Jurnal SENOPATI

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

Identifikasi *Defect* pada Proses Produksi Benang dalam Upaya Pengendalian Kualitas di PT. Leo Textile

Nida Zainatul Laily[1], Renny Septiari[2], dan Emmalia Adriantantri[3]
[1,2,3]Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, Jln. Raya Karanglo KM 2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
151 – 158

Tanggal penyerahan:
22 Februari 2025

Tanggal diterima:
4 Maret 2025

Tanggal terbit:
30 April 2025

EMAIL

[1]nidalaily382@gmail.com
[2]rennyseptiari@lecturer.itn.ac.id
[3]emmalia@lecturer.itn.ac.id

ABSTRACT

PT. Leo Textile is a private company founded in August 1999 in East Java. PT. Leo Textile operates in the textile industry (spinning) in the form of yarn as the final product, with various types and quantities adjusted to certain standards according to consumer demand, with local and export marketing. Based on the data obtained, in the production process at PT. Leo Textile found a problem related to the product produced (yarn), namely the number of defects that exceeded the set standard, namely >2%. The purpose of this research is to analyze the causes (defects) that occur in threads that occur in the production process at PT. Leo Textile also recommends proposed improvements in an effort to reduce defects in yarn products. In solving this problem, researchers applied the Fault Tree Analysis (FTA), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method and the 5W + 1H method as a repair evaluation design. The research results showed that the regular PE 10 thread type had the highest number of defects with the most dominant type of defect being slub/wave defects. It is known that defects that are priority repairs are caused by material factors related to the quality of raw materials (dirty/contaminated). Recommendations for proposed improvements that can be given include implementing a stricter/measurable production system and quality checks during the production process to ensure each stage meets predetermined standards or prevent potential defects/contamination in the materials being processed.

Keywords: *defect, FTA, FMEA, quality control*

ABSTRAK

PT. Leo Textile adalah sebuah perusahaan kepemilikian swasta, didirikan pada Agustus 1999 yang berada di Jawa Timur. PT. Leo Textile bergerak di bidang industri tekstil (pemintalan) berupa benang sebagai produk hasil akhirnya, dengan berbagai jenis dan nomor disesuaikan dengan standar tertentu sesuai permintaan konsumen, dengan pemasaran lokal maupun ekspor. Berdasarkan data yang diperoleh, pada proses produksi di PT. Leo Textile didapati permasalahan terkait produk yang dihasilkan (benang), yakni jumlah kecacatan (*defect*) yang melebihi standar yang ditetapkan sebesar >2%. Tujuan dalam penelitian ini ialah untuk menganalisis penyebab (*defect*) yang terjadi pada benang yang ditimbulkan dalam proses produksi di PT. Leo Textile serta merekomendasikan usulan perbaikan dalam upaya mengurangi cacat pada produk benang. Dalam penyelesaian permasalahan ini peneliti mengaplikasikan metode *Fault Tree Analysis* (FTA), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) serta metode 5W +1H sebagai rancangan dalam evaluasi untuk perbaikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pada jenis benang regular PE 10 yang memiliki jumlah cacat tertinggi dengan jenis kecacatan yang paling mendominasi yaitu cacat *slub*/gelombang. Diketahui akibat timbulnya kecacatan yang menjadi prioritas untuk diperbaiki yaitu disebabkan oleh faktor material terkait kualitas bahan baku (kotor/terkontaminasi). Rekomendasi usulan perbaikan yang dapat diberikan yaitu menerapkan sistem produksi serta inspeksi kualitas yang lebih ketat/terukur selama proses produksi berlangsung guna memastikan bahwa setiap tahap memenuhi standar yang ditetapkan atau mencegah potensi timbulnya cacat / kontaminasi pada material yang diproses.

Kata kunci: *cacat, FTA, FMEA, pengendalian kualitas*

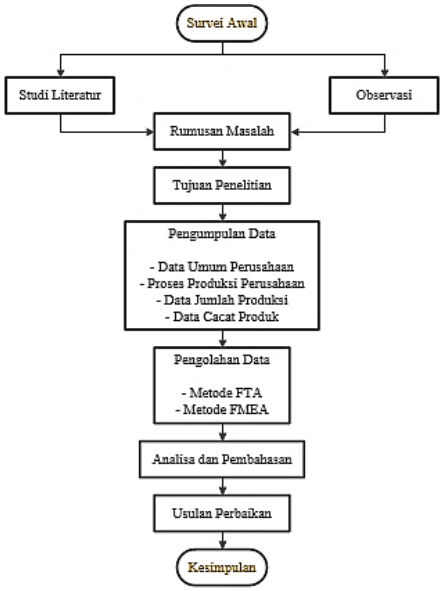
PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, kualitas produk dan tingkat produktivitas menjadi faktor utama untuk meraih kesuksesan. Dalam persaingan industri yang semakin kritis, perusahaan berkompetisi berusaha untuk memberikan penanganan terbaik serta menjaga mutu produk yang tinggi [1]. Menjaga kualitas produk sangat krusial bagi perkembangan suatu perusahaan [2]. Konsumen mengharapkan bahwa produk yang mereka konsumsi tidak hanya bebas dari kesalahan, tetapi juga mampu memberikan nilai yang melebihi apa yang ditawarkan oleh pesaing saat melakukan transaksi. Untuk membangun loyalitas pelanggan, perusahaan perlu menerapkan manajemen kualitas yang efektif serta melakukan inovasi produk. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan standar produk di mata konsumen [3]. Tujuan manajemen kualitas tidak berfokus pada menggali kesalahan dalam proses produksi, namun menghindari kesalahan dalam proses produksi dan meminimalkan cacat produk. Dengan kualitas produk yang terjaga, maka hasil akhir yang diperoleh akan sesuai apa yang menjadi harapan konsumen [4].

Berdasarkan dari data yang diperoleh, PT. Leo Textile memiliki masalah pada kualitas dari hasil produksi (*Output*) pada produk jenis benang reguler PE 10. Dari data 5 jenis produk benang reguler yang diproduksi dalam periode bulan September 2024 terdapat kecacatan produk (*defect*) paling banyak pada benang reguler PE 10 sebanyak 2155 atau (5,84%) dari jumlah produksi yaitu sebanyak 203,2 *bale* dimana angka tersebut tergolong sangat tinggi, melebihi standar persentase toleransi cacat yang ditetapkan perusahaan yakni sebesar > 2%. Jenis cacat (*defect*) yang terdata pada produksi produk benang secara keseluruhan adalah terdapat Gumpalan (*Neps*), Gelombang (*Slub*), Tebal (*Thick*), Tipis (*Thin*). Sebab itu, perlu penanganan pemantauan kualitas terhadap produk selama proses berlangsung serta pengawasan menyeluruh guna mengidentifikasi penyebab dan meminimalkan cacat pada produk benang.

Sebuah perusahaan dapat dianggap berkualitas apabila sistem operasional serta manajemen yang terkelola dengan baik [5]. Berdasarkan permasalahan tersebut, sebagai upaya dalam mengatasinya dibutuhkan metode penyelesaian yang tepat. Metode yang dapat diterapkan dalam pengendalian mutu produk pada studi kasus ini dengan analisa *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Cara efektif untuk menekan potensi cacat pada produk dalam proses produksi ialah dengan menerapkan analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Analisa ini berfungsi untuk mengetahui, menganalisis, dan mengeliminasi adanya *defect* yang mungkin muncul dalam proses produksi, baik itu dari *error* sistem dapat mungkin berpotensi terjadi [6]. Metode FTA (*Fault Tree Analysis*) merupakan sebuah taktik yang dapat membantu dalam menganalisis resiko yang menjadi pemicu kegagalan dapat terjadi [7].

METODE



Gambar 1. *Diagram Alir Penelitian.*

Metode Pemecahan Masalah

1. Analisis Histogram
   Histogram sebagai alat untuk mendeteksi anomali dalam suatu proses. Tabel data yang disusun menurut ukuran disajikan dalam bentuk diagram batang.
2. *Fault Tree Analysis* (FTA)
   FTA (*Fault Tree Analysis*) ialah suatu cara yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi adanya risiko penyebab kegagalan [8]. Pohon kegagalan adalah sebuah bentuk grafis yang menggambarkan jalur dan kombinasi peristiwa kegagalan suatu proses yang dapat mengakibatkan suatu kejadian tersebut tidak diharapkan terjadi yang sebelumnya sudah teridentifikasi [9]. Dalam jurnal karangan Kartikasari dan Romadhon adapun lambang/simbol dalam penyusunan analisanya sebagai berikut.

Tabel 1. Lambang-Lambang Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)

Lambang	Arti
	Top Event : Peristiwa puncak yang akan ditentukan penyebab kegagalannya yang terletak dibagian atas.
	Basic Event : Akar permasalahan yang tidak memerlukan analisa selanjutnya.
	Conditioning Event : Keadaan spesifik yang dapat digunakan pada beberapa gerbang pemikiran.
	Undevelopment Event : Kejadian tersebut tidak bisa diluaskan lebih dalam karena terbatasnya informasi.
	External Event : *Event* yang diharapkan akan timbul.

Tabel 1. Lambang-Lambang Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) (Lanjutan)

Lambang	**Arti**
	Gerbang *AND* : Kegagalan terjadi ketika seluruh input yang bermasalah muncul.
	Gerbang *OR* : Kegagalan terjadi jika sebagian dari input yang bermasalah muncul.

Sumber : (Kartikasari & Rohamdhon, 2019)

3. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
   FMEA ialah suatu taktik yang dapat membantu untuk mengevaluasi tingkat keandalan suatu sistem dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis dampak yang ditimbulkan oleh potensi kegagalan sistem tersebut [10]. Kelemahan analisa FMEA terletak pada kesetaraan bobot yang diberikan pada ketiga parameternya : *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Dimana setiap parameter mempunyai ukuran kepentingan yang berbeda. Selain itu, nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang dihasilkan dari perhitungan 3 parameter yakni S, O, dan D seringkali sama, meskipun menunjukkan nilai yang berbeda.
4. Rekomendasi Usulan Perbaikan (5W + 1H)
   5W+1H merupakan suatu rencana dalam tindakan untuk menjelaskan setiap metode peningkatan dan mengevalusi kesalahan [11]. Dengan pendekatan pertanyaan dan metode pemecahan masalah yang menjawab semua elemen dasar dalam suatu masalah.

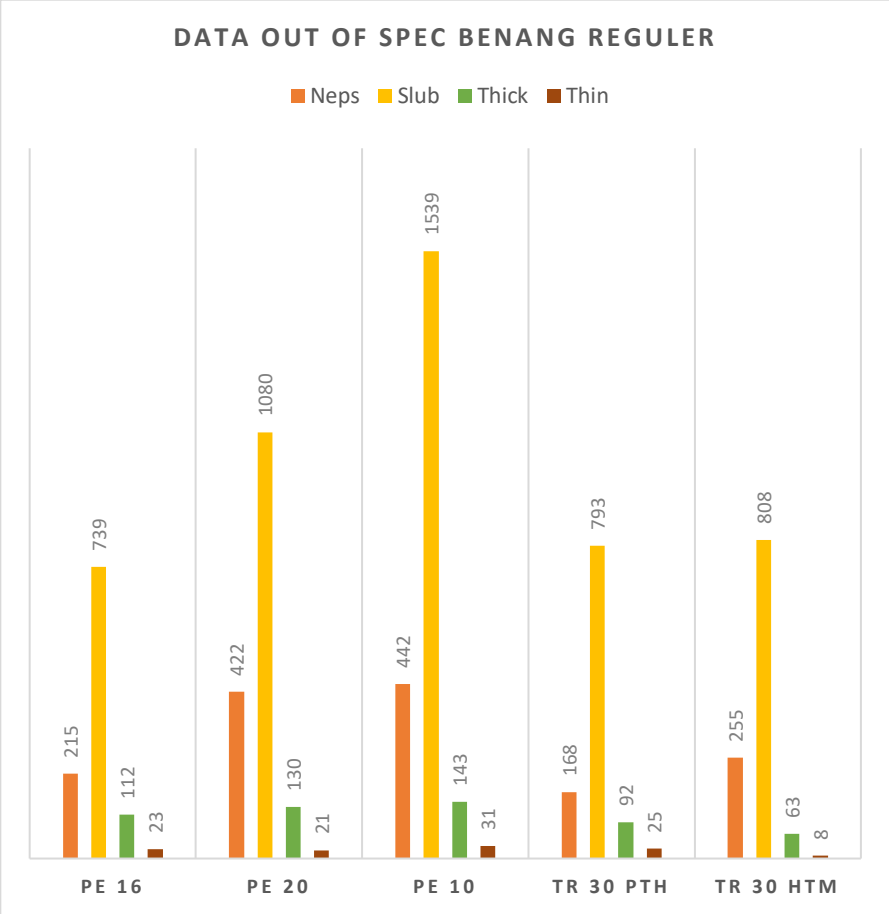
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perolehan data, selanjutnya dilakukan proses analisis atau pengolahan data untuk mencapai tujuan penelitian. Data yang diperoleh diolah menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Dukungan data yang kuat seperti

penggunaan diagram histogram dan tabel RPN pada FMEA memberikan dasar kuantitatif dalam pengambilan keputusan.

Pembahasan Data I

Data produksi benang regular di PT. Leo Textile ditampilkan dalam bentuk diagram batang yang juga ditunjukkan berdasarkan jenis *defect* pada masing-masing benang. Berikut merupakan Histogram produksi jumlah dan jenis *defect* pada benang regular PT. Leo Textile periode bulan Oktober 2024 dengan inspeksi selama 14 hari :



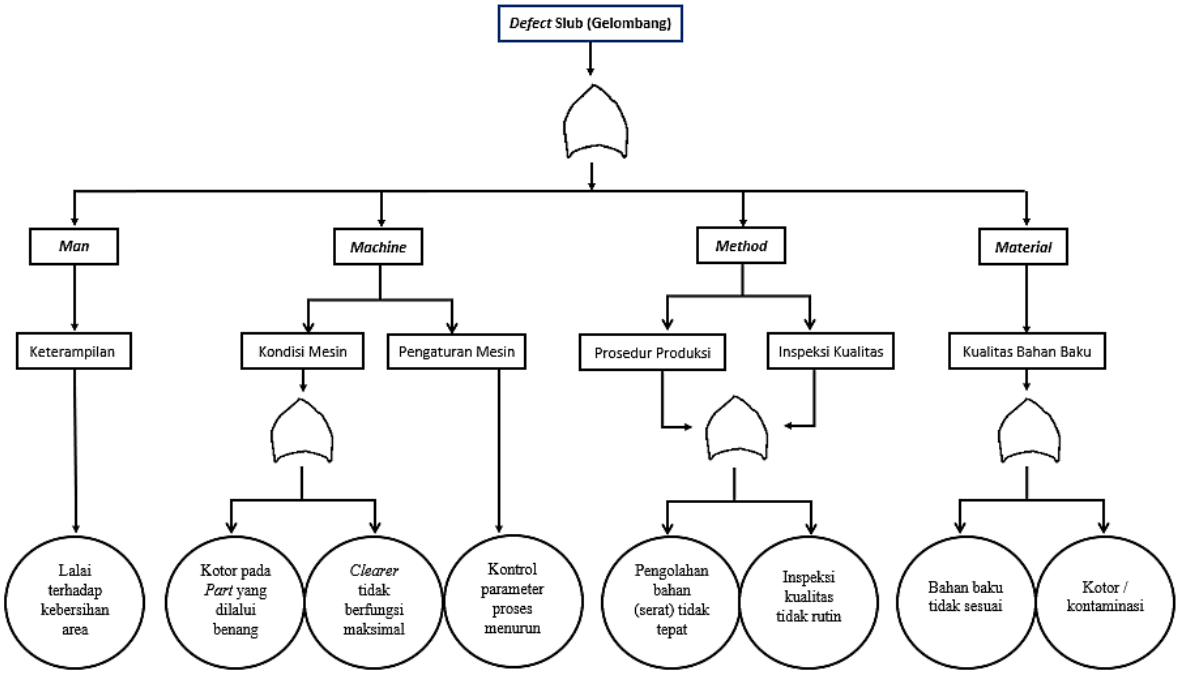
Gambar 2. Grafik Histogram Jumlah Dan Jenis *Defect* Pada Benang

Sumber : pengolahan data

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa dalam proses produksi produk benang regular, terdata jumlah kecacatan (*defect*) yang paling tinggi yakni pada benang jenis PE 10 dengan total sebanyak 2155 dimana jumlah tergolong tinggi atau jauh melebihi standar toleransi yang ditetapkan perusahaan yakni sebesar >2%. Dan jenis variasi cacat (*defect*) yang paling sering terjadi/mendominasi rata-rata pada kelima jenis benang regular tersebut adalah *slub*/gelombang.

Pembahasan Data II

Penelitian ini secara lebih spesifik mengidentifikasi jenis cacat yang paling umum, yaitu cacat *slub*/gelombang pada benang PE 10 yang memiliki jumlah cacat tertinggi. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3. Analisis FTA Cacat Slub/Gelombang pada Benang PE 10

Sumber : pengolahan data

1. Faktor *Man* (Manusia)
   Jenis *defect Slub*/Gelombang yang dapat terjadi sebab dipengaruhi oleh adanya berbagi faktor salah satunya terkait keterampilan karyawan juga mempengaruhi produksi dalam menjaga kualitas disebabkan kelalaian terhadap kebersihan area kerja. Dalam proses produksi bagian yang rawan menimbulkan *defect* berada di bagian *preparation* khususnya, mulai dari proses *blowing, carding, drawing dan simplex*.
2. Faktor *Machine* (Mesin)
   Defect Slub/Gelombang dapat timbul sebab adanya pengaruh dari beberapa faktor seperti dari kondisi mesin yang kurang sesuai dipengaruhi oleh kotor pada *part* yang dilalui benang dan *clearer detection* tidak berfungsi maksimal. Dan dari pengaturan mesin sebab kontrol perameter proses menurun.
3. Faktor *Method* (Metode)
   Defect Slub/Gelombang yang dapat muncul dari faktor metode yang mungkin dipengaruhi adanya prosedur produksi yang belum sesuai, yang disebabkan kesalahan dalam langkah kerja yang dipengaruhi karena pengolahan bahan (serat) tidak tepat dan inspeksi kualitas tidak dilakukan secara rutin.
4. Faktor *Material* (Bahan Baku)
   Jenis *defect Slub*/Gelombang yang dapat timbul karena faktor material dipicu oleh kualitas bahan baku (*material*) yang kurang sesuai dengan spesifikasi mutu yang perusahaan tetapkan. Selain itu bahan tersebut kotor/terkontaminasi selama dalam proses produksi.

Pembahasan Data III

Berdasarkan identifikasi sebelumnya, selanjutnya hasil dari analisis tersebut sebagai masukan dalam penyusunan tabel FMEA yang bertujuan pemberian bobot pada nilai SOD (*Severity, Occurence, Detection*) sesuai potensi efek kegagalan, penyebab kegagalan dan RPN. Data pembobotan dalam analisis FMEA diperoleh berdasarkan hasil penyebaran kuesioner/wawancara dan diskusi dengan pihak terkait (Kabag. Produksi, QC, dan Karyawan) atau 3 responden di PT. Leo Textile.

Hasil penilaian dari kuesioner kemudian menghitung rata – rata untuk memperoleh nilai pada kolom S/O/D dilanjutkan untuk perhitungan RPN. Dengan rumus dan contoh perhitungan sebagai berikut :

$$S\ /\ O\ /\ D = \frac{Nilai\ QC + Produksi + Karyawan}{3} \quad \text{.....(1)}$$

RPN *(Risk Priority Number)* adalah perolehan peringkat dari *severity* (S), *occurence* (O) dan *detection* (D), seperti yang ditunjukkan dalam rumus perhitungan berikut :

RPN = *Severity* x *Occurance* x *Detection* ...(2)

RPN (Keterampilan) = 4 x 4 x 6 = 96

Perhitungan RPN dilakukan pada seluruh item, dengan hasil seperti yang tunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Perhitungan Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Failure Mode	***Couse of Failure Mode***	***Effect of Failure Mode***	**Nilai / Rating**			**RPN**
			(S)	***(O)***	***(D)***	
Defect Slub	Keterampilan	Lalai terhadap kebersihan area	4	4	6	96
	Kondisi mesin	Kotor pada *part* yang dilalui benang	7	7	7	343
		Clearer detection tidak berfungsi maksimal	6	6	7	252
	Pengaturan mesin	Kontrol parameter proses menurun	6	5	5	150
	Kualitas bahan baku	Bahan baku tidak sesuai	7	4	4	112
		Kotor / terkontaminasi	8	7	7	392
	Kesalahan dalam langkah kerja	Pengolahan bahan (serat) tidak tepat	6	5	5	150
		Inspeksi kualitas tidak rutin	5	4	4	80

Sumber : pengolahan data

Hasil dari penentuan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang diperoleh pada setiap pengaruh penyebab timbulnya *defect* slub/gelombang pada produk benang. Dengan identifikasi dalam *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dimana faktor memiliki nilai RPN terbesar memiliki keutamaan dalam fokus untuk perbaikan.

Pembahasan Data IV

Diketahui nilai RPN terbesar terdapat pada kualitas bahan baku (kotor / terkontaminasi) sebesar 392, sehingga evaluasi dapat berfokus pada faktor material untuk memberikan usulan perbaikan. Bertujuan untuk mengurangi jumlah/presentase cacat yang melebihi standar toleransi yang ditetapkan oleh perusahaan dalam proses produksi benang agar pengendalian kualitas produk dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan. Langkah penyusunan analisis untuk usulan perbaikan dibantu melalui penerapan metode 5W + 1H dalam memberikan rancangan usulan perbaikan sebagai berikut.

Tabel 3. Rancangan Usulan Perbaikan 5W + 1H

Material : Kualitas Bahan Baku (Kotor /Terkontaminasi)			
	5W+1H	**Tanggapan**	**Usulan**
What	Apa yang diperlukan ?	Melakukan pengecekan pada *material* dan *batch* produksi.	Menerapkan inspeksi material sebelum dan selama proses produksi secara rutin/berkala.
Why	Mengapa perbaikan perlu dilakukan ?	Untuk meminimasi cacat pada produk benang.	Memastikan kebersihan *batch* yang dilalui material bersih, dan material memenuhi standar mutu perusahaan.
Where	Dimana dilakukan perbaikan ?	Pada bagian Produksi (*Preparation*).	Membuat arahan untuk membantu memastikan prosedur kerja dilaksanakan.
When	Kapan dilakukan evaluasi tersebut?	Diupayakan secepat mungkin berdasarkan	Membuat arahan dari usulan evalusi yang telah diperoleh

		pembahasan evaluasi perminggu.	
Who	Siapa yang melakukan perbaikan ?	Karyawan bagian produksi (*preparation*) dan QC.	Pekerja dibagian produksi (*preparation*) khususnya operator memastikan *batch* dan material produksi terjaga kualitasnya.
How	Bagaimana perbaikan dilakukan ?	Melakukan fokus pengecekan *material* (pembukaan) sebelum diproses dan memastikan *batch* proses produksi yang dilalui bersih dari komponen yang menjadi penyebab *defect* pada *material* dan *maintenance* rutin pada mesin untuk memastikan bekerja dengan optimal.	Menerapkan sistem produksi serta inspeksi kualitas yang lebih ketat/terukur selama proses produksi berlangsung guna memastikan bahwa setiap tahap memenuhi *standar* yang ditetapkan atau mencegah potensi timbulnya cacat / kontaminasi pada material yang diproses.

Sumber : pengolahan data

KESIMPULAN

Sesuai pembahasan hasil analisa, untuk uraian singkat pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pada jenis benang regular PE 10 yang memiliki jumlah cacat tertinggi dan melebihi standar yang ditetapkan perusahaan sebesar >2%. Dengan jenis kecacatan yang paling mendominasi yaitu cacat *slub*/gelombang. Dari hasil identifikasi, diketahui penyebab kecacatan yang menjadi prioritas untuk diperbaiki yaitu disebabkan oleh faktor material terkait kualitas bahan baku (kotor/terkontaminasi). Rekomendasi usulan perbaikan yang dapat diberikan yaitu menerapkan sistem produksi serta inspeksi kualitas yang lebih ketat/terukur selama proses produksi berlangsung guna memastikan bahwa setiap tahap memenuhi standar yang ditetapkan atau mencegah potensi timbulnya cacat / kontaminasi pada material yang diproses.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Wahid, Nuriyanto, M. Munir, and A. Syarifuddin, “Identifikasi Cacat Produk Botol Plastik 500 mL Dengan Pendekatan Metode FTA (*Fault Tree Analysis*) di PT. X Pasuruan,” *J. Ind. View*, vol. 05, pp. 36–48, 2023.

[2] A. Tejaningrum and I. Rustyani, “Analisis Kualitas Produk Menggunakan Metode *Failure Mode Effect Analysis* (Fmea) Untuk Mengidentifikasi Faktor Penyebab Dominan,” *Manag. Ind.*, vol. 2, no. 3, pp. 128–137, 2019.

[3] I. M. Hakim and A. Z. Al-faritsy, “Pengendalian Kualitas Produk Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebab pada Produk Kaos Menggunakan Metode *Six Sigma* dan FMEA di Konveksi XYZ,” *J. Sains Student Res.*, vol. 2, no. 4, pp. 95–107, 2024.

[4] S. Suparno and F. Ni’mah, “Analisis Kualitas Produk Songkok Menggunakan Pendekatan Ishikawa Diagram dan *Failure Mode and Effect Analysis*,” *J. Optim.*, vol. 9, no. 2, p. 90, 2023, doi: 10.35308/jopt.v9i2.8177.

[5] N. R. Anugrah, L. Fitria, and A. Desrianty, “Usulan Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (Fta) Dan *Failure Mode and Effect Analysis* (Fmea) Di Pabrik Roti Bariton 1,” *Reka Integr.*, vol. 3, no. 4, pp. 147–148, 2015, [*Online*]. Available: https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/view/914.

[6] M. Zulfikar, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Benang Reguler Dengan Menggunakan Pendekatan *Grey Failure Mode and Effect Analysis* (Studi Kasus : PT. ABC)", Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2021.

[7] H. Kartika, F. Kasad, and A. Prajoko, “Analisa Pengendalian Kualitas Produk Versaboard di PT Bakrie Building Industries Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA),” *J. Teknokris*, vol. 22, no. 2, pp. 83–89,

2019.

[8] V. Kartikasari and H. Romadhon, “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,” *J. Ind. View*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2019, doi: 10.26905/jiv.v1i1.2999.

[9] B. S. Fernando. Hidayat, and Y. P. Negoro, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk FIBC dengan Metode *Fault Tree Analysis* dan *Failure Mode and Effect Analysis* di PT. ABC", G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan, vol. 8, no. 2, pp. 868-877, 2024.

[10] Mahyar, and E. Supriyadi, "Perancangan Sistem Pengendalian Kualitas Produksi Genteng Beton dengan Pendekatan Metode *Fault Tree Analysis, Failure Mode and Effect Analysis* Untuk Meningkatkan Kualitas Produk", Jurnal Ekobisman, vol. 4, no. 3, pp. 2528-4304, 2020.

[11] N. A. Herawati, I. Ruwana, and E. Adriantantri, “Mengurangi Cacat Produksi Kaos Dengan Metode Seven Tools Dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) (Studi Kasus Home Industry Tc),” *J. Mhs. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 1, pp. 171–178, 2024.