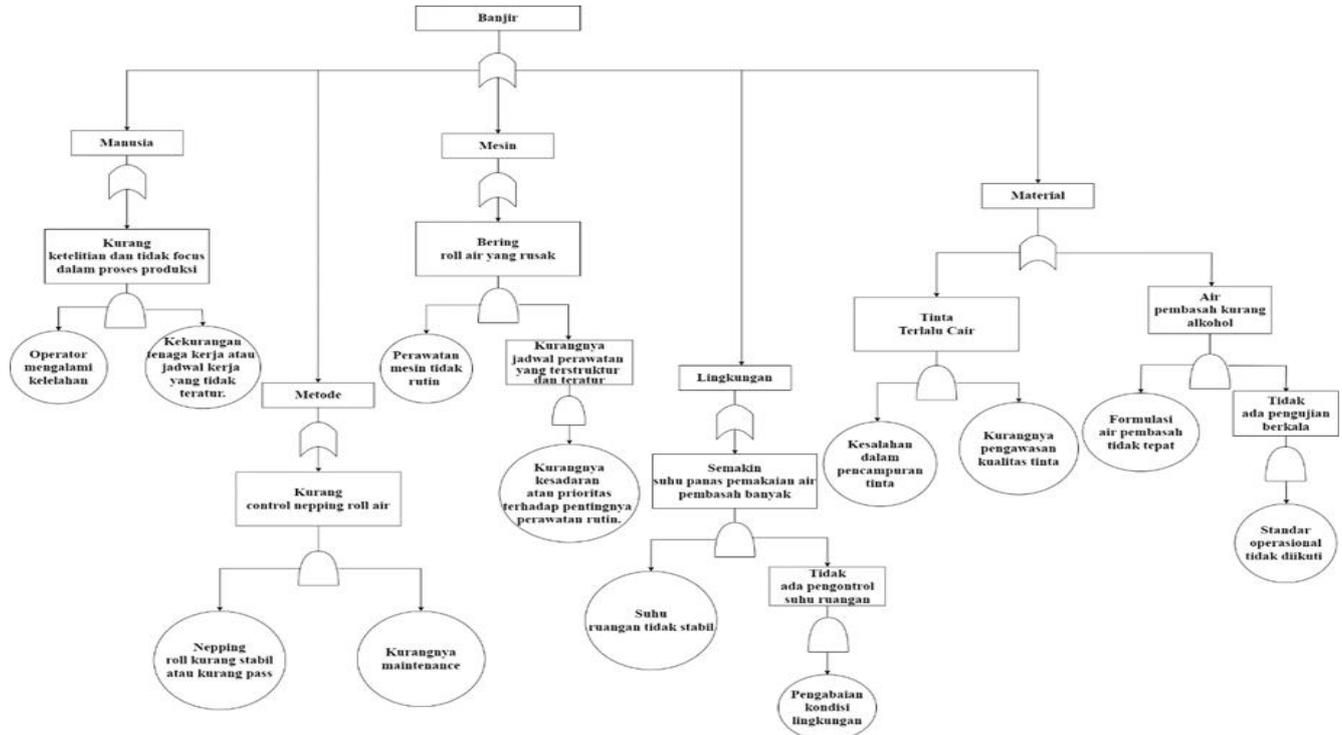
Gambar 3. Diagram Fault Tree Lem Bleber

Berdasarkan Gambar 3, hasil analisis diagram fault tree diidentifikasi usulan perbaikannya. Usulan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Analisis Diagram Fault Tree Lem Bleber

Top Event	Root Cause	Detail Masalah	Usulan Perbaikan
Manusia	Operator tidak memeriksa gerinda secara berkala	Operator tidak menyadari pentingnya pemeriksaan berkala disebabkan tidak ada standar kerja pergantian gerinda yang mengharuskan pemeriksaan rutin, karena manajemen belum menyusun standar kerja yang rinci dan wajib.	Meminta bagian manajemen untuk membuat standar kerja pergantian gerinda
Mesin	Kemiringan vanbelt yang sulit diidentifikasi untuk perbaikan	Tidak ada indikator atau alat yang jelas untuk mengukur kemiringan vanbelt, disebabkan juga karena kurangnya kesadaran tentang pentingnya alat ukur tersebut.	Supervisor memberikan insight kepada operator mengenai masalah vanbelt yang sulit diidentifikasi
Material	Bahan/item laminating double depan dan belakang lebih sulit diidentifikasi.	Bahan atau item laminating double depan dan belakang memiliki lapisan plastik yang tebal karena persyaratan kekuatan atau perlindungan yang dibutuhkan oleh bahan tersebut.	Supaya mencegah lem bleber saat kemasan digunakan.
Metode	Pemeriksaan pergantian gerinda tidak memiliki standar	Tidak ada pedoman atau protokol yang ditetapkan untuk pemeliharaan gerinda disebabkan juga karena kurangnya prosedur operasi standar (SOP) yang terdokumentasi karena tidak ada tim yang ditugaskan untuk mengembangkan dan mendokumentasikan SOP	Meminta bagian manajemen untuk membuat standar kerja pergantian gerinda
Lingkungan	Banyak sampah sisa setting yang berada di bawah mesin	Tidak ada protokol yang ditetapkan untuk pengumpulan dan pembuangan limbah disebabkan juga karena manajemen limbah tidak terintegrasi dalam proses penyehatan karena kurangnya kesadaran atau prioritas terhadap manajemen limbah dalam prosedur operasional.	Membuat jadwal pembersihan area mesin lem yang bersifat wajib

2. Banjir



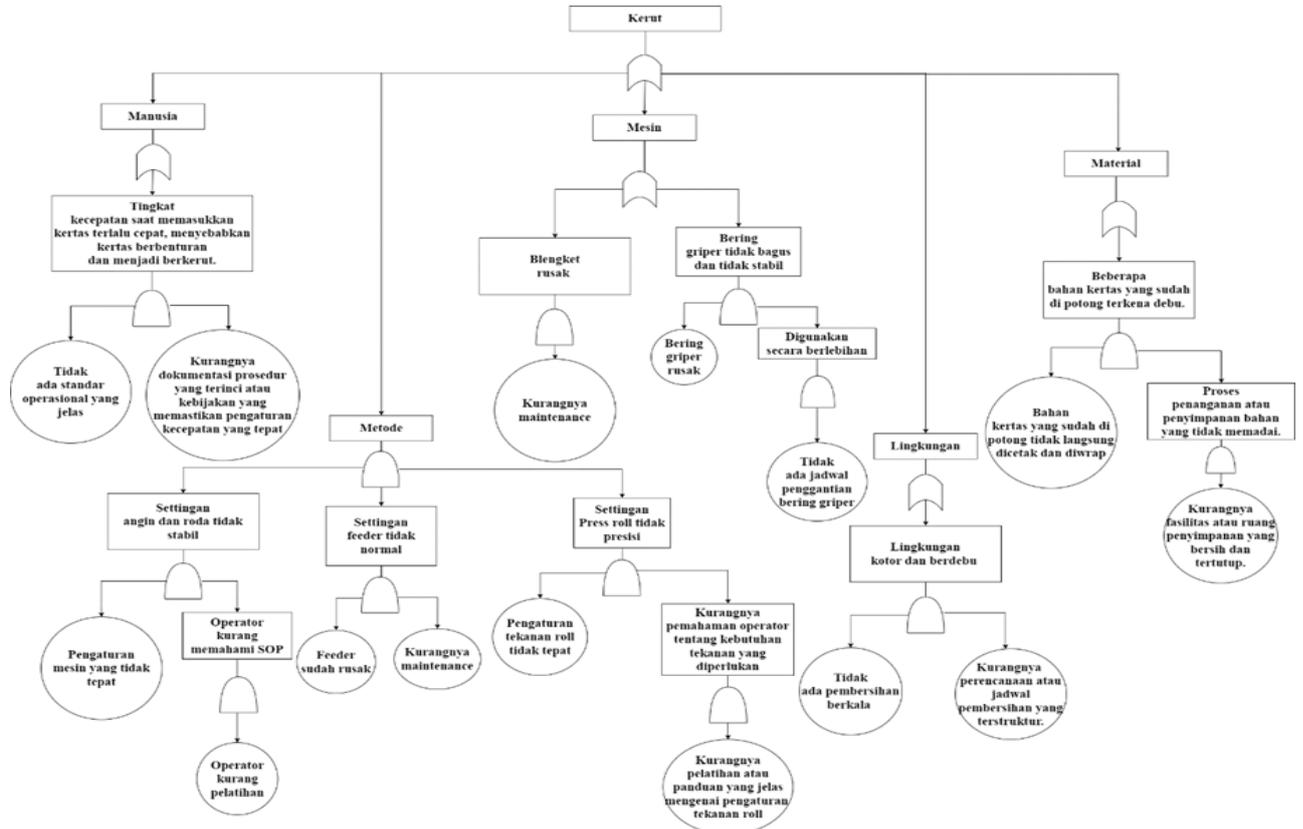
Gambar 4. Diagram Fault Tree Lem Banjir

Berdasarkan Gambar 4, hasil analisis diagram fault tree diidentifikasi usulan perbaikannya. Usulan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Analisis Diagram Fault Tree Banjir

Top Event	Root Cause	Detail Masalah	Usulan Perbaikan
Manusia	Kurang ketelitian dan tidak focus dalam proses produksi	Operator mengalami kelelahan disebabkan karena kekurangan tenaga kerja atau jadwal kerja yang tidak teratur.	Meningkatkan pengawasan dari supervisor dan diberikan peringatan
Mesin	Bering roll air yang rusak	Perawatan mesin tidak rutin, ini juga disebabkan karena kurangnya jadwal perawatan yang terstruktur dan teratur penyebabnya karena kurangnya kesadaran atau prioritas terhadap pentingnya perawatan rutin.	Meminta divisi maintenance untuk lebih mengawasi kondisi setiap bagian mesin
Material	Tinta terlalu Cair	Proses pencampuran warna yang tidak sempurna disebabkan proses pencampuran warna masih manual karena tidak adanya alat bantu proses	Meningkatkan pengawasan dari divisi quality control dan feedback dari quality control mengenai hasil dari color mixing
Metode	Kurang control nepping roll air	Nepping roll kurang stabil atau kurang pass penyebabnya karena kurangnya maintenance.	Meningkatkan control kestabilan mesin khususnya saat melakukan proses setting produksi
Lingkungan	Semakin suhu rendah pemakaian air banyak	Suhu ruangan tidak stabil ini juga disebabkan karena tidak ada pengontrol suhu ruangan karena pengabaian kondisi lingkungan.	Meningkatkan perawatan air conditioner agar selalu stabil

3. Kerut



Gambar 5. Diagram Fault Tree Kerut

Berdasarkan Gambar 5, hasil analisis diagram fault tree diidentifikasi usulan perbaikannya. Usulan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini

Tabel 4. Analisis Diagram Fault Tree Kerut

Top Event	Root Cause	Detail Masalah	Usulan Perbaikan
Manusia	Tingkat kecepatan saat memasukkan kertas terlalu cepat, menyebabkan kertas berbenturan dan menjadi berkerut.	Kertas berbenturan dan menjadi berkerut disebabkan tidak ada standar operasional yang jelas sehingga kurangnya dokumentasi prosedur yang terinci atau kebijakan yang memastikan pengaturan kecepatan yang tepat.	Melatih lebih rutin operator yang bertanggung jawab pada bagian unit feeder
Mesin	Blengket rusak	Pengaturan mesin yang tidak tepat, terjadi karena kesalahan dalam tekanan atau kecepatan mesin dapat menyebabkan blengket rusak.	Meminta bagian maintenance untuk memperbaiki dan selalu menyiapkan stok suku cadang
Material	Beberapa bahan kertas yang sudah di potong terkena debu.	Bahan kertas yang sudah di potong tidak langsung dicetak dan diwrap penyebabnya karena proses penanganan atau penyimpanan bahan yang tidak memadai terjadi karena kurangnya fasilitas atau ruang penyimpanan yang bersih dan tertutup.	Selalu membungkus kertas yang sudah di potong tetapi belum langsung di cetak dengan wrap
Metode	Settingan angin dan roda tidak stabil	Pengaturan mesin yang tidak tepat penyebabnya karena operator kurang memahami SOP karena operator kurang pelatihan.	Meningkatkan control kestabilan mesin khususnya saat melakukan proses setting produksi
Lingkungan	Lingkungan kotor dan berdebu	Tidak ada pembersihan berkala disebabkan karena kurangnya perencanaan atau jadwal pembersihan yang terstruktur.	Membuat jadwal pembersihan area mesin lem yang bersifat wajib

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil pengolahan data yang didapat, terdapat 6 (enam) jenis cacat yang terjadi pada produk A, yaitu warna muda, banjir, warna buluk, kerut, powder, dan lem bleber. Jenis cacat lem bleber, banjir dan kerut yang akan diutamakan dilakukan pengendalian kualitas. Akar faktor penyebab kecacatan yang didapat dari diagram fault tree adalah manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. yaitu membuat standar kerja baru, memodifikasi desain kemasan, meningkatkan pengawasan, meminta maintenance mengawasi kondisi mesin, memperbaiki blengket dan menyiapkan stok suku cadang, membungkus kertas dengan wrap, meningkatkan kontrol kestabilan mesin, dan menjadwalkan pembersihan area mesin.

5. ACKNOWLEDGMENTS (Optional)

Terima kasih kepada PT XYZ yang telah mengizinkan penulis melakukan kegiatan pengumpulan data dan atas semua bantuan dari seluruh karyawan dan staff sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar dan baik.

6. REFERENCES

- Erina Kiki, Darwin Lie, Efendi, & Sisca. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas (Qualitycontrol) Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Yang Dihasilkan Pada Cv Bina Teknik Pematangsianta. *Jurnal Manajemen Dan Keuangan*, 7(1), 24–33.
- Kartikasari, V., & Romadhon, H. (2019). Analisa Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Proses Pengalengan Ikan Tuna Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) Studi kasus di PT XXX Jawa Timur. *Journal of Industrial View*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.26905/jiv.v1i1.2999>
- Lestari, A., & Mahbubah, N. A. (2021). Analisis Defect Proses Produksi Songkok Berbasis Metode FMEA Dan FTA di Home - Industri Songkok GSA Lamongan. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(3). <https://doi.org/10.32672/jse.v6i3.3254>
- Rachmasari Pramita Wardhani, Lukman, Selvia Sarungu, & Siti Norhidayah. (2024). Teknik Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Metode Diagram Pareto Dalam mencapai Customer Satisfaction. *Jurnal Teknosains Kodepena*, 4(2), 12–17. <https://doi.org/10.54423/jtk.v4i2.58>
- Rizky Dwi Hardianto, & Nuriyanto. (2023). Analisis Penyebab Reject Produk Paving Block Dengan Pendekatan Metode Fmea Dan Fta. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(12), 4635–4648. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i12.6394>
- Saefullah, A., Fadli, A., Nuryahati, Agustina, I., & Abas, F. (2023). Implementasi Prinsip Pareto Dan Penentuan Biaya Usaha Seblak Naha Rindu. *Jurnal Media Wahana Ekonomika*, 20(1), 1–13. <https://doi.org/10.31851/jmwe.v20i1.11077>
- Shiyamy, A. F., Rohmat, S., & Sopian, A. (2021). Artikel analisis pengendalian kualitas produk dengan. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 2(2), 32–45.
- Wandha, M., Permata, R., Niaga, A., & Malang, P. N. (2024). *Issn: 3025-9495*. 5(11).
- Wulandari, L., & Saragih, D. R. U. (2022). Pengaruh Kualitas Produk , Persepsi Harga , dan Suasana Toko terhadap Keputusan Pembelian Kosmetik Wardah di Watsons dan Guardian Mall Cipinang Indah. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 16330–16339.