

Usulan Perbaikan Kualitas Produksi Sarung Tenun dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Muhammad Titan*, Puti Renosori, Selamat

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*titanmuhammad9898@gmail.com, putirenosori@yahoo.co.id, 1203selamat@gmail.com

Abstract. CV. Patma Jaya Textile is a textile company focused on making woven sarongs. This woven sarong is intended to meet the needs of society, especially Muslims throughout the world. The company is committed to customer satisfaction and product quality, but faces the challenge of increasing the number of defective products in its woven sarongs. The average defect reached 2.36% in 1 year, exceeding the previous tolerance limit (1.5%). Identification of problems using Fault Tree Analysis shows human, machine, material and environmental factors as causes of defects. The Failure Mode and Effect Analysis method revealed that the largest RPM occurred in potential failure of the surface of the hollow cover, caused by operators who did not follow the company's SOP. Proposed improvements involve increased supervision by the Head of Production, the addition of artificial light at work stations, and training for operators. These steps are expected to reduce defective products.

Keywords: *Quality, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Fault Tree Analysis (FTA).*

Abstrak. CV. Patma Jaya Textile adalah perusahaan tekstil fokus pada pembuatan sarung tenun. Sarung tenun ini ditujukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, terutama warga Muslim di seluruh dunia. Perusahaan berkomitmen pada kepuasan pelanggan dan kualitas produk, namun menghadapi tantangan peningkatan jumlah produk cacat pada sarung tenun. Rata-rata cacat mencapai 2,36% dalam 1 tahun, melampaui batas toleransi sebelumnya (1,5%). Identifikasi masalah menggunakan Fault Tree Analysis menunjukkan faktor manusia, mesin, material, dan lingkungan sebagai penyebab kecacatan. Metode Failure Mode and Effect Analysis mengungkap RPM terbesar terjadi pada kegagalan potensial permukaan sarung berlubang, disebabkan oleh operator yang tidak mengikuti SOP perusahaan. Usulan perbaikan melibatkan peningkatan pengawasan oleh Kepala Produksi, penambahan cahaya buatan di stasiun kerja, dan pelatihan untuk operator. Langkah-langkah ini diharapkan dapat mengurangi produk cacat.

Kata Kunci: *Kualitas, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA).*

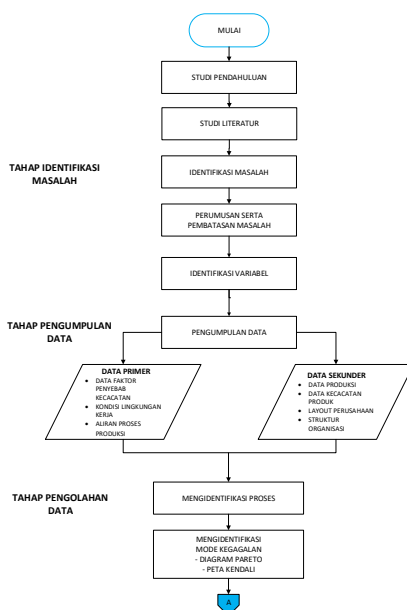
A. Pendahuluan

Industri tekstil sarung tenun merupakan salah satu industri tekstil yang diprioritaskan pengembangannya. Hal ini karena sarung sudah menjadi suatu kebutuhan bagi warga muslim di dunia, khususnya di Indonesia. Hal tersebut menjadi sesuatu yang harus diperhatikan oleh perusahaan-perusahaan sarung di Indonesia, guna dapat memenuhi kebutuhan pelanggannya [1]. Selain itu perusahaan-perusahaan sarung di Indonesia sangat penting untuk memperhatikan segi kualitas produk sarung agar kepercayaan dan kepuasan pelanggan terus meningkat. CV Patma Jaya *Textile* terletak di Jl. Pasir angin 4 RT 03/RW05 Desa Talun, Kecamatan Ibum, Kabupaten Bandung. Perusahaan ini berdiri pada bulan Agustus 2008, dengan bermodalkan bahan baku benang yang diproduksi menggunakan alat tenun tradisional yaitu *tustel*, untuk menghasilkan produk sarung. Secara garis besar proses yang dilakukan CV. Patma Jaya *Textile* dalam memproduksi sarung tenun meliputi proses penggulungan benang, penenunan, pemeriksaan, pemotongan, pengepresan, penjahitan serta pengemasan. Berdasarkan data kecacatan yang ada, tidak semua sarung tenun yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik, tetapi masih terdapat produk-produk yang cacat. Beberapa jenis kecacatan pada sarung tenun mencakup permukaan sarung kotor, permukaan sarung berlubang, hasil tenun tidak rapi dan ukuran tidak sesuai.

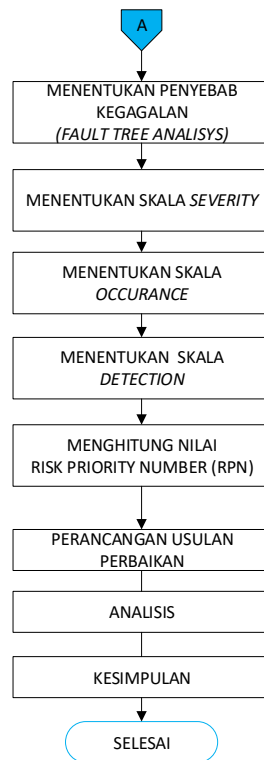
Untuk mengantisipasi terjadinya kecacatan pada bibit sawit dan untuk menjaga kestabilan produksi, maka tindakan yang dapat dilakukan adalah mencari akar permasalahan kegagalan produk dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan metode *Failur Mode and Effect Analysis* (FMEA). *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah) adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang menyebabkan kegagalan [2]. Sedangkan, *Failur Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah metode untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dengan mengidentifikasi dan melaksanakan tindakan korektif untuk mengatasi permasalahan produksi [3]. Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab kecacatan pada produk sarung tenun. Selain itu, untuk memberikan usulan perbaikan yang dapat meningkatkan kualitas pada produk sarung tenun.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan diawali dengan studi pendahuluan dan studi literatur, lalu melakukan identifikasi dan perumusan masalah, lalu melakukan pengumpulan data primer dan jurnal-jurnal penelitian terdahulu sebagai sumber data sekunder. tujuan penelitian, mengidentifikasi variabel, teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan cara wawancara, pengamatan langsung dan dokumentasi dari perusahaan. Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut.



Gambar 1. Kerangka Penelitian



Gambar 2. Metode Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang ada di perusahaan.
2. Studi literatur dilakukan untuk menunjang referensi pada saat melakukan penelitian.
3. Identifikasi masalah diperoleh dari studi pendahuluan yaitu permasalahan yang ada di perusahaan.
4. Perumusan masalah dilakukan untuk menentukan batasan dan perumusan pada saat penelitian.
5. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung, wawancara dan dokumentasi
6. Identifikasi proses
7. Identifikasi mode kegagalan dengan menentukan dan membuat diagram pohon kesalahan.
8. Menetapkan tingkat keseriusan (*Severity*)
9. Menentukan tingkat seberapa sering terjadinya mode kegagalan (*Occurance*)
10. Menentukan tingkat kemungkinan terdeteksi untuk setiap kegagalan (*Detection*)
11. Menghitung nilai RPN dan mengurutkan sesuai prioritas
12. Melakukan usulan perbaikan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan masalah yang terjadi, pendekatan yang diterapkan dalam situasi ini melibatkan dua metode analisis, yaitu Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). Kedua metode ini digunakan untuk mengidentifikasi penyebab dan risiko terkait kegagalan atau kecacatan dalam proses produksi. Dalam konteks CV Patma Jaya Textile, hasil data yang diperoleh memberikan informasi tentang jumlah total produk cacat dan persentase kecacatan pada produk sarung tenun selama periode September 2021 hingga Agustus 2022.

Tabel 1. Total Produksi Dan Total Kecacatan

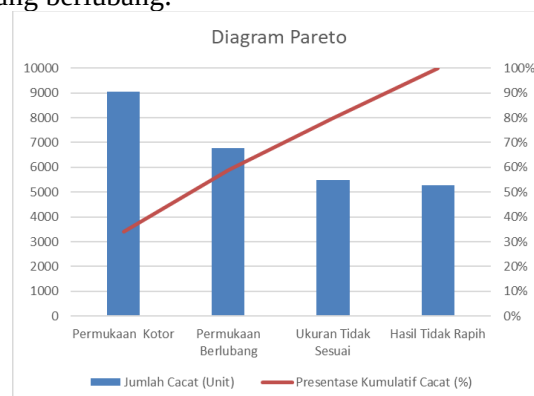
No	Bulan	Jumlah	Jumlah	Presentase
		Produksi (Unit)	Cacat (Unit)	Kecacatan (%)
1	September	80841	1992	2,46
2	Oktober	81901	2003	2,45
3	November	83205	2028	2,44
4	Desember	83661	1981	2,37
5	Januari	90621	2116	2,33
6	Februari	96358	2258	2,34
7	Maret	117522	2688	2,29
8	April	108812	2551	2,34
9	Mei	103525	2454	2,37
10	Juni	93211	2108	2,26
11	Juli	93421	2185	2,34
12	Agustus	94652	2235	2,36
Total		1127730	26599	2,36

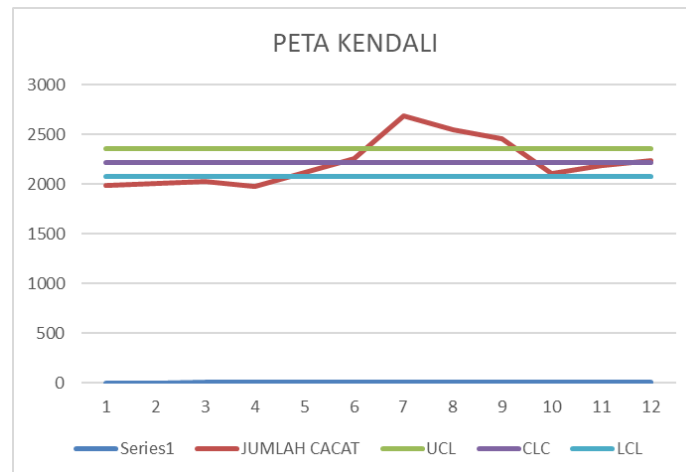
Data jenis kecacatan produk sarung tenun yang didapatkan di CV. Patma Jaya Textile data jenis kecacatan ini didapatkan dari periode September 2021 hingga Agustus 2022. Adapun data jenis cacat produk sarung tenun dapat dilihat pada Tabel 2 adapun jenis kecacatan tersebut yaitu permukaan sarung kotor, permukaan sarung berlubang, ukuran tidak sesuai dan hasil tidak rapih.

Tabel 2. Data Jenis Kecacatan Produk Sarung tenun

Bulan	Hasil Produksi (Unit)	Jenis Cacat				Jumlah Cacat (Unit)	Cacat (%)
		Permukaan Kotor	Permukaan Berlubang	Ukuran Tidak Sesuai	Hasil Tidak Rapi		
September	80841	797	299	398	498	1992	2,46%
Oktober	81901	901	341	300	461	2003	2,45%
November	83205	811	548	507	162	2028	2,44%
Desember	83661	297	535	436	713	1981	2,37%
Januari	90621	762	635	466	254	2116	2,33%
Februari	96358	835	655	271	497	2258	2,34%
Maret	117522	995	699	591	403	2688	2,29%
April	108812	995	536	332	689	2551	2,34%
Mei	103525	344	982	614	515	2454	2,37%
Juni	93211	759	611	527	211	2108	2,26%
Juli	93421	745	428	626	386	2185	2,34%
Agustus	94652	819	501	433	482	2235	2,36%
Total	1127730	9059	6768	5501	5271	26599	2,36

Berdasarkan Gambar 1 merupakan diagram pareto yang memperlihatkan jenis dan jumlah cacat yang memiliki kecacatan paling pada produk sarung tenun di CV. Patma Jaya Textile yang memiliki kecacatan paling dominan terjadi pada jenis cacat permukaan sarung kotor da permukaan sarung berlubang.

**Gambar 3.** Diagram Pareto Jenis Cacat sarung tenun

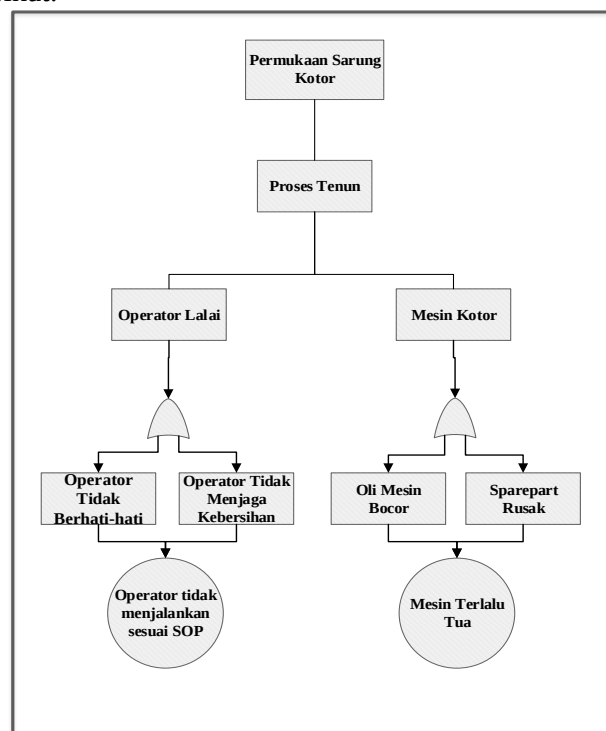


Gambar 4. Kendali Jenis Cacat Produk Sarung tenun

Berdasarkan Gambar 4 merupakan peta kendali yang memperlihatkan produk cacat yang tidak stabil pada saat diproduksi dikarenakan titik masih berada diluar batas kendali.

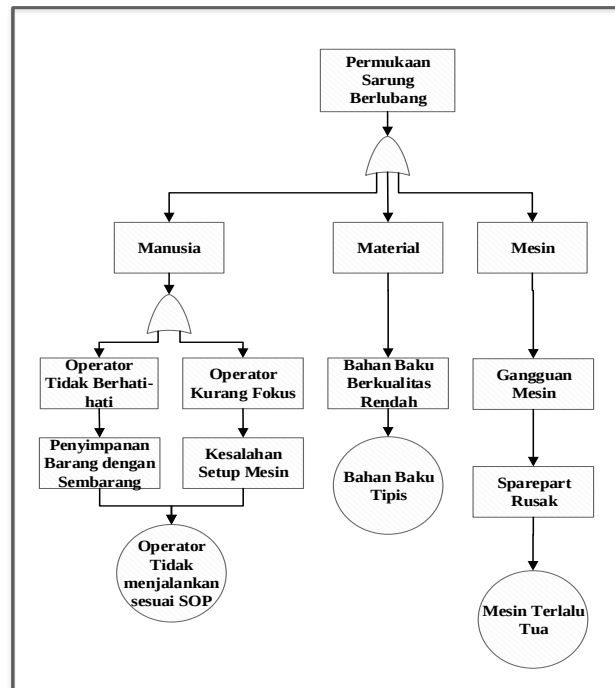
Hasil FTA

Metode FTA (*Fault Tree Analysis*) digunakan untuk identifikasi dan juga mencari akar penyebab masalah yang muncul pada produk sarung tenun. Berdasarkan hasil kecacatan paling dominan dibuat diagram pohon kesalahan untuk jenis kecacatan permukaan sarung kotor, permukaan sarung berlubang, ukuran tidak sesuai dan hasil tidak rapi dengan menentukan akar penyebab masalah. Adapun hasil pengolahan data menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) sebagai berikut:



Gambar 5. FTA Permukaan Sarung Kotor

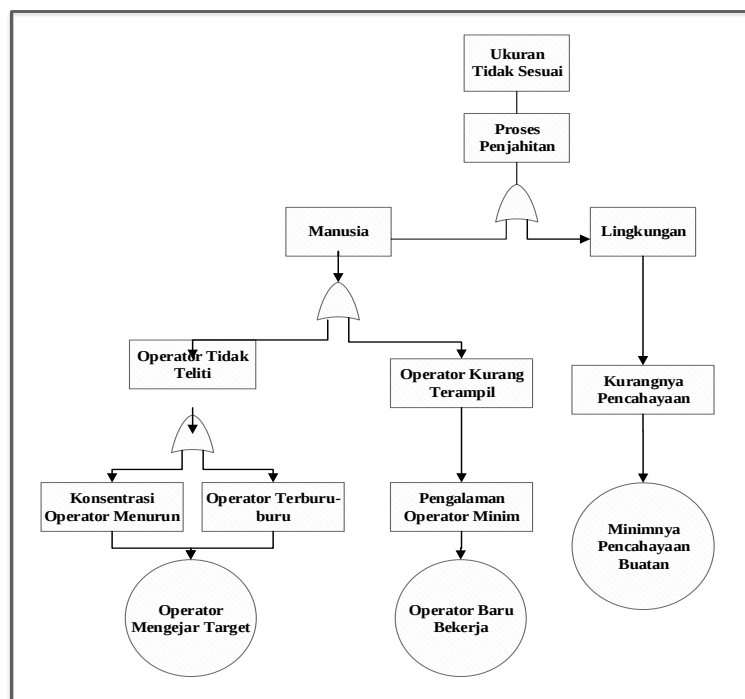
1. Permukaan sarung kotor
Berdasarkan Gambar 5. merupakan FTA jenis kecacatan ini sering kali disebabkan oleh operator tidak menjalankan sesuai SOP dan terjadinya kerusakan pada mesin.



Gambar 6. FTA Permukaan Sarung Berlubang

2. Permukaan sarung berlubang

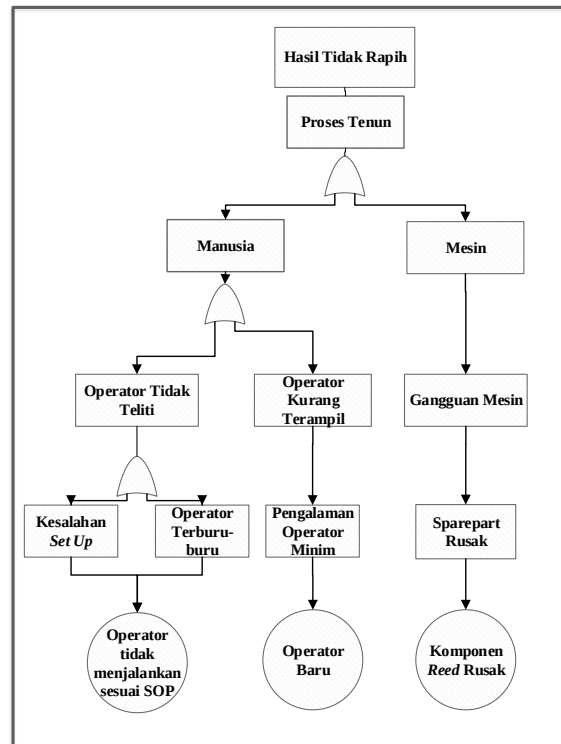
Berdasarkan Gambar 6 merupakan FTA jenis kecacatan ini sering kali disebabkan oleh operator kurang fokus, operator tidak menjalankan tugasnya sesuai SPO, material kurang berkualitas dan adanya sparepart mesin yang rusak akibat mesin sudah terlalu tua.



Gambar 7. FTA Ukuran Tidak Sesuai

3. Ukuran Tidak Sesuai

Berdasarkan Gambar disebabkan oleh operator tidak fokus karena terburu-buru, kurangnya pengalaman bagi operator dan minimnya pencahayaan pada stasiun kerja.



Gambar 8. FTA Hasil Tidak rapih

4. Hasil Tidak Rapih

Berdasarkan Gambar 8 merupakan FTA jenis kecacatan ini sering kali disebabkan oleh operator tidak teliti pada saat *set up* mesin, pengalaman operator kurang dan terjadinya kerusakan pada komponen mesin.

Penentuan Nilai Severity, Occurrence dan Detection

Penentuan nilai dilakukan untuk memperkirakan seberapa serius konsekuensi dari setiap kegagalan yang mungkin terjadi dengan menggunakan angka 1 sebagai skala terkecil dan angka 10.

Tabel 3. Perhitungan Severity

<i>Function/Proses</i>	<i>Potential Failure Mode (Mode Kegagalan Potensial)</i>	<i>Potensial Failure Effect (Efek Kegagalan Potensial)</i>	<i>Severity</i>
<i>Stasiun Kerja Tenun</i>	Permukaan Sarung Kotor	Tekstur permukaan sarung menjadi kaku, perubahan warna	7
<i>Stasiun Kerja Tenun</i>	Permukaan Sarung Berlubang	Mengganggu estetika, mengurangi kekuatan dan keawetan pada sarung	8
<i>Stasiun Kerja Penjahitan</i>	Ukuran Tidak Sesuai	Penurunan kualitas, pemborosan bahan	7
<i>Stasiun Kerja Tenun</i>	Hasil Tidak Rapi	Produk tidak terlihat bagus, keindahan produk berkurang	4

Penentuan nilai *occurrence* dilakukan dengan memperkirakan kemungkinan akan terjadinya kegagalan atau seberapa seringnya terjadi kegagalan dengan menggunakan skala kemungkinan kegagalan. Penentuan nilai rating ini berdasarkan data yang ada di mode kegagalan.

Tabel 4. Perhitungan *Occurence*

<i>Function/Proses</i>	<i>Potential Failure Mode (Mode Kegagalan Potensial)</i>	<i>Occurrence (OCC)</i>
<i>Stasiun Kerja Tenun</i>	Permukaan Sarung Kotor	6
<i>Stasiun Kerja Tenun</i>	Permukaan Sarung Berlubang	6
<i>Stasiun Kerja Penjahitan</i>	Ukuran Tidak Sesuai	6
<i>Stasiun Kerja Tenun</i>	Hasil Tidak Rapi	6

Penentuan nilai *detection* dilakukan untuk memperkirakan atau mendeteksi penyebab kegagalan yang sering terjadi. Skala *detection* akan menunjukkan kemungkinan sangat tinggi atau rendah nya kegagalan akan terjadi.

Tabel 5. Perhitungan *Detection*

<i>Function/Proses</i>	<i>Potential Failure Mode (Mode Kegagalan Potensial)</i>	<i>Potential Causes (Penyebab Potensial)</i>	<i>Current Control (Proses Kontrol)</i>	<i>Detection</i>
<i>Stasiun Kerja Tenun</i>	Permukaan Sarung Kotor	Operator tidak Menjalankan Sesuai SOP	Pengawasan dari kepala produksi	5
		Mesin sudah Terlalu Tua	Pengecekan mesin dilakukan hanya saat terjadi kerusakan	4
<i>Stasiun Kerja Tenun</i>	Permukaan Sarung Berlubang	Operator Tidak Menjalankan Sesuai SOP	Pengawasan dari kepala produksi	6
		Bahan Baku Tipis	Pengecekan oleh operator	3
		Mesin sudah Terlalu Tua	Pengecekan mesin secara berkala	3
<i>Stasiun Kerja Penjahitan</i>	Ukuran Tidak Sesuai	Operator Mengejar Target	Pengawasan dari kepala produksi	3
		Operator Baru	Tidak ada pelatihan yang memadai	5
		Minimnya Pencahayaan Buatan	Kurangnya pencahayaan di stasiun kerja Penjahitan	6
<i>Stasiun Kerja Tenun</i>	Hasil Tidak Rapi	Set up Mesin Tidak Sesuai SOP	Pengawasan dari kepala produksi	4
		Operator Baru	Tidak ada pelatihan yang memadai	8
		Komponen Reed Rusak	Pengecekan komponen mesin hanya saat terjadi kerusakan	3

Penentuan nilai *detection* dilakukan untuk memperkirakan atau mendeteksi penyebab kegagalan yang sering terjadi. Skala *detection* akan menunjukkan kemungkinan sangat tinggi atau rendah nya kegagalan akan terjadi.

Menghitung RPN (*Risk Priority Number*)

Perbaikan difokuskan pada proses yang memiliki nilai RPN tertinggi sebagai upaya untuk mengurangi terjadinya kegagalan, konsekuensi kegagalan serta meningkatkan kemampuan memprediksi kegagalan. Adapun perhitungan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan RPN (*Risk Priority Number*)

Function/ Proses	Potential Failure Mode (Mode Kegagalan Potensial)	Potential Causes (Penyebab Potensial)	Severity	Occurrence	Current Control (Proses Kontrol)	Detection	RPN	Rank
Stasiun Kerja Tenun	Permukaan Sarung Kotor	Operator tidak Menjalankan Sesuai SOP	7	6	Pengawasan dari kepala produksi	5	210	3
		Mesin sudah Terlalu Tua			Pengecekan mesin dilakukan saat terjadi kerusakan	4	168	6
Stasiun Kerja Tenun	Permukaan Sarung Berlubang	Operator Tidak Menjalankan Sesuai SOP	8	6	Pengawasan dari kepala produksi	6	288	1
		Bahan Baku Tipis			Pengecekan oleh operator	3	144	7
		Mesin sudah Terlalu Tua			Pengecekan mesin secara berkala	3	144	8
Stasiun Kerja Penjahitan	Ukuran Tidak Sesuai	Operator Menjejar Target	7	6	Pengawasan dari kepala produksi	3	126	9
		Operator Baru			Tidak adanya pelatihan yang memadai	5	210	4
		Minimnya Pencahaya-an Buatan			Kurangnya jumlah lampu pada stasiun kerja Penjahitan	6	252	2
Stasiun Kerja Tenun	Hasil Tidak Rapi	Set up Mesin Tidak Sesuai SOP	4	6	Pengawasan dari kepala produksi	4	96	10
		Operator Baru			Tidak adanya pelatihan yang memadai	8	192	5
		Komponen Reel Rusak			Pengecekan komponen mesin hanya saat terjadi kerusakan	3	72	11

Usulan Perbaikan (5W+1H)

Setelah hasil prioritas perbaikan diketahui berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode FMEA. Langkah selanjutnya yaitu memberikan usulan perbaikan dengan menggunakan 5W+1H seperti yang dilihat pada Tabel 7. Uraian berdasarkan hasil penentuan nilai RPN dari rating tertinggi sampai dengan rating terendah. Adapun uraian usulan perbaikan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 7. Usulan Perbaikan (5W+1H)

Mode Kegagalan Potensial	Penyebab Kegagalan Potensial	What (Apa Rencana Perbaikan?)	Why (Mengapa)	Where (Dimana)	Who (Siapa)	When (Kapan)	How (Bagaimana)
Ukuran Tidak Sesuai	Operatnnyaor belum mendapatkan pelatihan yang memadai	Memberikan pelatihan yang lebih berkualitas	Untuk meminimalisir kebocoran pada mesin	Pada stasiun kerja tenun	Operator dan mekanik yang terkait	Setiap Minggu	Untuk melakukan perbaikan dengan menunjuk bagian maintenance untuk melakukan perawatan secara rutin terhadap mesin tenun tersebut
Permukaan Sarung Berlubang	Mesin sudah terlalu tua	Melakukan penggantian sparepart sesuai dengan waktu yang telah ditentukan	Agar operator memiliki pengalaman & skill dalam melakukan pekerjaannya	Lembaga eksternal perusahaan	Pekerja bagian Sewing dan Kepala Produksi	Diawal masa kerja operator	Kepala produksi memberikan jadwal untuk pelatihan rutin bagi para pekerja baru agar pekerja tersebut memiliki kemampuan yang cukup untuk menjalankan pekerjaannya
Permukaan Sarung Berlubang	Tidak ada perawatan berkala	Melakukan perawatan berkala terhadap mesin	Agar hasil produksi terbebas dari noda yang disebabkan oleh kotornya mesin produksi	Di area CV. Patma Jaya Textile	Operator stasiun kerja tenun	Setiap hari (sebelum dan sesudah dilakukannya produksi)	Operator stasiun kerja tenun harus membersihkan area kerja khususnya mesin tenun tersebut, dilakukannya sebelum memulai kerja dan sesudah melakukan pekerjaannya.
Hasil Tidak Rapih	Operator belum mendapatkan pelatihan yang memadai	Memberikan pelatihan yang lebih berkualitas difokuskan pada mesin tenun	Agar operator tidak teliti pada saat melakukan penjahitan	Stasiun kerja penjahitan	Operator stasiun kerja penjahitan dan kepala produksi	Setiap hari	Kepala produksi harus meningkatkan pengawasan terhadap operator distasiun kerja penjahitan dengan minimal 1-2 jam sekali.
Ukuran Tidak Sesuai	Kurangnya perawatan	Melakukan perawatan berkala terhadap mesin jahit	Agar tidak sering terjadi kerusakan secara mendadak ketika proses produksi berlangsung	Area CV. Patma Jaya Textile	Operator yang terkait/mekani k perusahaan	Ketika masuk waktu pengantian sparepart	Mekanik mengganti sparepart yang rawan mengalami kerusakan sesuai dengan jatuh waktu pengantian sparepart, pengantian sparepart menghindari kerusakan pada saat produksi berlangsung

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil identifikasi FTA menunjukan akar penyebab terjadinya kecacatan pada produk sarung tenun di CV. Patma Jaya Textile bisa diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu manusia, mesin, lingkungan dan material. Faktor kecacatan yang telah dijelaskan mengakibatkan beberapa jenis kecacatan yaitu permukaan sarung kotor, permukaan sarung berlubang, hasil tenun kurang rapi dan ukuran tidak sesuai.
2. Berdasarkan hasil perhitungan FMEA perbaikan difokuskan pada proses yang memiliki nilai RPN tertinggi sebagai upaya untuk mengurangi terjadinya kegagalan, konsekuensi kegagalan serta meningkatkan kemampuan memprediksi kegagalan. Mode kegagalan potensial ukuran yang diakibatkan operator tidak menjalankan pekerjaannya sesuai SOP mendapatkan nilai RPN tertinggi yaitu 288 hal itu menjadi fokus utama perbaikan. Sedangkan untuk nilai RPN terendah yaitu hasil tidak rapi dengan penyebab adanya kerusakan komponen mesin tenun yaitu *Reed* mendapat nilai RPN 72.
3. Adapun hasil kesimpulan perbaikan dapat disimpulkan sebagai berikut:
 - Diperlukan pelatihan bagi pekerja baru sebelum mereka ditempatkan di stasiun kerja perusahaan. Selain itu, perusahaan harus meningkatkan pengawasan terhadap operator baru, untuk memastikan kepatuhan mereka terhadap aturan perusahaan, agar tidak terjadinya kembali kesalahan yang sudah terjadi.
 - Penambahan cahaya buatan dapat membantu operator dalam pengoptimalan terhadap kinerjanya, operator menjadi fokus dan teliti sehingga operator tidak mengulangi kembali kecacatan (kegagalan) dalam pekerjaannya.
 - Perusahaan merekomendasikan operator-operator untuk mengikuti pelatihan di lembaga-lembaga yang menyediakan fasilitas yang memadai, sesuai kebutuhan keterampilan operator

Acknowledge

Terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Kementrian Perindustrian. (2018). *Industri Tekstil Bidik Ekspor USD 14 Miliar Tahun 2018*. <https://kemenperin.go.id/artikel/19693/Industri-Tekstil-Bidik-Ekspor-USD-14-Miliar-Tahun-2018>
- [2] Ansori, N., dan Mustajib, M. I. (2013). *Integrated Maintenance System*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [3] Shafiee, M., dan Dinmohammadi, F. (2014). An FMEA-based risk assessment approach for wind turbine systems: A comparative study of onshore and offshore. *Energies*, 7(2), 619–642. <https://doi.org/10.3390/en7020619>
- [4] Elshadi, F., & Muhammad, C. R. (2022). Penerapan Metode Lean Six Sigma untuk Mereduksi Waste pada Produksi Sepatu Sandal. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 17–26. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i1.664>
- [5] Nurfaidah, S. A., & Hidayat, N. P. A. (2022). Reduksi Waste dan Peningkatan Kualitas pada Proses Produksi Brownies Kukus Cokelat dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 180–188. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.510>
- [6] Sari, N. P. L., & Achiraeniwati, E. (2022). Perancangan Kebutuhan Jumlah Operator Berdasarkan Pengukuran Beban Kerja pada Bagian Produksi Dus Kemasan. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 9–16. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i1.642>