



Artikel Rendy Hadi Sudah Revisi

ID : 8200ff423afb1f292dae6d17c1e9ca3109871ef2



16%

Suspicious texts

File name : Artikel Rendy Hadi Sudah Revisi.txt
 Original file size : 367.88 KB
 Number of words : 4,602
 Number of characters : 33241

Submitter : UMSIDA Perpustakaan
 Submission date : April 23, 2026
 Upload type : interface
 analysis end date : April 23, 2026

Summary (section 1/3)

Location of suspect texts in the document :



Included in the suspicious text score :

Similarities 6%

Syntactics 6% Semantics *Not measured*

Passages with similarities to sources found in different collections.



AI detection 5%

Texts with stylistically similar formulations to AI-generated text.
 This rate is an indicator, not proof. Check with the author that he/she has mastered the knowledge mentioned in the document.



Unrecognized languages 7%

Passages in which some of the vocabulary used is not part of the language dictionary. This may be an attempt by the author to modify the text to make detection impossible.



Not included in the percentage of suspicious texts :

Texts between quotes 9%

Passages between quotation marks, often revealing a quotation.



Similarities

6%

Passages with similarities to sources found in different collections.



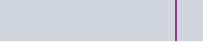


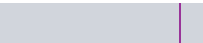


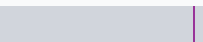


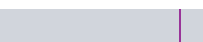


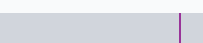


Main source detected

No.	Description	Similarities	Locations
1	Identifikasi Penyebab Cacat Produksi Pada Proses Manufaktur Ducting Di... doi.org/10.31539/intecom.v8i3.15243 ↗	2%	
2	archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/8483/61232/67923 ↗	1%	
3	Analysis Operational Reliability Of Concrete Pump Using FMEA And FTA... archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9485/68360 ↗	<1%	
4	(PDF) ANALISIS PENYEBAB KECACATAN PRODUK BORDIR KOMPUTER... www.academia.edu/114469602/ANALISIS_PENYEBAB_KECACATAN_PRODUK_BORDI... ↗	<1%	
5	Analisis cacat proses pembuatan Air Mineral dalam Kemasan dengan... dx.doi.org/10.24014/jti.v9i1.22588 ↗	<1%	

Source with incidental similarities

No.	Description	Similarities	Locations
6	Elvi+Anggino+Erzon+Jurnal+UMSIDA #ff04fa 👤 Comes from my group	<1%	
7	Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produk Songkok Menggunakan... eprints.umg.ac.id/12368/ ↗	<1%	
8	&lt;b&gt;Fault Tree Analysis dalam Identifikasi Faktor Penyebab Cedera... doi.org/10.55826/jtmit.v4i4.1229 ↗	<1%	
9	Implementation of Lean Six Sigma in an Effort to Reduce the Failure of th... pels.umsida.ac.id/index.php/PELS/article/download/933/612 ↗	<1%	
10	Artikel Ilmiah Fitri Novianty_fix #2656de 👤 Comes from my group	<1%	
11	ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE FAILURE MODE... ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/19896 ↗	<1%	
12	sumberajar.com sumberajar.com/kamus/risiko-operasional-konsep-gangguan-operasional-dan-mit... ↗	<1%	

No.	Description	Similarities	Locations
13	 Evaluasi Risiko Operasional dan Penyebab Ketidaksesuaian pada Proses... doi.org/10.31004/riggs.v5i1.7351 	<1%	
14	 Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode and... dx.doi.org/10.24014/jti.v9i1.22233 	<1%	
15	 Hidayat - Google Scholar scholar.google.com/citations?user=2T7Yd34AAAAJ&hl=id 	<1%	
16	 eprints.umm.ac.id eprints.umm.ac.id/25067/1/PENDAHULUAN.pdf 	<1%	
17	 Penerapan Metode FMEA untuk Mengidentifikasi Pemborosan: Literatur... dx.doi.org/10.55642/eatij.v6i02.770 	<1%	

Risk Control Analysis Embroidery Process Using Failure Mode and Effect Analysis and Fault Tree Analysis
[Analisis Pengendalian Risiko Proses Bordir Menggunakan Failure Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis]

Rendy Hadi Saputra¹⁾, Inggit Marodiyah^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: inggit@umsida.ac.id

Abstract. The embroidery industry is highly competitive, requiring companies to produce high-quality products. However, the school bed embroidery process still exhibits a relatively high level of defects and has not been optimally controlled. From July to December, total production reached 22,000 units, with 1,200 defective units, or approximately 5,45%. This study aims to determine the highest risk level in the embroidery process using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method, analyze the root causes using Fault Tree Analysis (FTA), and provide recommendations for improvement. The results showed seven types of risks in the embroidery process. Based on the FMEA analysis, the first highest risk was the embroidery machine stopping suddenly (RPN 432), the second was thread breaking while the machine was running (RPN 384), and the third was embroidery wrinkling or piling up during the bedding process (RPN 252). The FTA analysis showed that the main causes came from machine factors, material quality, and production process settings. Recommendations for improvement include re-checking the machine to prevent failure, re-checking before production, arranging optimal and effective embroidery machine production scheduling, performing regular maintenance on the machine to prevent damage to the machine, and ensuring that all machines and equipment to be used comply with SOP so that the failure does not happen again.

Keywords – Risk Analysis, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Fault Tree Analysis (FTA), Embroidery Production Process, Quality Control.

Abstrak. Industri bordir memiliki tingkat persaingan yang tinggi sehingga perusahaan dituntut menghasilkan produk dengan kualitas yang baik. Namun, proses bordir bed sekolah masih menunjukkan tingkat kecacatan yang relatif tinggi dan belum terkendali secara optimal. Pada periode Juli hingga Desember, total produksi mencapai 22.000 unit dengan jumlah produk cacat sebanyak 1.200 unit atau sekitar 5,45%. Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat risiko tertinggi pada proses bordir menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), menganalisis akar penyebabnya dengan Fault Tree Analysis (FTA), dan memberikan rekomendasi perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat tujuh jenis risiko pada proses bordir. Berdasarkan analisis FMEA, risiko tertinggi pertama adalah mesin bordir berhenti mendadak (RPN 432), kedua benang putus saat mesin berjalan (RPN 384), dan ketiga bordiran berkerut atau menumpuk saat proses pemidangan (RPN 252). Analisis FTA menunjukkan bahwa penyebab utama berasal dari faktor mesin, kualitas bahan, serta pengaturan proses produksi. Rekomendasi perbaikan meliputi pengecekan ulang pada mesin agar tidak mengalami kegagalan, pengecekan ulang sebelum dilakukannya produksi, Mengatur penjadwalan produksi mesin bordir yang optimal dan efektif, melakukan perawatan pada mesin secara berkala guna mencegah kerusakan pada mesin, dan memastikan semua mesin dan peralatan yang akan digunakan sesuai SOP sehingga kegagalan tersebut tidak terulang lagi.

Kata Kunci – Analisis Risiko, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Fault Tree Analysis (FTA), Proses Produksi Bordir, Pengendalian Kualitas.

I. Pendahuluan

Perkembangan industri bordir di Kabupaten Sidoarjo menunjukkan peningkatan yang signifikan seiring dengan kemajuan teknologi yang semakin modern. Kondisi ini membuat persaingan antar pelaku industri bordir semakin ketat, Akibat persaingan yang semakin ketat, perusahaan dituntut untuk memiliki keunggulan bersaing agar mampu bertahan serta terus mengembangkan usahanya. Sehingga setiap perusahaan harus mampu menghasilkan produk dengan kualitas tinggi [1]. Proses produksi pada industri ini melibatkan beberapa tahapan penting, seperti persiapan desain, penentuan bahan, pengaturan mesin, hingga proses bordir itu sendiri. Risiko mengandung ketidakpastian dan berpotensi menimbulkan kendala, salah satunya dalam permasalahan operasional [2]. Dengan menerapkan manajemen risiko mutu yang efisien, perusahaan mampu menekan tingkat risiko serta membangun sistem yang dapat mengidentifikasi potensi risiko yang muncul beserta strategi penanganannya. [3].

Proses produksi bordir pada perusahaan yang bergerak di bidang pembordiran bed sekolah masih menunjukkan

tingkat kecacatan produk yang relatif tinggi dan belum terkendali secara optimal. Berdasarkan data produksi, pada bulan Juli sampai dengan Desember tercatat jumlah produksi sebanyak 22.000 unit dengan total produk cacat sebanyak 1200, sehingga rata-rata tingkat kecacatan mencapai 5,45%. Jenis kecacatan yang sering terjadi meliputi benang putus, jahitan melompat, bentuk bordir yang tidak sesuai atau tidak simetris, kain sobek akibat jarum putus, bordiran berkerut atau menumpuk, kesalahan tulisan atau cacat desain, serta sisa benang berlebihan. Oleh sebab itu, dilakukan proses identifikasi risiko untuk mengetahui berbagai risiko yang dapat terjadi selama proses berlangsung [4].

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan metode pengendalian risiko. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). FMEA adalah pendekatan metode **terhadap risk management yang bisa digunakan untuk menilai dan mencatat alasan di balik** kegagalan proses [5]. FMEA adalah suatu metode yang digunakan untuk mendefinisikan serta mengidentifikasi kecacatan pada proses produksi [6]. Metode ini membantu memprioritaskan tingkat risiko sehingga kegagalan yang paling kritis dapat segera ditangani [7]. FMEA bertujuan untuk mengidentifikasi potensi risiko yang dapat terjadi serta menyusun langkah-langkah untuk mengurangi risiko tersebut [8].

Selain itu, dikombinasi dengan metode lain diantaranya yaitu dengan Fault Tree Analysis (FTA). FTA merupakan metode analisis sistem yang menggunakan pendekatan top-down, dimulai dari kejadian utama yang telah ditetapkan, kemudian ditelusuri hingga menemukan penyebab paling mendasar dari permasalahan tersebut. [9]. FTA berfungsi untuk mengidentifikasi serta mengatasi potensi kegagalan pada sistem dan proses sebelum produk atau layanan sampai kepada konsumen [10]. Tujuan FTA adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis apa saja yang menjadi penyebab terjadinya jenis kerusakan atau permasalahan [11].

Penelitian yang di lakukan Suseno pada tahun 2022 berjudul “Pengendalian Kualitas Cacat Produk Tas Kulit Dengan Metode FMEA dan FTA di PT Mandiri Jogja Internasional” menyimpulkan bahwa metode FMEA dan FTA dapat digunakan untuk menganalisis penyebab cacat produk, menentukan prioritas masalah, dan menemukan akar penyebab cacat yang terjadi selama proses produksi [12].

Penelitian Ahmad Fasih Hasibu Dzikri (2024) berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produk Songkok Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada CV. ABC” menunjukkan bahwa melalui FMEA ditemukan faktor kegagalan tertinggi yaitu jarum mesin jahit patah dengan nilai RPN 448. Sementara itu, analisis FTA mengungkapkan bahwa kegagalan disebabkan oleh faktor manusia, mesin, dan kualitas bahan baku yang kurang baik [13].

Berdasarkan penelitian terdahulu maka metode FMEA dan FTA mampu mengukur dalam mengidentifikasi risiko proses produksi bordir. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai RPN tertinggi pada proses bordir dengan metode FMEA, mengetahui akar penyebab permasalahan proses bordir yang tertinggi dengan FTA, dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk proses bordir. Sehingga diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran risiko tertinggi yang dapat ditindak lanjuti.

II. Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada salah satu industri bordir di Kabupaten Sidoarjo dengan fokus pada proses bordir otomatis. Pengambilan data dilakukan dari bulan September 2025 hingga Januari 2026.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang dirancang secara terstruktur agar seluruh proses penelitian dapat dilaksanakan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Setiap tahapan disusun secara sistematis sehingga memudahkan dalam pelaksanaan dan analisis penelitian. Adapun tahapan-tahapan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

Alur Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang akan digunakan yaitu **metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)** dengan alur penelitian sebagai berikut:

Mulai

Studi Lapangan

Studi Literatur

Rumusan Masalah

A

Mulai

Studi Lapangan

Studi Literatur

Rumusan Masalah

A

Tujuan Penelitian
Pengumpulan Data
Observasi
Wawancara
Data Histori Produk Cacat
Analisa dan Pembahasan
Pengolahan Data
Menghitung RPN tertinggi dengan FMEA
Mencari penyebab kegagalan dengan FTA
Kesimpulan dan Saran
Selesai
Rekomendasi Perbaikan
A

Tujuan Penelitian
Pengumpulan Data
Observasi
Wawancara
Data Histori Produk Cacat
Analisa dan Pembahasan
Pengolahan Data
Menghitung RPN tertinggi dengan FMEA
Mencari penyebab kegagalan dengan FTA
Kesimpulan dan Saran
Selesai
Rekomendasi Perbaikan
A

Gambar 1. Alur Penelitian

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku teks, jurnal ilmiah, artikel penelitian, serta referensi lain yang relevan dengan topik manajemen risiko pada proses bordir. Studi ini bertujuan untuk memahami konsep risiko, manajemen risiko operasional, karakteristik proses bordir, serta metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) sebagai dasar teoritis dalam penelitian.

Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan observasi langsung pada proses bordir di perusahaan untuk mengidentifikasi tahapan proses, kondisi aktual operasi, serta potensi risiko yang muncul selama kegiatan produksi. Data yang diperoleh dari studi lapangan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)

Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah dan kajian literatur, dilakukan perumusan masalah secara sistematis. Rumusan masalah disusun untuk menentukan fokus penelitian, yaitu Bagaimana mengetahui tingkat risiko proses bordir dan faktor apa saja yang menjadi penyebab kegagalan.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai RPN tertinggi pada proses bordir dengan metode FMEA, mengetahui penyebab akar permasalahan proses bordir yang tertinggi dengan FTA, memberikan rekomendasi perbaikan untuk proses bordir

Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan meliputi dua jenis yaitu data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui observasi proses bordir serta wawancara dengan pemilik usaha untuk mengetahui jenis-jenis kegagalan, seberapa sering terjadinya, serta faktor penyebabnya. Data sekunder didapatkan dari dokumen perusahaan seperti catatan produksi, data historis cacat produk, serta literatur pendukung berupa jurnal dan referensi ilmiah yang berkaitan dengan metode FMEA dan FTA.

Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan metode yang telah ditentukan yaitu FMEA dan FTA.

Pengolahan data meliputi:

Failure Mode and Effect Analysis

FMEA adalah alat analisis yang digunakan secara sistematis oleh kalangan akademik dan industri untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi risiko secara menyeluruh. Metode FMEA mempertimbangkan tiga risiko utama yaitu Severity (S), Occurrence (O), serta Detection (D), yang setiap faktor dinilai berdasarkan skala 10 poin untuk mengetahui tingkat risiko yang terkait dengan setiap mode Kegagalan [14]. Rating dari Severity, Occurrence, serta Detection digunakan untuk menetapkan nilai RPN dalam tabel FMEA dapat diukur dengan rentang 1 hingga 10, dimana angka 1 menunjukkan dampak terendah dan angka 10 menunjukkan dampak tertinggi [15]. Rumus yang digunakan untuk menghitung Risk Priority Number (RPN) adalah sebagai berikut:

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

Sumber: [16].

Keterangan:

S = Severity (Keparahan)

O = Occurrence (Seberapa Sering)

D = Detection (Tingkat Deteksi)

RPN ditentukan dengan mengalikan tiga tingkat penilaian perhitungan yaitu dampak, alasan dan indentifikasi pada setiap tahapan yang juga dikenal dengan pengalihan severity (S), occurrence (O), dan detection (D). Severity digunakan untuk mengevaluasi seberapa besar pengaruh yang ditimbulkan jika terjadi suatu kegagalan. Kriteria penilaian severity dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Nilai Severtity (S).

Deskripsi Severity Rating

Kegagalan sistem menimbulkan dampak yang besar dan berisiko Berisiko 10

Kesalahan sistem berpotensi menyebabkan dampak yang sangat serius Serious 9

Sistem berhenti dan tidak dapat beroperasi Sangat Tinggi 8

Sistem berjalan tetapi tidak berfungsi secara optimal Tinggi 7

Sistem tetap beroperasi dalam kondisi aman, tetapi kinerja menurun Sedang 6

Terjadi penurunan kinerja secara bertahap Rendah 5

Dampak terhadap kinerja sistem sangat kecil Sangat rendah 4

Sedikit mempengaruhi kinerja sistem Dampak kecil 3

Dampak hampir tidak berpengaruh terhadap kinerja sistem Dampak sangat kecil 2

Tidak menimbulkan efek apa pun pada produk Tidak ada dampak 1

Sumber: [17].



Selanjutnya occurrence (O) digunakan untuk menilai Tingkat kemungkinan terjadinya penyebab yang berpotensi menimbulkan kegagalan dalam suatu proses. Penilaian occurrence menunjukkan seberapa sering kegagalan tersebut dapat terjadi. nilai occurrence (O) dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Nilai Occurrence (O)

Deskripsi Occurrence Rating

Kegagalan hampir pasti terjadi Hampir pasti 10

Tingkat kegagalan sangat tinggi dan sering terjadi. Sangat tinggi 9

Peluang kegagalan tinggi. Tinggi 8

Kemungkinan kegagalan cukup sering terjadi. Cukup tinggi 7

Kemungkinan terjadi kegagalan dalam jumlah sedang. Sedang 6

Kegagalan terkadang dapat terjadi dalam beberapa kondisi. Rendah 5

Kemungkinan kegagalan rendah atau jarang terjadi. Kecil 4

Sangat kecil kemungkinan terjadi kegagalan. Sangat kecil 3

Kemungkinan kegagalan sangat kecil Sangat jarang 2

Kesalahan sangat tidak mungkin terjadi. Hampir tidak pernah 1

Sumber: [18].

Kemudian deteksi digunakan untuk mencegah atau mengatasi masalah yang mungkin muncul agar dapat mengurangi terjadinya kegagalan itu. Nilai dari deteksi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Nilai Detection.

Deskripsi Detection Rating

Proses inspeksi tidak mampu mengenali penyebab maupun bentuk kegagalan Hampir tidak mungkin 10

Proses Inspeksi sangat jarang mengidentifikasi penyebab dan cara kegagalan Jarang 9

Inspeksi mempunyai peluang yang sangat kecil dalam mendeteksi penyebab dan cara kegagalan Sangat Kecil 8

Inspeksi memiliki kemampuan yang kecil untuk menemukan penyebab dan cara kegagalan Kecil 7

Inspeksi memiliki kemampuan yang rendah untuk mendeteksi penyebab dan cara kegagalan Rendah 6

Inspeksi memiliki kemungkinan sedang untuk mengenali penyebab dan cara kegagalan Sedang 5

Inspeksi memiliki peluang cukup tinggi dalam mendeteksi penyebab dan mode kegagalan Cukup tinggi 4

Inspeksi memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab kegagalan dan mode kegagalan Tinggi 3

Inspeksi memiliki peluang yang sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab dan mode kegagalan Sangat tinggi 2

Inspeksi hampir selalu berhasil dalam mengidentifikasi penyebab dan mode kegagalan Hampir pasti 1

Sumber: [17].

Kemudian dilakukannya penentuan kategori risiko untuk mengetahui prioritas tertinggi yang didapatkan dari perhitungan FMEA. Tabel dari penentuan kategori risiko ada dibawah ini.

Tabel 4. Penentuan Kategori Risiko

Nilai risk priority Number (RPN) Kategori

193-1000 Tinggi (Memerlukan Tindakan Pengendalian Risiko)

65-192 Sedang (Kurangi Risiko Hingga Serendah Mungkin)

0-64 Rendah (Risiko Yang Dapat Diterima)

Sumber: [19].

Fault Tree Analysis

Fault Tree Analysis (FTA) merupakan salah satu teknik analisis kegagalan yang banyak digunakan untuk mengungkap jalur-jalur potensial yang dapat menyebabkan kegagalan pada suatu sistem atau komponen. Teknik ini telah diterapkan di berbagai sektor untuk memahami mekanisme terjadinya kegagalan serta menentukan langkah perbaikan yang tepat [20]. Fault tree menyediakan kerangka untuk melakukan evaluasi kualitatif dan kuantitatif terhadap top event. Langkah-langkah pelaksanaan FTA meliputi pendefinisian top event dan struktur sistem, penelusuran setiap cabang pohon, penyelesaian fault tree untuk kombinasi kejadian, melakukan analisis kualitatif, dan menggunakan hasilnya sebagai dasar pengambilan keputusan[21].

Simbol-simbol dan pengertiannya disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Simbol-Simbol FTA

Simbol Arti Simbol Arti

Basic Event Dasar inisiasi kesalahan yang tidak membutuhkan pengembang yang lebih jauh

External Event Event yang diekspektasikan muncul

Conditioning Event kondisi specify yang dapat diterapkan ke berbagai gerbang logika

Gerbang AND Kesalahan manual akibat semua input masalah yang terjadi

Undevelopment Event Event yang tidak dapat dikembangkan lagi karena informasi tidak tersedia

Gerbang OR Kesalahan muncul akibat salah satu input masalah yang terjadi

Sumber: [10].

Adapun langkah-langkah dalam melakukan metode FTA (Fault Tree Analysis) yaitu [22]:

Mengidentifikasi Top Level Event

Mengidentifikasi macam-macam kerusakan yang timbul guna didapatkan analisa pada kesalahan sistem.

Pengetahuan mengenai sistem didapatkan dengan mencari seluruh informasi sistemnya atau cakupannya.

Membuat Diagram Pohon Kesalahan

Membuat pohon kesalahan untuk mengetahui bagaimana cara top level event bisa timbul ke dalam sistem

Menganalisa Pohon Kesalahan

Menganalisa pohon kesalahan dengan tujuan mendapatkan informasi yang transparan mengenai sistem serta perbaikan yang dibutuhkan.

Pada gambar berikut ini adalah contoh untuk menggambarkan analisis Fault Tree Analysis (FTA) terhadap risiko pada proses kerja.

Gambar 2. Contoh Fault Tree Analysis.

Sumber: [22].

Keterangan:

Top Event : Kejadian yang tidak di inginkan

Intermediet Event : Kejadian antara hasil dan penyebab

Basic Event : Penyebab paling dasar

III. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan melalui analisis data historis perusahaan selama 6 bulan terakhir serta didukung dengan wawancara langsung kepada owner dan bagian produksi untuk memperkuat identifikasi risiko yang terjadi selama proses pembordiran.

Data Historis

Data historis diperoleh dari catatan produksi dan laporan kecacatan yang terdokumentasi pada setiap tahapan proses. Tabel data historis kecacatan produk dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 6. Data Historis Kecacatan Produk

No Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Persentase Cacat
----------	-----------------	--------------	------------------

1 Juli	4500	300	6,67%
--------	------	-----	-------

2 Agustus	4000	150	3,75%
-----------	------	-----	-------

3 September	4000	200	5,00%
-------------	------	-----	-------

4 Oktober	3500	250	7,14%
-----------	------	-----	-------

5 November	3500	100	2,86%
------------	------	-----	-------

6 Desember	2500	200	8,00%
------------	------	-----	-------

Total	22000	1200	5,45%
-------	-------	------	-------

Berdasarkan tabel 6, didapatkan selama enam bulan dari periode Juli hingga Desember, total produksi tercatat sebanyak 22.000 unit dengan total produk cacat sebesar 1.200 unit. Secara rata-rata, tingkat kecacatan selama enam bulan tersebut adalah sekitar 5,45%.

Identifikasi Risiko

Berdasarkan hasil analisis data dan wawancara tersebut, diperoleh 7 jenis risiko utama yang muncul selama proses pembordiran berlangsung. Risiko-risiko tersebut kemudian diklasifikasikan sesuai dengan tahapan proses produksi, sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 7. Identifikasi Risiko

No	Failure Mode	Potensi Akibat Dari Kegagalan (Potential Failure Effect)
----	--------------	--

1	Kesalahan desain produk (gambar tidak sesuai/ simetris)	Produk gagal karena hasil bordir tidak sesuai dengan spesifikasi atau permintaan pelanggan
---	---	--

2	Jahitan melompat saat proses penjahitan	Hasil bordiran tidak rapi dan tidak rapat, sehingga menurunkan kualitas visual produk
---	---	---

3	Benang putus saat mesin berjalan	Mesin berhenti sementara (downtime) untuk perbaikan atau penyambungan benang
---	----------------------------------	--

4	Kalau jarum patah kain jadi sobek	Menyebabkan kerusakan pada bahan kain dan mesin berhenti beroperasi
---	-----------------------------------	---

5 Bordiran berkerut atau numpuk saat proses pembedangan Produk gagal karena hasil bordir terlihat tidak rata dan tidak presisi, sehingga tidak memenuhi standar kualitas

6 Sisa benang berlebih Menyebabkan tampilan produk menjadi tidak rapi dan memerlukan proses finishing tambahan

7 Mesin Bordir Berhenti Mendadak Proses produksi terhenti akibat gangguan listrik atau kerusakan sistem, sehingga menimbulkan keterlambatan penyelesaian pesanan

Pengolahan Data

Penilaian RPN dilakukan dengan memberikan wawancara kepada owner untuk mempertimbangkan point penting dan kemudian membagikan koefisien kepada karyawan yang ahli dengan bidang masing-masing dan memberi nilai, Severity, Occurance, dan Detection pada setiap mode kegagalan yang terjadi pada proses chrome tromol. Nilai RPN didapatkan dari hasil perkalian S, O, dan D.

$RPN = S \times O \times D$. [9]

Tabel 7. Hasil Perhitungan RPN

No Kegiatan Berisiko Pada Proses Bordir Penyebab (Potential Failure Cause) Potensi Akibat Dari Kegagalan (Potential Failure Effect) S O D RPN

1 Kesalahan desain produk (gambar tidak sesuai/ simetris) Kesalahan pembuatan desain bordir, file desain tidak sesuai, atau kesalahan input pola pada mesin Produk gagal karena hasil bordir tidak sesuai dengan spesifikasi atau permintaan pelanggan 10 6 2 120

2 Jahitan Melompat Saat proses penjahitan Tegangan benang tidak sesuai, jarum tumpul, atau pemasangan benang kurang tepat Hasil bordiran tidak rapi dan tidak rapat, sehingga menurunkan kualitas visual produk 7 6 4 168

3 Benang putus saat mesin berjalan Tegangan benang kurang baik atau kualitas benang kurang baik Mesin berhenti sementara (downtime) untuk perbaikan atau penyambungan benang 8 6 8 384

4 Kalau jarum putus kain jadi sobek Jarum sudah aus, pemasangan jarum tidak tepat, atau kecepatan mesin terlalu tinggi Menyebabkan kerusakan pada bahan kain dan mesin berhenti beroperasi 9 3 2 54

5 Bordiran berkerut atau numpuk saat proses pembedangan Pembedangan kain kurang kencang, pengaturan tekanan mesin tidak sesuai, atau tidak ada bahan pelapis Produk gagal karena hasil bordir terlihat tidak rata dan tidak presisi, sehingga tidak memenuhi standar kualitas 7 6 6 252

6 Sisa benang berlebih Proses pemotongan benang tidak sempurna atau operator kurang teliti saat finishing Menyebabkan tampilan produk menjadi tidak rapi dan memerlukan proses finishing tambahan 3 6 8 144

7 Mesin Bordir Berhenti Mendadak Gangguan listrik, kerusakan komponen mesin, atau sistem kontrol mesin mengalami error Proses produksi terhenti akibat gangguan listrik atau kerusakan sistem, sehingga menimbulkan keterlambatan penyelesaian pesanan 8 6 9 432

Tabel 8. Penentuan Kategori Risiko

No. Kegiatan Berisiko Pada Proses Bordir S O D RPN Kategori

1 Kesalahan desain produk (gambar tidak sesuai/ simetris) 10 6 2 120 Sedang

2 Jahitan melompat saat proses penjahitan 7 6 4 168 Sedang

3 Benang putus saat mesin berjalan 8 6 8 384 Tinggi

4 Kalau jarum putus kain jadi sobek 9 3 2 54 Rendah

5 Bordiran berkerut atau numpuk saat proses pembedangan 7 6 6 252 Tinggi

6 Sisa benang berlebih 3 6 8 144 Sedang

7 Mesin Bordir Berhenti Mendadak 8 6 9 432 Tinggi

Berdasarkan tabel 8, diperoleh nilai RPN tertinggi pertama pada risiko mesin bordir berhenti mendadak sebesar 432, sehingga menjadi prioritas utama perbaikan. Risiko tertinggi kedua adalah benang putus saat mesin berjalan dengan RPN 384, dan risiko tertinggi ketiga adalah bordiran berkerut atau menumpuk saat proses pembedangan dengan RPN 252.

Analisa dan Pembahasan

Analisa pohon kesalahan berdasarkan tabel hasil perhitungan RPN dan tabel penentuan kategori risiko, diketahui bahwa terdapat 3 potensi risiko yang memiliki nilai lebih tinggi dari yang lain, yang memerlukan tahap analisis lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya risiko tersebut. Ketiga risiko tersebut yaitu: 1). mesin bordir berhenti mendadak. 2). benang putus saat mesin berjalan. 3). bordiran berkerut atau menumpuk saat proses pembedangan. Sehingga perlu dilakukan pembuatan diagram pohon kesalahan dan dianalisa. Pertama, dilakukan penyusunan FTA pada risiko mesin border berhenti secara mendadak sebagai berikut:

Gambar 3. Fault Tree Analysis Mesin Bordir Berhenti Mendadak

Berdasarkan Gambar 3 mesin bordir berhenti mendadak, diperoleh analisis bahwa risiko tersebut disebabkan oleh

beberapa faktor utama, antara lain gangguan sistem kelistrikan seperti tegangan listrik tidak stabil dan pemadaman listrik, kerusakan komponen mesin seperti dinamo overheat dan kurangnya perawatan rutin.

Gambar 4. Fault Tree Analysis Benang Putus saat Mesin Berjalan

Berdasarkan Gambar 4 benang putus saat mesin berjalan, diperoleh analisis bahwa risiko tersebut disebabkan oleh beberapa faktor utama, antara lain kualitas benang kurang baik yang disebabkan oleh benang terlalu tipis atau benang yang tidak sesuai, tegangan benang kurang baik yang disebabkan oleh tension disc kotor atau pengaturan mesin tidak tepat.

Gambar 5. Fault Tree Analysis Bordiran Berkerut atau Menumpuk saat Proses Pemidangan

Berdasarkan Gambar 5 bordiran berkerut atau menumpuk saat proses pemidangan, diperoleh analisis bahwa risiko tersebut disebabkan oleh kesalahan pada proses pemidangan, seperti kain tidak ditarik rata atau tidak adanya bahan pelapis sehingga menyebabkan kain mudah bergeser dan setting mesin yang tidak sesuai seperti setting kecepatan mesin terlalu tinggi atau setting tegangan benang kurang tepat

Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis FMEA dan FTA, beberapa rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan nilai 3 RPN tertinggi adalah:

Pengecekan ulang pada mesin agar tidak mengalami kegagalan.

Perlu pengecekan ulang sebelum dilakukannya produksi [23].

Mengatur penjadwalan produksi mesin bordir yang optimal dan efektif [24].

Perusahaan perlu melakukan perawatan pada mesin secara berkala guna mencegah kerusakan pada mesin.

Memastikan semua mesin dan peralatan yang akan digunakan sesuai SOP yang sudah ditetapkan perusahaan [25].

IV. Simpulan

Hasil analisis menggunakan metode FMEA menunjukkan bahwa risiko pertama dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi dengan kategori risiko tinggi adalah mesin bordir berhenti mendadak dengan nilai RPN 432, risiko tertinggi kedua dengan kategori risiko tinggi adalah benang putus saat mesin berjalan dengan nilai RPN 384, dan risiko tertinggi ketiga dengan kategori risiko tinggi adalah bordiran berkerut atau menumpuk saat proses pemidangan dengan nilai RPN 252. Ketiga risiko tersebut menjadi prioritas utama yang perlu dilakukan perbaikan. Hasil analisis menggunakan metode FTA menunjukkan bahwa penyebab utama risiko tersebut berasal dari beberapa faktor, antara lain gangguan kelistrikan dan kurangnya perawatan mesin, kualitas benang yang kurang baik serta pengaturan tegangan benang yang tidak tepat, dan kesalahan pada proses pemidangan kain serta setting mesin yang tidak sesuai.

Berdasarkan hasil analisis FMEA dan FTA, beberapa rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan nilai 3 RPN tertinggi adalah:

Perlu pengecekan ulang sebelum dilakukannya produksi.

Pengecekan ulang pada mesin agar tidak mengalami kegagalan.

Mengatur penjadwalan produksi mesin bordir yang optimal dan efektif.

Perusahaan perlu melakukan perawatan pada mesin secara berkala guna mencegah kerusakan pada mesin.

Memastikan semua mesin dan peralatan yang akan digunakan sesuai SOP yang sudah ditetapkan perusahaan

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan CV Najwa Bordir yang telah memberikan izin penelitian serta menyediakan data produksi yang diperlukan dalam penyusunan karya ilmiah ini.

Referensi

[1]E. Nafisyah, N. Mulyatini, and I. Yustini, "Pengaruh Orientasi Kewirausahaan Terhadap Keunggulan Bersaing," *Bus. Manag. Entrepreneursh.*, vol. 6, no. 4, pp. 26–35, 2024.

[2]F. Yuamita and A. Fatkhurohman, "Analisis Resiko Kecelakaan Kerja pada Stasiun Pemotongan Batu Alam dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PBA Surya Alam," *Cakrawala Ilm.*, vol. 2, no. 12, pp. 4687–4696, 2023.

[3]M. Farmasetika and A. M. Review, "Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang sering digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri," vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2021.

[4]I. Marodiyah and I. Sudarso, "Analisa Risiko Guna Peningkatan Kualitas Proses Pembangunan Gedung bertingkat," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 15, no. 02, pp. 49–60, 2020.

[5]A. Alamsyah and I. Marodiyah, "Measurement Of Pia Production Process Risk With FMEA and FTA [Pengukuran Risiko Proses Produksi Pia Dengan FMEA dan FTA]," pp. 1–11.

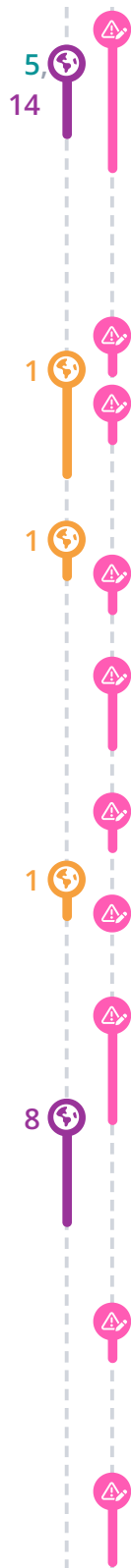
[6]A. wicaksono Wicaksono and F. Yuamita, "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries," *J. Teknol. dan*



13

2

1,4,5



Manaj. Ind. Terap., vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1ii.6.

[7]A. Wicaksono, E. Dhartikasari Priyana, and Y. Pandu Nugroho, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Pada Pompa Sentrifugal Di PT. X," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 1, pp. 177–185, 2023, doi: 10.24014/jti.v9i1.22233.

[8]L. Hakim, I. Hasan, T. Mesin, and U. M. Riau, "Implementasi FMEA Pada Kegagalan Komponen Pneumatic Brake System Kendaraan Berat," vol. 9, no. 2, pp. 423–434, 2022.

[9]A. Fauji et al., "Risk Management Of Chrome Drum Motor Process With FMEA and FTA Methods [Manajemen Risiko Proses Chrome Tromol Motor Dengan Metode FMEA dan FTA]," pp. 1–11, 2023.

[10]H. Aulawi, W. A. Kurniawan, and Sopian, "Analisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Dodol Menggunakan Metode FTA , FMEA dan AHP," *J. Kalibr.*, vol. 20, no. 2, pp. 102–112, 2022.

[11]A. Syarifudin and J. T. Putra, "Analisa Risiko Kegagalan Komponen Pada Excavator Komatsu 150LC dengan Metode FTA dan FMEA di PT. XY," *InTent*, vol. 4, no. 2, pp. 99–108, 2021.

[12]Suseno and S. I. Kalid, "Pengendalian Kualitas Cacat Produk Tas Kulit dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT Mandiri Jogja International," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 6, pp. 1307–1320, 2022.

[13]A. Dzikri, Hidayat, and Y. Negoro, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produk Songkok Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada CV. ABC," *J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 4, pp. 2567–2577, 2024.

[14]D. Sumrit and J. Keeratibhubordee, "Risk Assessment Framework for Reverse Logistics in Waste Plastic Recycle Industry: A Hybrid Approach Incorporating FMEA Decision Model with AHP-LOPCOW- ARAS Under Trapezoidal Fuzzy Set," *Decis. Mak. Appl. Manag. Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 42–81, 2025.

[15]N. M. Hidayatulloh and T. Sukmono, "Penentuan Interval Perawatan Peralatan Instrumentasi Produksi Pada Industri Kertas," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 23–31, 2020.

[16]J. Sidik and W. Andalia, "Identifikasi Perawatan Mesin Press Hidrolik dengan Menggunakan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus di Bengkel Cahaya Ilahi)," *Jambura Ind. Rev.*, vol. 2, no. 2, pp. 57–64, 2022, doi: 10.37905/jirev.2.2.57-64.

[17]M. I. Romadhoni, D. Andesta, and Hidayat, "Identifikasi Kecacatan Produk Kerangka Bangunan di PT. Ravana Jaya Menggunakan Metode FMEA dan FTA," *JIEOM (Journal Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 05, no. 02, pp. 236–247, 2022.

[18]A. A. Maulana and S. Wicaksono, "Failure Modes And Effects Analysis (FMEA) On Track Infrastructure Integrity Assessment," vol. 15, no. 3, pp. 1665–1679, 2024, doi: 10.21776/jrm.v15i3.1855.

[19]M. Gani, A. R. Histiari, A. Ahistasari, and R. Y. Wariori, "Analisis Resiko Kebakaran Di Bandara RR Menggunakan Metode FMEA," *Metod. J. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 1, pp. 22–33, 2023.

[20]F. Ojiemhende, O. Oluseye, A. Sidiq, O. Afolabi, and I. Olatinwo, "Fault Tree Analysis and its Modifications as Tools for Reliability and Risk Analysis of Engineering Systems – An Overview," *Int. J. Res. Publ. Rev.*, vol. 3, no. 1, pp. 383–396, 2022.

[21]M. Yazdi, "Fault tree analysis improvements : A bibliometric analysis and literature review," *Wiley*, vol. 39, no. 5, pp. 1639–1659, 2023, doi: 10.1002/qre.3271.

[22]A. K. Mada and I. Marodiyah, "Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja pada Warehouse Transit Menggunakan Metode HIRARC dan FTA," pp. 1–12.

[23]N. Tsaniya, S. Hakim, B. Barlian, and S. P. Lestari, "Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Fishbone Analisis Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pada Dya Bordir Tasikmalaya," *J. Ekon. Manaj. Akunt. dan Keuang.*, vol. 4, no. 2, pp. 261–272, 2023.

[24]R. A. S. Putra, S. Lestanti, and F. Febrinita, "Optimasi Aturan Prioritas Untuk Keefektifan Penjadwalan Mesin Bordir Di Rumah Produksi Delvia," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 5, pp. 9898–9906, 2024.

[25]N. Aprilia, N. Aslami, and B. Harianto, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pakaian Dengan Metode SQC," *ABM (Akutansi Bisnis Manajemen)*, vol. 31, no. 2, pp. 150–162, 2024.