

SKRIPSI

**ANALISIS PENYEBAB KECACATAN PRODUK BENANG *POLYESTER* NE
30S MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND ANALYSIS* (FMEA)
DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)**

(STUDI KASUS: PT. INDORAMA TEKNOLOGIES COMPLEX)

Diajukan kepada Fakultas sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun Oleh:
Nama Lengkap : Salma Tiara
NIM : 20106060060

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1337/Un.02/DST/PP.00.9/08/2024

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Penyebab Kecacatan Produk Benang Polyester Ne 30s Menggunakan Metode Failure Mode and Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT. Indorama Technologies Complex.

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SALMA TIARA
Nomor Induk Mahasiswa : 20106060060
Telah diujikan pada : Selasa, 16 Juli 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Gunawan Budi Susilo, M.Eng.
SIGNED

Valid ID: 66824094163



Penguji I

Dr. Ir. Ira Setyaningsih, S.T., M.Sc, IPM,
ASEAN Eng.
SIGNED

Valid ID: 668047246354



Penguji II

Ir. Titi Sari, S.T., M.Sc., IPM.
SIGNED

Valid ID: 66825442381

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Yogyakarta, 16 Juli 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardani, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6685962894355

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Salma Tiara

NIM : 20106060060

Judul Skripsi : Analisis Penyebab Kecacatan Produk Benang *Polyester* NE 30s Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) (Studi Kasus : PT. Indorama Technologies Complex)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 11 Juni 2024
Dosen Pembimbing Skripsi,



Gunawan Budi Susilo, M. Eng
19860423201931007

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salma Tiara
NIM : 20106060060
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: “**Analisis Penyebab Kecacatan Produk Benang Polyester NE 30s Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) (Studi Kasus : PT. Indorama Technologies Complex)**” adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagian dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 10 Juni 2024
Yang menyatakan,



Salma Tiara
20106060060

MOTTO



“Letaknya takdir adalah dibatas maksimalnya usaha dan doa yang kita panjatkan”



*“And know that prayer is better than sleep, better than love, better than company,
better than crying, better than waiting, and better than you weakness and strength”*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang paling utama dari segalanya

Segala puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia -Nya. Tidak lupa shalawat serta salam kita panjatkan kepada Nabi besar kita Rasulullah SAW. Tugas akhir yang berjudul “Analisis Penyebab Kecacatan Produk Benang Polyester NE 30s dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) Studi Kasus (PT. Indorama Technologies Complex)” dipersembahkan untuk seluruh pihak yang menjadi penyemangat serta selalu mendampingi penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada :

Ibunda dan Ayah Tersayang

Pada persembahan tugas akhir ini, sebagai rasa syukur dan rasa terima kasih yang tidak terhingga untuk Ibunda dan Ayah tersayang semoga ini menjadi langkah awal menuju kesuksesan yang selalu diharapkan, Aamiin.

Terima kasih sudah selalu meyakini, menasehati, mendoakan dan memberikan motivasi untuk melewati segala proses yang telah dimulai.

Terima kasih selalu memberikan kasih sayang yang hangat semoga senantiasa diberikan kesehatan dan umur yang panjang untuk menemani dan menyaksikan kebahagiaan yang dapat kita rasakan bersama.

Keluarga Besar

Kepada keluarga besarku, terima kasih telah memberikan dukungan, perhatian, dan bantuan dalam banyak hal. Perjuangan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan ini menjadi salah satu alasan untuk mengharumkan nama keluarga. Semoga hal baik selalu menyertai kalian.

Para Sahabat dan Teman Seperjuangan

Terima kasih untuk sahabat-sahabatku yang selalu mendengarkan keluhan, cerita yang berkesan, dan dukungan dalam bentuk apapun. Tidak lupa juga kepada teman-teman seperjuangan semasa SD, SMP, SMA, dan kuliah yaitu keluarga besar teknik industri 2020 yang selalu memberikan semangat dan bantuan selama perkuliahan berlangsung.

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Terima kasih kepada Bapak Gunawan Budi Susilo, M.Eng yang telah memberikan banyak masukan, pengarahan, dan semangat selama pengerjaan tugas akhir hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu.



KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, rahmat, keimanan dan petunjuk-Nya. Tidak lupa shalawat serta salam kita panjatkan kepada Nabi besar kita Rasulullah SAW. Atas segala berkat, rahmat dan kelancaran yang diberikan oleh Allah SWT., penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “Analisis Penyebab Kecacatan Produk Benang *Polyester* NE 30s dengan Menggunakan Metode *Failure Mode and Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) Studi Kasus (PT. Indorama Technologies Complex)” guna memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana S1 Program Studi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Alhamdulillah penelitian dan penyusunan tugas akhir dilakukan dengan lancar dan tepat waktu. Usaha dari setiap langkah yang saya hadapi semoga dapat mewujudkan semua harapan yang saya impikan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang selalu memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan yang luar biasa. Oleh karena itu, saya persembahkan tugas akhir ini kepada beberapa pihak yang terlibat pada penyusunan tugas akhir ini, yaitu kepada :

1. Pertama dan yang paling utama selalu saya ucapkan rasa syukur kepada kehadiran Allah SWT. yang memerikan kemudahan, nikmat dan karunia-Nya.
2. Diri saya sendiri, yang telah melewati segala rintangan dan sudah bertahan hingga sejauh ini, saya apresiasikan kepada diri saya sendiri.
3. Kedua orang tua penulis, Ayahnda tersayang Alm. Jamilullail dan Ibunda tercinta Mila yang selalu memanjatkan doa, menuntun penulis untuk menjadi pribadi yang lebih baik dan memberikan semangat yang sangat luar biasa dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir.
4. Keluarga besar Hj. Mursiah dan Hj. Mansur sebagai penyemangat pengerjaan tugas akhir dan menjadi salah satu alasan untuk membanggakan keluarga besar.

5. Saudara Difa Diyaul Aulia yang tak henti memberikan semangat dan mendampingi penulis dari awal penyusunan hingga akhir penyusunan skripsi.
6. Bapak Gunawan Budi Susilo, M.Eng selaku dosen pembimbing yang begitu banyak memberikan saran serta pengarahan dengan baik hati hingga tugas akhir dapat terselesaikan.
7. Bapak Dr. Ir. Yandra Rahardian Perdana ST., MT selaku ketua program studi teknik industri.
8. Ibu Dr. Ir. Ira Setyaningsih, S.T, M. Sc, IPM, ASEAN Eng selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan selama melaksanakan perkuliahan.
9. Bapak Wahyudin selaku mentor yang telah menyediakan banyak waktu dan bimbingan untuk kelancaran selama proses penelitian.
10. Bapak Irwan Sugiarto selaku kepala produksi departemen *spinning* 10 PT. Indorama Technologies Complex yang telah memberikan banyak informasi dan membimbing penulis selama penelitian.
11. Seluruh *staff* departemen *Research and Development* (R&D) *spinning* 10 serta seluruh *staff* atau karyawan/ti PT. Indorama Technologies Complex yang telah membantu dalam memenuhi kebutuhan data penelitian.
12. Keluarga besar Teknik Industri 2020 (Gletser) dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan disertai dengan canda tawa yang tak terlupakan dalam kebersamaan selama masa perkuliahan.
13. Teman-teman yang telah dipertemukan sejak masa kecil, SD, SMP, SMA hingga saat ini yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	8
DAFTAR PUSTAKA	10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Spectogram Mass4



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan Target Periode Tahun 2021-2023 3



ABSTRAK

Faktor yang menyebabkan kecacatan pada produk menjadi permasalahan yang sering timbul pada proses produksi sehingga dapat mempengaruhi kualitas produk. Harapan konsumen dan standar kualitas dalam perusahaan menjadi acuan bagi suatu perusahaan untuk meningkatkan standar kualitas, oleh karena itu proses pengendalian kualitas yang baik sangat dibutuhkan untuk mengurangi produk *defect* yang terjadi di PT. Indorama Technologies Complex. Produk *defect* menimbulkan perbandingan target dengan realisasi, penurunan pendapatan dan laba rugi. Proses identifikasi penyebab kecacatan menggunakan metode *Failure Mode Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi penyebab kecacatan pada produk benang *polyester* NE 30s. Perhitungan data jumlah produksi dan data jumlah *defect* digunakan untuk mengetahui urutan jenis *defect* tertinggi hingga jenis *defect* terendah menggunakan diagram pareto. Kemudian untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan dilakukan menggunakan *fishbone diagram*. Penilaian FMEA digunakan sesuai dengan 3 kriteria FMEA yang meliputi *severity* (tingkat keparahan), *occurrence* (tingkat kegagalan) dan *detection* (tingkat kejadian) berdasarkan kuesioner dari 5 narasumber, kemudian dilakukan perhitungan dengan mangalikan ketiga kriteria tersebut dan menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Akar permasalahan dari penyebab kecacatan akan dianalisis menggunakan FTA dengan membuat diagram pohon. Perbaikan dilakukan untuk mengatasi banyaknya jumlah produk *defect* yang terjadi menggunakan usulan perbaikan 5W+1H yang diberikan untuk meningkatkan reputasi PT. Indorama Technologies Complex. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai RPN tertinggi dari penyebab kecacatan yang terjadi yaitu sebesar 448 pada *defect break* dan perlu dilakukan perbaikan dengan Memberikan pemahaman kepada operator terkait penyambungan benang yang lebih teliti. Dengan menggunakan FMEA dan FTA, tingkat kecacatan produk terbukti dapat diminimalisir untuk memenuhi kepuasan konsumen.

Kata Kunci : Kualitas, Pengendalian Kualitas, *Polyester*, *Defect*, Penyebab Kecacatan, FMEA, FTA.

ABSTRACT

Factors that cause product defects are problems that often arise in the production process so they can affect product quality. Consumer expectations and quality standards in the company are a reference for a company to improve quality standards, therefore a good quality control process is needed to reduce defective products that occur at PT. Indorama Technologies Complex. Faulty products cause a comparison of the target with the realization of a decrease in revenue and profit and loss. The process of identifying the cause of the defect uses the Failure Mode Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) methods. This study aims to analyze and identify the causes of defects in NE 30s polyester yarn products. The calculation of the production amount data and the defect number data are used to determine the order of the highest defect type to the lowest defect type using a Pareto chart. Then to analyze and identify the factors that cause the disability is carried out using a fishbone diagram. The FMEA assessment was used by 3 FMEA criteria which included severity, occurrence, and detection based on a questionnaire from 5 sources, then calculations were carried out by exploring these three criteria and producing a Risk Priority Number value (RPN). The root cause of the defect will be analyzed using FTA by making a tree diagram. Repairs were carried out to overcome the large number of defective products that occurred using the 5W+1H repair proposal given to improve the reputation of PT. Indorama Technologies Complex. Based on the results of the study, the highest RPN value from the cause of the defect that occurred was 448 at the defect break and it is necessary to make improvements by providing an understanding to the operator regarding more careful thread connection. By using FMEA and FTA, the level of product defects is proven to be minimized to meet consumer satisfaction.

Keywords: Quality, Quality Control, Polyester, Defect, Causes of Defects, FMEA, FTA.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perusahaan industri saat ini sudah mengalami kemajuan yang pesat karena selalu mengutamakan kualitas untuk menjaga dan mempertahankan keunggulan perusahaan dengan meningkatkan kualitas dan produktivitas secara maksimal. Pengendalian kualitas merupakan sebuah proses yang sangat penting bagi setiap perusahaan sebagai penegak perekonomian yang memberikan keuntungan di Indonesia. Selain digunakan untuk menciptakan keunggulan, pengendalian kualitas juga digunakan untuk menciptakan kegunaan produk berkualitas karena produk yang mempunyai kualitas terjamin pada suatu perusahaan akan berkembang secara pesat sehingga akan selalu dikenal didunia perindustrian (Lestari & Purwatmini, 2021).

Industri tekstil di Indonesia merupakan prioritas nasional yang mempunyai wadah sebagai perkembangan dan menjadi pilar utama pada sektor manufaktur (Baharsa & Setya, 2022). Dikutip dari CNBC Indonesia (diakses pada 18/09/2023), Asosiasi Produsen Serat dan Benang *Filament* Indonesia (APSFII) menyatakan bahwa setiap tahunnya terdapat 28.480 kontainer produk tekstil masuk ke Indonesia secara ilegal sehingga dapat mengancam kerusakan penjualan produk industri tekstil di Indonesia. Kinerja industri tekstil terjadi penurunan yang tergolong parah sehingga produk impor semakin menaik dan mengancam persaingan dalam negeri karena produk impor akan lolos bea cukai yang mengakibatkan harga jual produk akan lebih rendah (Pratiwi, 2020).

Kementerian Perindustrian (Kemenperin) mengakui industri tekstil melemah karena bahan baku yang digunakan hampir semua merupakan impor dari negara lain. Mesin-mesin yang digunakan pada proses produksi perusahaan industri tekstil juga masih didatangkan dari luar negeri, sehingga Indonesia mengalami

ketergantungan terkait impor industri tekstil (TPT) yang tinggi setiap tahunnya. Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API) menjelaskan bahwa setiap tahun industri tekstil dan produk tekstil pada periode 2024 akhir akan terus berlanjut. Permasalahan internal dan eksternal bagi pelaku bisnis sektor industri tekstil belum diatasi secara maksimal. Permasalahan eksternalnya yaitu terjadinya penurunan permintaan global karena perlambatan ekonomi. Permasalahan internalnya yaitu meliputi efisiensi produk dan kualitasnya.

Pengendalian kualitas merupakan sebuah penerapan atau cara untuk meningkatkan kualitas pada produk yang dihasilkan secara maksimal dan terstruktur untuk memenuhi kebutuhan konsumen Gasperz (2005). Produk *defect* yang dihasilkan dapat terjadi karena sistem pengendalian kualitas yang dilakukan pada perusahaan kurang maksimal, oleh karena itu proses pengendalian kualitas menjadi salah satu harapan untuk menanggapi terjadinya tingkat kerusakan guna mempertahankan dan meningkatkan produk perusahaan yang dihasilkan (Ramdani *et al.*, 2021). PT. Indorama Technologies Complex merupakan perusahaan multinasional yang bergerak dibidang industri tekstil pemintalan benang dengan pengekspor serat *polyester* terbesar di Indonesia dan dikenal karena skala operasinya yang besar terhadap fokus pada inovasi dan komitmen untuk keberlanjutan dalam operasinya. PT. Indorama Technologies Complex didirikan pada tahun 1976 di Kabupaten Purwakarta oleh pengusaha besar dari India yaitu Mr. Mohanlal Lohia. Selain itu, perusahaan Perusahaan ini merupakan salah satu *group* dari PT. Indorama Synthetics Tbk. Produk yang dihasilkan oleh PT Indorama Technologies Complex yaitu *polyester filament yarns*, *polyester staple fiber PET resin*, *polyester chips*, *filament* dan *polyester filament fabrics* (Wulandari *et al.*, 2016). PT. Indorama Technologies Complex mempunyai standar perusahaan yang ditetapkan untuk menghasilkan produk yang diinginkan.

Perusahaan ini sudah berkembang dalam kompleks industri modern dan berkelanjutan di Indonesia, namun mode kegagalan dan produk *defect* yang dihasilkan masih sering ditemukan. Permasalahan ini perlu dilakukan penanganan

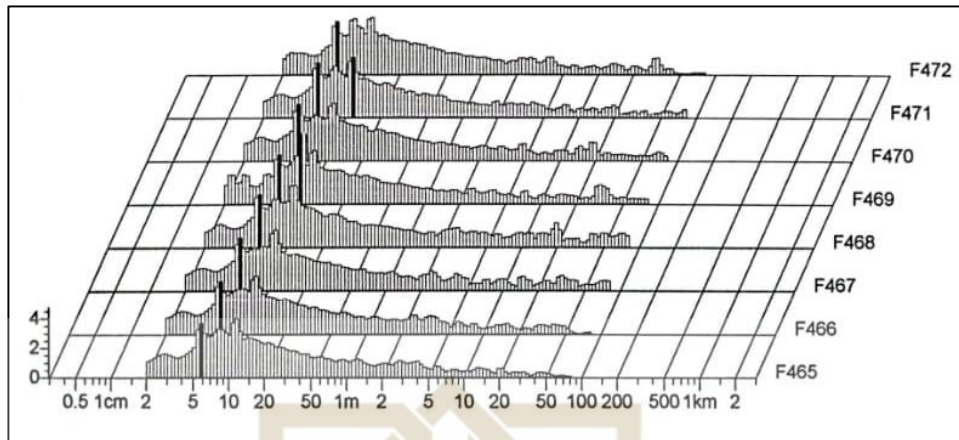
lebih lanjut terhadap produk *defect* pada benang *polyester* NE 30s karena produk tersebut merupakan produk yang mengalami *defect* paling dominan. Mode dan faktor penyebab kecacatan ini akan dianalisis pada penelitian ini. Jenis *defect* yang saat ini sering terjadi *defect break*. *Break* menjadi nominasi jenis *defect* yang paling dominan pada produk benang *polyester* NE 30s di PT. Indorama Technologies Complex. *Defect break* terjadi karena ketidakrataan benang pada material yang digunakan dan terdapat *filament* yang tidak terkena oil sehingga benang tersebut putus pada saat proses penggulangan benang. Hal tersebut menimbulkan permasalahan dalam perbandingan jumlah produk yang ditargetkan karena banyaknya produk *defect* yang dihasilkan pada proses produksi.

Tabel 1. 1 Perbandingan Target Periode Tahun 2021-2023

Tahun	Produksi (Ton)	
	Target	Realisasi
2023	445	442
2022	434	413
2021	418	414

Sumber : PT. Indorama Technologies Comple x

Berdasarkan tabel 1.1 dapat diketahui bahwa terdapat data jumlah produksi dalam satuan ton dengan jumlah target produksi dan jumlah realisasi produksi selama 3 tahun yaitu mulai dari tahun 2021-2023. Data perbandingan target tersebut didapatkan berdasarkan hasil wawancara bersama 5 narasumber yang berkaitan dibidang produksi dan *quality control*. Pada tahun 2023 target produksi sebesar 445 ton namun realisasinya hanya mencapai 442 ton. Pada tahun 2022 target produksi ditargetkan sebanyak 434 ton, namun realisasinya hanya mencapai 413 ton. Pada tahun 2021 target produksi ditargetkan sebanyak 418 ton, namun realisasinya hanya mencapai 414 ton. Hal ini menjadi permasalahan yang disebabkan oleh banyaknya produk *defect* dari hasil proses produksi sehingga perusahaan mendapatkan laba rugi dan menimbulkan pendapatan yang tidak mencapai target.



Gambar 1. 1 *Spectrogram Mass*

Sumber : PT. Indorama Technologies Complex

Terkait produk *defect* yang dihasilkan, terdapat sebuah data yang menunjukkan penyebab dari kecacatan produk benang *polyester* NE 30s. Gambar 1.1 merupakan gambar *spectrogram mass*. *Spectrogram mass* ini merupakan sebuah grafik yang menggambarkan jumlah dan intensitas variasi linier berat (*mass*) dari material produk benang *polyester* NE 30s yang diuji berdasarkan kekuatan atau ketebalan benang pada panjangnya gelombang. Hasil *spectrogram mass* diatas menghasilkan banyak garis yang menunjukkan cacat periodik mulai dari 5 cm hingga 1 m. Hasil *spectrogram mass* ini didapatkan berdasarkan kecacatan yang terjadi pada proses *ring frame* di *spinning* 10. Untuk mengatasi permasalahan ini kualitas pada produk perlu ditingkan dengan penerapan, pengawasan dan pengendalian kualitas.

Produk yang tidak sesuai dengan keutamaan standar kualitas perusahaan akan dengan *range* harga yang rendah. Timbulnya produk *defect* secara terus menerus akan memberikan kerugian finansial dengan realisasi biaya melebihi standar yang sudah ditetapkan. Sebelum permasalahan ini semakin meningkat, penerapan pengendalian kualitas perlu dilakukan dengan baik. Dengan dilakukannya pengendalian kualitas, PT. Indorama Technologies Complex dapat

lebih berkembang menjadi perusahaan yang sangat bereputasi untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang terjamin dan sesuai dengan harapan konsumen.

Metode efektif yang dapat diimplementasikan untuk melakukan pengendalian kualitas yaitu *Failure Mode and Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree and Effect* (FTA) (Wang *et al.*, 2021) Karena metode FMEA dan FTA dapat digunakan secara komplementer dalam menganalisis dan mengidentifikasi permasalahan terkait penyebab kecacatan produk untuk memberikan pandangan yang menyeluruh hingga ke akarnya pada proses produksi. Metode FMEA merupakan teknik yang digunakan untuk menganalisis dan mengetahui faktor-faktor dari penyebab kegagalan dengan dampak yang berpengaruh dari sistem maupun proses produksi pada perusahaan (Muhazir *et al.*, 2020). Penggunaan metode FMEA dilakukan dengan menganalisis dan mengidentifikasi penyebab kegagalan dengan melakukan wawancara untuk menentukan nilai berdasarkan *severity*, *occurrence*, dan *detection* setelah itu nilai tersebut dilakukan perhitungan dengan perkalian pada nilai yang dihasilkan, nilai tersebut disebut dengan *Risk Priority Number* (RPN) (Kurniawan *et al.*, 2022).

Selain menggunakan metode FMEA, metode FTA juga digunakan untuk penelitian ini. Langkah selanjutnya untuk menganalisis penyebab terjadinya kecacatan produk terdapat beberapa *tools* yang akan digunakan yaitu diagram pareto, *fishbone diagram* dan usulan perbaikan 5W+1H. Dengan dilakukannya pengendalian kualitas secara maksimal, maka permasalahan yang ada di PT. Indorama Technologies Complex dapat teratasi dengan baik dan akan memberikan impresi positif dalam jangka panjang. Terciptanya kesejahteraan dan peningkatan taraf hidup bagi masyarakat menjadi salah satu dampak baik yang akan didapatkan oleh perusahaan dengan perkembangan yang pesat pada sektor industri manufaktur (Nurhayati, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dihasilkan dari latar belakang untuk penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Apa saja jenis-jenis *defect* berdasarkan skala prioritas pada produk benang *polyester* NE 30s di PT. Indorama Technologies Complex?
2. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan pada produk benang *polyester* NE 30s di PT. Indorama Technologies Complex?
3. Usulan perbaikan apa yang akan dilakukan untuk meminimalisir kecacatan produk benang *polyester* NE 30s di PT. Indorama Technologies Complex?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini didapat dari permasalahan yang telah dirumuskan, beberapa tujuan penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis jenis-jenis *defect* berdasarkan skala prioritas pada produk benang *polyester* NE 30s di PT. Indorama Technologies Complex.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penyebab kecacatan pada proses produksi produk benang *polyester* NE 30s di PT. Indorama Technologies Complex.
3. Memberikan usulan perbaikan dalam bentuk 5W+1H untuk meminimalisir dan mengatasi permasalahan pada jumlah kecacatan produk benang *polyester* NE 30s di PT. Indorama Technologies Complex.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi dan pengetahuan lebih luas dalam melakukan pengendalian kualitas pada produk *polyester* di PT. Indorama Technologies Complex.
2. Meningkatkan wawasan mengenai pengendalian kualitas yang diterapkan serta penyebab kecacatan produk benang *Polyester* NE 30s.
3. Dapat menginformasikan pengambilan keputusan serta mampu mengatasi permasalahan untuk evaluasi lebih lanjut kepada PT. Indorama Technologies Complex.
4. Memberikan pertimbangan bagi perusahaan untuk mengidentifikasi dan melakukan usulan perbaikan.

1.5 Batasan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, pembuatan batasan penelitian perlu diuraikan supaya penelitian ini dapat berfokus pada objek penelitian yang digunakan. Batasan penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Observasi penelitian dan pengambilan data dilakukan di PT. Indorama Technologies Complex dalam kurun waktu 1 bulan mulai dari bulan April sampai dengan bulan Mei 2024.
2. Objek pada penelitian ini hanya mengenai pengawasan pengendalian kualitas pada produk benang *polyester* NE 30s di departemen *spinning* 10 PT. Indorama Technologies Complex menggunakan metode FMEA dan FTA.
3. Data kecacatan produk yang digunakan pada penelitian ini adalah data periode Januari sampai dengan Mei 2024.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini terdapat susunan atau konsep dengan alur penelitian yang dibagi menjadi lima bab yaitu mulai dari bab satu hingga bab lima. Bab satu meliputi latar belakang permasalahan yang ada di PT. Indorama Technologies Complex. Kemudian dilanjutkan dengan perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan, dan sistematika penulisan yang diimplementasikan dalam penelitian ini. Bab dua meliputi tinjauan pustaka terkait teori dasar pengendalian kualitas, produk *defect*, implementasi metode FMEA dan FTA yang digunakan sebagai acuan penelitian dari studi literatur dari berbagai jurnal atau penelitian terdahulu. Bab tiga meliputi objek penelitian yang digunakan dengan pengumpulan data berisi penjelasan kebutuhan data, waktu, model penelitian untuk menganalisis, hingga penjelasan diagram alir. Bab empat meliputi hasil berupa analisis dan pembahasan penelitian berdasarkan pengolahan. Bab lima meliputi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian untuk memberikan kemudahan pada penelitian selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis pada pengolahan data menggunakan FMEA dan FTA pada banyaknya jumlah cacat produk di PT. Indorama Technologies Complex terdapat beberapa kesimpulan dari penelitian ini, diantaranya yaitu:

1. Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan pada mode kegagalan yang menyebabkan kecacatan produk dapat terjadi, ditemukan 6 jenis *defect* yang terjadi pada proses produksi benang *polyester* NE 30 di departemen *spinning* 10. Jenis-jenis *defect* yang terjadi mempunyai nilai RPN yang dihasilkan berdasarkan dari analisis menggunakan metode FMEA, diantaranya yaitu :
 - a. *Defect break* terjadi pada proses *ring frame* dengan nilai *severity* sebesar 8, nilai *occurrence* sebesar 8 dan nilai *detection* sebesar 7 sehingga menghasilkan nilai RPN sebesar 448 . *Defect break* mendapatkan *ranking* tertinggi yang artinya *defect break* menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan.
 - b. *Defect kotor* mempunyai nilai *severity* sebesar 9, nilai *occurrence* sebesar 6 dan nilai *detection* sebesar 8 sehingga menghasilkan nilai RPN sebesar 432.
 - c. *Defect hairiness* mempunyai nilai *severity* sebesar 9, nilai *occurrence* sebesar 6 dan nilai *detection* sebesar 7 sehingga menghasilkan nilai RPN sebesar 378.
 - d. *Defect strength* mempunyai nilai *severity* sebesar 7, nilai *occurrence* sebesar 6 dan nilai *detection* sebesar 5 sehingga menghasilkan nilai RPN sebesar 210.
 - e. *Defect lapping* mempunyai nilai *severity* sebesar 4, nilai *occurrence* sebesar 5 dan nilai *detection* sebesar 5 sehingga menghasilkan nilai RPN sebesar 100.

2. Dari analisis yang dilakukan menggunakan *fishbone diagram* terdapat faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan pada produk benang *polyester* NE 30s di PT. Indorama Technologies Complex diantaranya yaitu faktor *Man* (manusia) karena operator produksi kurang memperhatikan penyambungan benang, pemahaman operator yang kurang dan kesalahan pada proses pemasangan *bobbin* dan *connes*. Faktor *Machine* (mesin) karena mesin yang digunakan terlalu panas, *traveler mode* tidak aktif dan angin pada mesin bidak menyedot dengan baik. Faktor *Material* karena pergantian bahan baku yang dapat merubah kualitas produk, pemisahan bahan baku yang tidak sesuai dapat terjadi diproses *blow room*. Faktor *Method* (metode) karena pelaksanaan penggunaan SOP tidak berjalan dengan baik dan pembaharuan SOP.
3. Usulan perbaikan menggunakan 5W+1H yang diberikan kepada PT. Indorama Technologies Complex perlu dilakukan secara sistematis dan berkala supaya dapat menyelesaikan permasalahan pada banyaknya jumlah produk *defect* dan meningkatkan reputasi perusahaan. Usulan yang perlu dilakukan untuk meminimalisir *defect* pada produk benang *polyester* NE 30s yaitu dengan melakukan pengawasan dan pengecekan ulang dengan penyambungan benang yang lebih teliti, melakukan pembersihan atau dilakukan proses *rewending*, dan melakukan *cleaning* dan perbaikan rutin pada mesin sesuai jadwal perbaikan.

5.2 Saran

1. Memperhatikan pengendalian kualitas dengan menganalisa lebih lanjut serta melakukan perbaikan yang dilakukan secara terus menerus pada setiap penemuan produk benang *polyester* NE 30s yang *defect*.
2. Departemen R&D melakukan *monitoring* yang lebih fokus dan detail untuk kedepannya supaya dapat meminimalisir produk cacat yang dihasilkan.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk dapat lebih mengembangkan dan memberikan metode lain dengan pemahaman yang lebih baik untuk meningkatkan analisis yang dilakukan terhadap kerusakan atau kecacatan produk yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, S. (2021). Pengendalian Kualitas AMDK dengan Metode FMEA dan FTA pada PT. Sinar Gowa Industri Makassar. 220.
- Ansari, N. N., Naghdi, S., Naseri, N., Entezary, E., Irani, S., Jalaie, S., & Hasson, Aydogdu, S., & Asikgil, B. (2011). *An Empirical Study of the Relationship Among* Arsawan, I. W., Yasa, I. K., Suryantini, N. P., & Astitiani, N. L. (2021). Buku Ajar Penghantar Bisnis. Bali: Nilacakra.
- Antonius, D. (2020). *Failure Mode Effect Analysis Analisis Modus Kegagalan dan Dampak RISK EVALUATION RISK ANALYSIS: Consequences Probability Level of Risk*. Crms, 19. www.lspmks.co.id
- Ariani, D.W. 2004. Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Menejemen Kualitas). Yogyakarta: Andi.
- Arifianto, E. Y., & Briliana, R. N. 2021. Identifikasi Penyebab dan Analisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Geomembrane Pabrik Plastik Menggunakan Pendekatan FMEA. Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri, 1(1), 66-72.
- Assauri, S. 2008. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Baharsa, P. I. S., & Setya, Y. F. P. (2022). Menilai Kinerja Keuangan Perusahaan Sub Sektor Tekstil dan Garmen yang Terdaftar di BEI Tahun 2015-2019 Dengan Analisis Perbandingan Antara Rasio Keuangan dan *Metode Economic Value Added (EVA)*.
- Budiyanti, E. 2016. Penguatan Kembali Industri Manufaktur Indonesia, *Majalah Info Singkat Ekonomi dan Kebijakan Publik*. Vol.8(12): 13-16.

- Chairunnisa, Z., & Priyandari, Y. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Papan Fiber Semen dengan Metode FMEA di PT XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(3), 66–73. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i3.6550>
- CNBC Indonesia. Gelombang PHK Buruh Tekstil Berlanjut Efek Impor Ilegal. Diakses pada 18 September 2023.
- Darmawan, T., & Rembulan, G. D. (2023). Upaya Pengendalian Kualitas Produk Usaha Tekstil di PT. KTP untuk Meminimalisir Kecacatan. *Jurnal Pengabdian Dan Kewirausahaan*, 7(1), 52–61.
- Dewi, A. A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 330 MI Menggunakan Metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) Di PDAM Tirta Sembada. In *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan / JTMIT* (Vol. 1).
- DR. Juharni, M.Si. (2017), “Manajemen Mutu Terpadu (*Total Quality Management*)”, CV. Sah Media, Makasar.
- Gaspers, V. (2002). “Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000”, MBNQA dan HACCP. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hanif, R. Y., Rukmi, H. S., & Susanty, S. (2015). Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT.X dengan Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Juli, 03(03), 137–147.
- Harvey, H. B. and Sotardi, S. T. (2018) ‘*The Pareto Principle*’, *Journal of the American College of Radiology*, 15(6), p. 931. doi: 10.1016/j.jacr.2018.02.026.
- Hidayat, M.T., dan Rochmoeljati, Rr., 2020, Perbaikan Kualitas Produk Roti Tawar Gandeng Dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Dan *Failure Mode And*

- Effect Analysis* (FMEA) Di Pt. XXZ, *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 1(4):70-79.
- Imamoto, T. *et al.* 2008. *Perivesical abscess caused by migration of a fishbone from the intestinal tract. International Journal of Urology*. Vol. 9 (405- 409).
- Kurniawan W, Sari DK, dan Sabrina F. 2022. Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis* pada produk *Punch Extruding Red* di PT. Jaya Mandiri Indotech. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 10(1): 152–166.
- Lestari, F. A., & Purwatmini, N. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metoda DMAIC. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Bisnis*, 5(1), 79–85.
- 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>
- Muhamar, H., & Azwir, H. H. (2019). Usulan Perbaikan Proses Pencampuran Powder Jelly Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Dan Pengurangan Waktu Proses di Pabrik Pangan. *JIE Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*, 4(1), 9. <https://doi.org/10.33021/jie.v4i1.744>
- Muhazir, A., Sinaga, Z., & Yusanto, A. A. (2020). Analisis Penurunan *Defect* pada Proses Manufaktur Komponen Kendaraan Bermotor dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(2), 66-77.
- Nurhayati. (2022). Analisis Sektor Industri Manufaktur di Indonesia Nurhayani. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 17(3), 713–722.
- Puspitasari, N. B., & Martanto, A. (2014). Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung Atm (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus Pt. Asaputex Jaya Tegal). *J@TI Undip*, Vol IX, No 2, 96-98.

- Putro, Yosef Bagus Nugroho Sulisty, (2018), Analisis pengendalian kualitas produk Minyak kelapa *tropicoco* Studi Kasus pada PT Commit Indonesia Jalan Kabupaten Km 3, Mayangan, Trihanggo, Gamping, Sleman, Yogyakarta, Skripsi, universitas sanata dharma Yogyakarta.
- Prasetyo, Eko. 2010. Kesiapan Industri Tekstil Dalam Mendukung Poros Maritim dan Peningkatan Daya Saing. *Mediarend*. Vol4(3):257-269
- Pratiwi, D. R. (2020). Analisis Daya Saing Industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) Indonesia di Pasar ASEAN. *Journal Budget*, 5(2), 44–66.
- Priyanta, D. 2000,Keandalan Dan Perawatan, Surabaya: Teknik Sistem Perkapalan,Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Purnomo, A. (2007). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Celana Jeans dengan Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Di CV Fragile Din Co. 17
- Ramadhany, S. W., & Sumantika, A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat Housing Pada PT. Epson Batam. *Jurnal Comasie*.
- Riyadi, Agung. 2015. Analisis Pertumbuhan Industri Tekstil Dan Produk Industri Tekstil di Berbagai Provinsi Di Pulau Jawa. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*. Vol. 4(2):1-19.
- Safira, S. D., Retno, W., & Damayanti, S. T. (2022). Analisis *Defect* Produk dengan Menggunakan Metode FMEA dan FTA untuk Mengurangi *Defect* Produk (Studi Kasus: *Garment 2* dan *Garment 3* PT Sri Rejeki Isman Tbk).
- Sajiwo, H. B., & Hariastuti, N. L. P. (2021). Analisis Produktivitas Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) di PT. Elang Jagad. *In Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*, 1(1), 292-300.

- Saori, S. et al. (2021) ‘Analisis Pengendalian Mutu pada Industri Lilin (Studi Kasus pada PD Ikram Nusa Persada Kota Sukabumi)’, *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10), pp. 2133–2138.
- Shafiee, M., Enjema, E., & Kolios, A. (2019). *An Integrated FTA-FMEA Model for Risk Analysis of Engineering Systems: A Case Study of Subsea Blowout Preventers*. *Applied Sciences*, 9(6), 1192.
- Subriadi, A. P., & Najwa, N. F. (2020). *The Consistency Analysis of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) in Information Technology Risk Assessment*. *Heliyon*, 6(1), e03161.
- Suherman, A., Cahyana, B.J., 2019. Pengendalian Kualitas dengan *Metode Failure mode and Effect Analysis (FMEA)* dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. *J. UMJ* 16, 1–9
- Suryaningrat, I. B., Febriyanti, W., Amilia, W. (2019). Identifikasi Risiko pada Okra Menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* di PT Mitratani Dua Tujuh di Kabupaten Jember. *Jurnal Agroteknologi*, 13(01), 25-33.
- Tang, H. 2022, *Quality Planning and Assurance: Principles, Approaches, and Methods for Product and Service Development, 1st edition, John Wiley & Sons, Inc, United States of America*.
- Tanto, A. P., Andesta, D., & Jufriyanto, M. (2023). Analisis Kecacatan Produk dengan Metode FMEA dan FTA pada Produk Meja OKT 501 di PT. Kurnia Persada Mitra Mandiri. VIII(2).
- Wahyuni, Sry. 2016. Analisis Biaya Kualitas untuk Mengurangi Produk Cacat pada PT. Fajar Utama Intermedia. Skripsi Sarjana Jurusan Akuntansi pada Fakultas Ekonomi Halu Oleo Kendari.
- Wang, W., Ma, Y., & Liu, S. (2021). A *Z-number integrated weighted MULTIMOORA method for risk prioritization in FMEA*. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 41(2), 2523–2537. <https://doi.org/10.3233/jifs-200678>

Wardhani, S. E. (2022). Perbaikan Kualitas Produk Jeriken Menggunakan Metode SPC dan FMEA di PT. XYZ. *Jurnal SENOPATI : Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 4(1), 11–19.

Wigujosoebroto, Sritomo. 2003. Pengantar Teknik dan Manajemen Industri, Edisi pertama. Surabaya: Guna Widya.

Wulandari, M., Abror, A., & Inggita, M. (2016). *THE EFFECT OF PRODUCTION COST TO NET PROFIT; A CASE STUDY OF PT. INDORAMA SYNTHETICS TBK. Emerging Markets: Business and Management Studies Journal*, 4(1), 54–64.



CONTACT PERSON

Nama : Salma Tiara

NIM : 20106060060

Alamat : Jl. RC Veteran Bintaro Jakarta Selatan

Email : salmatiara85@gmail.com

NO. HP : 089678501795

