

ANALISIS DAN UPAYA PENURUNAN *LOSSES* PRODUKSI BENANG RAYON DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS* (FMEA)

(Studi Kasus : Departemen *Spinning* 10 PT Sri Rejeki Isman Tbk)

Farhan Citra Kusuma¹, Dr. Singgih Saptadi, S.T.,M.T*²

¹*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

Perusahaan dalam operasionalnya harus memastikan ketersediaan produk untuk mempertahankan loyalitas pelanggan dan dapat bertahan dari tekanan perusahaan lain. Ketersediaan produk dapat dicapai dengan pengoptimalan produksi secara efektif dan efisien, dengan pengendalian kuantitas dan kualitas secara teratur dan berkala. PT Sri Rejeki Isman Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang tekstil dan garmen terbesar di Asia Tenggara. Dimana salah satu produk yang dihasilkan adalah benang rayon. Namun realitanya pada periode Januari – September 2023, departemen produksi tidak bisa mencapai target / losses sebesar 213.797 kg , dimana jika dibiarkan maka akan berdampak signifikan khususnya pada profit perusahaan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu usulan perbaikan dalam sisi produksi baik dari sisi kuantitas, waktu, dan ketersediaan material dalam meningkatkan produktivitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mencari akar permasalahan tersebut serta usulan perbaikan. Berdasarkan masalah tersebut maka dapat dilakukan analisis menggunakan pendekatan FMEA yaitu dengan pendekatan antara penyebab dan efek yang ditimbulkan dari suatu permasalahan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dua alasan terbesar adalah bahan baku habis (45,8%) dan lain-lain (44,2%) menjadi produksi tidak optimal. Usulan perbaikan utama yang dapat diberikan adalah dengan membuat penjadwalan pelatihan berkelanjutan, evaluasi dan monitoring proses produksi. persediaan bahan baku, dan perbaikan fasilitas yang ada.

Kata kunci: *FMEA; Pengendalian Kualitas; Losses*

Abstract

[Analysis and Improvement To Reduce Production Losses OF Rayon Yarn Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method (Case Study: Spinning Department 10 PT Sri Rejeki Isman Tbk)] Companies in their operations must provide product availability to maintain customer loyalty and compete with other companies. Product availability can be achieved by optimizing production, by controlling quantity and quality regularly. PT Sri Rejeki Isman Tbk is one of the largest textile and garment companies in Southeast Asia. Where one of the products produced is rayon yarn. But in reality in the period January - September 2023, the production department could not reach the target / losses of 213,797 kg, which if left unsolved will have a significant impact, especially on company profits.. Therefore, an improvement proposal is needed in the production side both in terms of quantity, time, and material availability in increasing productivity. This research aims to find the root of the problem and propose improvements. Based on this problem, it can be analyzed using the FMEA approach, which is the approach between the causes and effects of a problem. The results of this study show that the two biggest reasons are raw materials run out (45.8%) and others (44.2%). The main improvement that can be given are to make continuous training scheduling, evaluation and monitoring of the production process. raw material inventory, and improvement of existing facilities.

Keywords: *FMEA; Quality Control; Losses*

*Penulis Korespondensi.

E-mail: fckusuma2015@students.undip.ac.id

1. Pendahuluan

Perusahaan dalam melakukan produksi suatu produk harus mampu memberikan ketersediaan produk kepada masyarakat. Hal ini merupakan hal yang sangat krusial agar Tingkat delivery sesuai dengan permintaan masyarakat dengan mempertimbangkan tingkat service yang baik. Disamping itu, juga agar dapat bersaing dengan perusahaan – perusahaan pesaing sehingga tidak terjadinya perubahan loyalitas masyarakat terhadap suatu produk.

Ketersediaan produk yang baik merupakan proses produksi yang dapat membuat produk dengan efektif dan efisien. Hal tersebut dapat tercapai apabila dilakukan pengendalian kuantitas dan kualitas secara berkala bagi perusahaan. Dimana pengendalian ini sebisa mungkin untuk menekan jumlah loss produksi, menjaga agar produksi sesuai standar target yang berlaku, dan penerimaan dari proses manufaktur ke demand masyarakat yang cepat. Dalam hal ini, perusahaan harus mampu untuk bersaing dengan perusahaan – perusahaan lain untuk mencapai service level tinggi dimana berhubungat dengan tingkat produktivitas yang tinggi agar supply service level dari manufaktur produksi ke demand customer tetap terjadi nantinya. Pada bagian produksi perlu adanya peningkatan -peningkatan produktivitas seperti pada mesin, peralatan pendukung proses produksi dan sumber daya manusianya. Salah satu perusahaan yang bergerak di manufaktur dan perlu adanya perbaikan produktifitasnya adalah pada industri tekstil.

PT Sri Rejeki Isman Tbk merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang industri garmen dan tekstil terintegrasi terbesar di Asia Tenggara yang terletak di Sukoharjo, Jawa Tengah. Dimana PT Sri Rejeki Isman Tbk memproduksi garmen dari proses paling awal yaitu pembuatan benang dari bahan alami ataupun buatan hingga menjadi produk final berupa pakaian siap pakai. PT Sri Rejeki Isman Tbk memiliki beberapa departemen produksi mulai dari spinning, weaving, printing, dan yang terakhir garmen. Produk yang dihasilkan juga beragam seperti benang kapas, benang polyster, benang rayon, kain, hingga pakaian siap pakai. Salah satu departemen yang memproduksi benang yaitu departemen spinning 10 dimana berfokus pada pembuatan benang rayon.

Dilihat dari permintaan yang tinggi terhadap benang rayon departemen spinning 10 senantiasa untuk memenuhi permintaan konsumen. Hal tersebut dilakukan dengan senantiasa mengutamakan produktifitas dan kualitas produk pada setiap lini. Namun realitanya masih tidak sesuai dengan pengendalian kualitas yang diharapkan departemen spinning 10 dimana masih ditemui berbagai masalah teknis maupun non teknis yang menjadikan target produksi tidak tercapai. Sehingga service level terhadap konsumen menurun dan perlu dilakukan adanya perbaikan,

Dari data loss produksi pada periode Januari – September 2023 diketahui bahwa produksi tidak mencapai target produksi sebesar 214797 kg. Dimana angka loss produksi ini termasuk besar dikarenakan jika diestimasi dalam bentuk profit akan sangat banyak dan target dari perusahaan sendiri sebisa mungkin efisien dan efektif dimana produksi sebesar 100 %. Oleh karena itu, perlu adanya upaya perbaikan proses produksi baik dari sisi kuantitas, waktu, dan ketersediaan bahan baku untuk meningkatkan produktivitas. Salah satu upaya yang dapat diambil oleh perusahaan dalam hal meningkatkan produktivitas adalah dengan pendekatan FMEA. FMEA sendiri merupakan salah satu metode dimana digunakan sebagai pengendalian kualitas dan kuantitas pada suatu produksi.

Menurut Statimas (1995) FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) digunakan untuk mengidentifikasi dan mengurangi kegagalan, masalah, error, dan sejenisnya dari sistem, desain, proses, dan atau jasa sebelum mencapai pelanggan. Dari definisi tersebut dapat dikatakan bahwa FMEA sendiri merupakan suatu metode yang biasanya digunakan dalam mengidentifikasi dan menganalisis suatu kegagalan ataupun efeknya untuk menghindari dari kegagalan tersebut.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti mengangkat judul “Analisis Dan Upaya Penurunan Losses Produksi Benang Rayon Dengan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) (Studi kasus : Departemen Spinning 10 PT Rejeki Isman Tbk)”. Penelitian ini akan menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi penyebab loss produksi serta dapat menyusun rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi produksi kedepannya. Sehingga hal ini akan berdampak kepada service level, produktivitas, dan peningkatan profit perusahaan

2. Landasan Teori Proses Produksi

Proses produksi sebagai definisi memiliki arti yang berbeda beda bagi setiap individu dan tergantung pada konteks mana digunakan. Proses produksi atau proses operasi adalah proses perubahan input menjadi output sesuai dengan kriteria yang diinginkan (Subagyo, 2000). Proses produksi juga dapat diartikan mengartikan proses produksi ialah suatu keadaan dimana proses penciptaan atau aktivitas penambahan faedah suatu barang tidak terhambat oleh suatu apapun (Yuningsih, 2009).

Manajemen Produksi

Manajemen produksi adalah keilmu yang secara komprehensif mempelajari dan menganalisis bagaimana manajemen produksi perusahaan atau organisasi menggunakan ilmu dan seni yang mereka miliki untuk mengarahkan dan mengatur orang-orang guna mencapai hasil produksi yang diinginkan ataupun sesuai tujuan perusahaan. (Fahmi, 2012).

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) merupakan metode untuk mengevaluasi kemungkinan terjadinya kegagalan dalam sebuah sistem, desain, proses, atau layanan, serta untuk mengidentifikasi langkah-langkah penanganannya. Dalam FMEA, setiap kemungkinan kegagalan dinilai secara kuantitatif untuk menetapkan prioritas tindakan perbaikan. (Andiyanto, 2017). Adapun menurut FMEA adalah sebuah Teknik rekayasa yang digunakan untuk menetapkan, mengidentifikasi, dan mengatasi kegagalan yang diketahui, masalah, kesalahan, dan sejenisnya dari sebuah sistem, desain, proses, atau layanan sebelum mencapai konsumen. (Yulinda, 2015). Dan berikut merupakan langkah – langkah pembuatan FMEA menurut (Yulinda, 2015) :

1. Menentukan komponen dari sistem atau alat yang akan dianalisis, Kita harus menentukan apa yang akan kita amati dan analisis baik itu suatu proses atau suatu produk.
2. Identifikasi jenis kegagalan (*failure mode*) Pada tahap ini, setiap penyimpangan dari spesifikasi yang disebabkan oleh perubahan variabel yang mempengaruhi produksi akan diidentifikasi.
3. Mengidentifikasi akibat kegagalan (*effect of failure*) Pada tahap ini, akan diidentifikasi akibat atau konsekuensi dari *failure mode* pada tahap berikutnya, termasuk dampaknya pada operasi, produk, pelanggan, dan peraturan pemerintah.
4. Mengidentifikasi penyebab kegagalan (*cause of failure*) Pada tahap ini, faktor-faktor yang dapat menyebabkan produk gagal akan diidentifikasi.
5. Penentuan frekuensi (*occurrence*) Pada tahap ini, frekuensi gangguan yang dapat menyebabkan kegagalan dalam operasi perawatan dan kegiatan operasional pabrik akan ditentukan. Berikut merupakan *rating* yang digunakan Frekuensi (*occurrence*) :

Tabel 1 Penentuan Occurance

Rank	Criteria
1	<i>Unlikely</i> Failure is unlikely (less than 1 in 1.000.000)
2	<i>Very Low</i> Process is in statistical control. Isolated failure exist. (1 in 20.000)
3	<i>low</i> Process is in statistical control. Isolated failure occur sometimes (1 in 4.000)
4 - 6	<i>Moderate</i> Process is in statistical control with occasional failure but not in major proportion. (1 in 1.000 to 1 in 800)
7 - 8	<i>High</i> Process no in statistical control. Have failure often. (1 in 40 to 1 in 20)
9 - 10	<i>Very High</i> Failure are inevitable.

6. Penentuan tingkat kerusakan (*severity*) dilakukan dengan menilai seberapa serius kerusakan yang terjadi akibat kegagalan proses dalam operasi

perawatan dan kegiatan operasional pabrik. Berikut merupakan *rating* yang digunakan Kerusakan (*severity*) :

Tabel 2 Penentuan Severity

Rank	Criteria
1	<i>Minor</i> It is unrealistic to expect that the minor nature of this failure would have any significant impact on the product or service. Customers will likely not even notice the failure.
2 - 3	<i>Low</i> The low severity ranking is attributed to the failure's nature, which only causes minimal customer annoyance. Customers may notice a slight decline in the product or service quality. There might be a minor inconvenience in the subsequent process or a need for minor rework..
4 - 6	<i>Moderate</i> Moderate ranking is assigned due to the failure causing dissatisfaction among customers. Customers experience discomfort or annoyance due to the failure, which may necessitate unscheduled repairs or lead to equipment damage.
7 - 8	<i>High</i> High degree of customer dissatisfaction stems from the failure's nature, such as a non-functioning product or a loss of convenience. There are no safety concerns or government regulations involved. This may lead to disruptions in subsequent processes and/or operations.
9 - 10	<i>Very high</i> Very high severity occurs when the failure impacts safety and results in non-compliance with government regulations.

7. Penentuan Deteksi (*detection*) Menentukan tingkat deteksi ini menentukan bagaimana kegagalan dapat diidentifikasi sebelum terjadi. Tingkat deteksi kegagalan juga dapat dipengaruhi oleh jumlah kontrol yang mengatur proses. Semakin banyak kontrol dan prosedur yang mengatur operasional perawatan dan aktivitas pabrik, semakin tinggi tingkat deteksi kegagalan. Berikut merupakan *rating* dari detection :

Tabel 3 Penentuan Detection

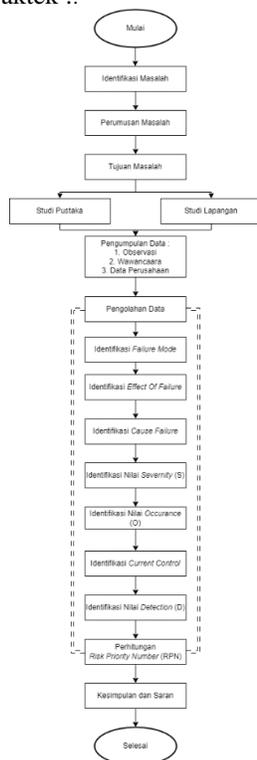
Rank	Criteria
1	<i>Very high</i> There is a very low probability that the product or service will be delivered with a defect. The defect is functionally obvious and easily detected. The detection reliability is at least 99.99%.
2 - 5	<i>High</i> There is a minimal chance that the product will be delivered with a defect. The defect is clear and easily noticeable. The

6 – 8	Moderate	Moderate likelihood that the product will be delivered with defect. The defect is easily identified. Detection reliability at least 98,00%.
9	Low	There is a strong chance that the product will be delivered with a defect. The defect is minor or subtle. The detection reliability exceeds 90%.
10	Very Low	There is a high probability that the product or service will be delivered with defects. The item is typically not inspected or is difficult to inspect. Often, the defect remains latent and may not manifest during the process or service. The detection reliability is 90% or lower.

8. Menentukan nilai Risk Priority Number (RPN). RPN memperingkatkan tingkat prioritas dari suatu failure (Stamatis, 1995). Nilai RPN berhubungan kepada nilai *severity rating*, *occurance rating*, dan *detection rating*. Rumus yang digunakan untuk menghitung RPN yaitu :
- $$RPN = severity\ rating \times occurrence\ rating \times detection\ rating = S \times O \times D$$

3. Metodologi Penelitian

Berikut merupakan metodologi penelitian pada laporan kerja praktek :



Gambar 1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini berisikan langkah – langkah penelitian yang akan dilakukan nantinya. Langkah pertama adalah dengan identifikasi masalah di departemen *spinning 10* PT Sri Rejeki Isman Tbk dengan melakukan wawancara dan observasi secara langsung. Dilanjutkan dengan perumusan masalah dan tujuan penelitian. Penetapan tujuan penelitian disusun berdasarkan masalah yang ada dan nantinya harus dapat menjadi jawaban atas permasalahan yang telah diidentifikasi. Dilanjutkan dengan pencarian studi pustaka dan studi lapangan. Untuk studi lapangan peneliti terjun langsung ke lantai produksi dan melihat bagaimana proses produksi terjadi dan melakukan wawancara sehingga dapat menentukan metode yang tepat. Untuk studi pustaka peneliti mencari acuan penerjaan penelitian di internet yang mengacu pada papir, artikel, jurnal yang berhubungan dan memiliki pengaruh terhadap topik penelitian. Selanjutnya setelah mencari studi lapangan dan studi pustaka langkah selanjutnya adalah Tahap selanjutnya adalah dengan mengumpulkan data berdasarkan observasi langsung, wawancara, data perusahaan mengenai data total produksi, target produksi, jumlah *loss* produksim dan alasan *loss* yang terjadi serta mengenai alur produksi yang ada di departemen *spinning 10*, PT Sri Rejeki Isman Tbk. Kemudian dilanjutkan dengan pengerjaan dan pengolahan data dengan metode FMEA

Tahap pertama yang dilakukan pada metode FMEA penelitian ini adalah dengan mengidentifikasi jenis – jening kegagalan (*failure mode*) yang terjadi Pada departemen *spinning 10* PT Sri Rejeki Isman Tbk, pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dan observasi secara langsung pada pihak – pihak yang terlibat. Kemudian mengidentifikasi dampak yang dihasilkan dan penyebab munculnya faktor tersebut apa. Dan mencari *risk pirority number* berdasarkan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection*. Kemudian dilanjutkan faktor apa yang memiliki nilai RPN terbesar, dicari penyelesaiannya berupa saran. Dan perbaikan. Setelah analisis dan usulan perbaikan langkah selanjutnya ialah kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

4. Pengumpulan, Pengolahan, dan Analisis Data

4.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data jumlah aktual produksi, target, dan kategori alasan *loss* dalam beberapa kategori pada periode Januari – September 2023 pada *spinning 10* PT Sri Rejeki Isman Tbk.. Berikut rekap *losses* produksi tahun 2023 pada *spinning 10* PT Sri Isman Tbk yang telah dirubah dalam satuan kg:

Tabel 4 Losses Dalam KG

Bulan	Target	Actual	Avg Ne	Loss Produksi
Januari	710353,26	647856,69	29,7	62417
Februari	685858,32	634271,98	30	51530
Maret	759343,14	735007,87	30	24313
April	636868,44	611174,16	30	25765
Mei	759343,14	732211,82	30	27217
Juni	710353,26	703659,79	28,6	6713
Juli	734848,2	740131,85	27,8	0
Agustus	734848,2	712846,3	28,1	21955
September	710353,26	710211,73	28,3	181
Total	6442169,22	6227372,2	28,833333	220092

Berikut merupakan tabel pengkatagorian alasan losses pada spinning 10 dalam satuan kg :

Tabel 5 Alasan Losses Dalam KG

Bulan	Alasan Loss											
	Order Tidak Ada	Ganti Proses	Ne Halus	Bahan Baku Habis	Ganti Lot	Spare Part	MPP	PLN	EBD	MBD	Loss Doff	Lain - Lain
Januari	0	0	0	52437	0	0	0	0	0	0	0	9979
Februari	0	0	0	29938	0	0	0	0	0	0	0	21592
Maret	0	0	11250	0	0	0	0	0	0	0	0	13064
April	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25765
Mei	0	0	726	0	0	726	907	0	0	0	0	24858
Juni	0	0	0	0	0	0	1814	0	3085	726	0	1089
Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	18326	0	0	2722	0	0	0	0	907
September	0	0	0	0	0	0	181	0	0	0	0	0
Total	0	0	11975	100701	0	726	5625	0	3085	726	0	97254

4.2 Pengolahan dan Analisis Data

4.2.1 Identifikasi Jenis Kegagalan (*Failure Mode*)

Dalam FMEA sendiri diperlukan sebagai sarana untuk mengidentifikasi permasalahan yang sedang dialami. Dimana nantinya akan mempertimbangkan Identifikasi masalah, Identifikasi Proses kunci melalui diagram SIPOC, dan identifikasi jenis – jenis kegagalan

1. Identifikasi Masalah

Pada departemen *spinning* 10, PT Sri Rejeki Isman Tbk merupakan salah satu departemen yang melakukan proses manufaktur benang dengan bahan baku berupa rayon. Dalam rangka untuk memenuhi permintaan dari masyarakat yang masuk dibuatlah target yang harus dipenuhi tiap harinya. Tetapi hal ini terdapat sedikit kendala dimana biasanya dalam sehari produksi khususnya di departemen *spinning* 10 tidak mencapai target karena beberapa hal baik itu kesalahan teknis maupun non teknis. Oleh karena itu produksi benang rayon di *spinning* 10 perlu dilakukan adanya perbaikan. Untuk Sembilan bulan operasional jumlah produksi yang dapat dilakukan oleh *spinning* 10 hanya mencapai 96,5 % dari target. Dimana disisi lain perusahaan menginginkan 100% agar dapat memenuhi *demand* dari konsumen.

2. Identifikasi Proses Kunci

Identifikasi proses kunci yang akan digunakan menggunakan diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*). Dimana diagram ini menampilkan

arus proses produksi dari *supplier* yang digunakan hingga ke tangan customer. Berikut merupakan diagram SIPOC pada departemen *spinning* 10 :

Tabel 6 Diagram Sipoc

Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customer
		1. Proses <i>Mixing</i>		
		2. Proses <i>Carding</i>		
		3. Proses <i>Drawing Breaker</i>		
• PT Sateri	Rayon	4. Proses <i>Drawing Finisher</i>	Benang Rayon	• PT Sri Rejeki Isman Tbk
• PT APR		5. Proses <i>Speed Frame</i>		• Ekspor Lokal
• PT ECOVERA		6. Proses <i>Ring Spinning</i>		
• PT RUM		7. Proses <i>Winding</i>		
		8. Proses <i>Inspecting</i>		
		9. Proses <i>Packing</i>		

Berikut Merupakan Penjelasan dari diagram SIPOC :

- *Supplier*, Pada proses produksi benang rayon terdapat beberapa *Supplier* pemasok bahan baku benang antara lain PT Sri Rejeki Isman Tbk, PT Sateri, PT APR, PT ECOVERA, PT RUM. *Supplier* tersebut merupakan komponen yang sangat berperan penting dalam pembuatan produk dikarenakan menyediakan bahan utaman dalam pembuatan benang rayon.
- *Input*, sendiri dimaksudkan sebagai bahan yang dibutuhkan dalam memproduksi benang rayon dalam hal ini difokuskan kepada serat rayon,yaitu serat yang didapatkan dari regenerasi selulosa atau polimer organik jadi biasanya serat rayon biasanya disebut dengan serat semisintesis.
- Proses, Dalam pembuatan benang rayon dari serat rayon maka diperlukan beberapa tahapan yang ada seperti proses *Mixing*, proses *Carding*, proses, *Drawing Breaker*, proses *Drawing Finisher*, proses *Speed Frame*, proses *Ring Spinning*, proses *Winding*, Proses *Inspecting*, proses *Packing*.
- *Output*, yang dihasilkan dari proses produksi ini adalah produk Benang Rayon dengan berbagai konstruksi sesuai dengan pesanan.
- *Customer*, Pelanggan dari benang rayon sendiri secara garis besar dibagi menjadi 3 yaitu PT Sri Rejeki Isman Tbk yang nantinya akan memproses lanjut benang menjadi kain ataupun untuk pasar dalam ataupun luar negeri, karena produk dari PT

Sri Rejeki Isman Tbk sendiri sudah terkenal hingga luar negeri.

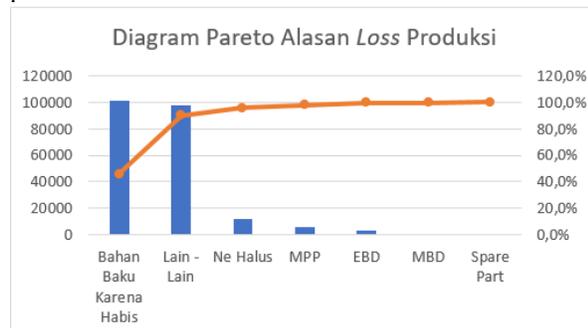
3. Identifikasi Jenis Jenis Kegagalan (*Failure Mode*)

Proses pengidentifikasian menggunakan diagram pareto pada untuk mengetahui persentase alasan *loss* terbanyak pada departemen *spinning* 10 mulai dari persentase terkecil hingga terbesar. Digram pareto digunakan karena untuk mengidentifikasi beberapa permasalahan yang ada untuk mencari faktor terbesar dan paling berpengaruh dengan cara menghitung frekuensi alasan *loss* terbesar. Berikut merupakan rekapitulasi persentase alasan *loss* :

Tabel 7 Rekapitulasi Losses

Alasan <i>Loss</i>	Banyak	Persentase	Persentase Kumulatif
Bahan Baku Karena Habis	100701,42	45,8%	45,8%
Lain - Lain	97253,984	44,2%	89,9%
Ne Halus	11975,304	5,4%	95,4%
MPP	5624,764	2,6%	97,9%
EBD	3084,548	1,4%	99,3%
MBD	725,776	0,3%	99,7%
Spare Part	725,776	0,3%	100,0%

Berikut merupakan ilustrasi dengan diagram pareto berdasarkan alasan *loss* :



Gambar 2 Diagram Pareto

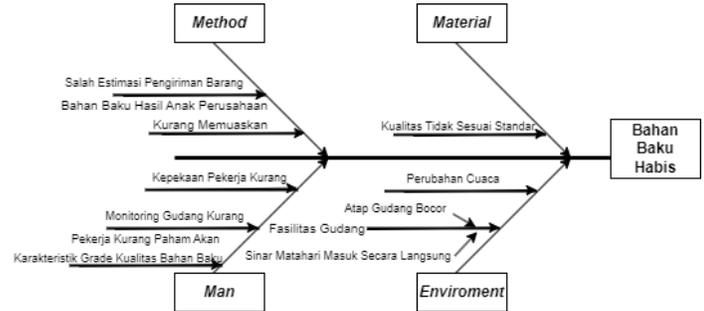
Berdasarkan pengolahan data menggunakan konsep pareto, proses yang memiliki 2 persentase terbesar pada pembuatan benang rayon adalah karena bahan baku habis (45,8%) dan lain – lain (44,2%) dengan persentase kumulatif sebesar 89,9% .Hal ini dikarenakan mengikuti prinsip 80/20 yang artinya 80% akibat disebabkan oleh 20% penyebab.

Effect yang didapatkan dari bahan baku habis dan lain – lain adalah tidak tercapainya target produksi yang telah ditentukan oleh PPIC pusat perusahaan yang artinya diperlukan penambahan waktu dan biaya lebih yang harus dikeluarkan perusahaan.

4.2.2 Identifikasi Penyebab Jenis Jenis Kegagalan (*Cause Failure*)

Dalam mencari *cause failure* dari bahan baku habis dan lain lain maka akan menggunakan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi identifikasi faktor-faktor apa saja yang dapat membuat hal ini dapat terjadi. Berikut

merupakan diagram *fishbone* dari bahan baku yang habis :



Gambar 3 Diagram Fishbone Bahan Baku

Penyebab bahan baku habis yang terjadi pada PT Sri Rejeki Isman Tbk dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut:

1. *Man*

Yang pertama disebabkan karena faktor manusia sendiri karena tidak bisa dipungkiri pasti ada *human eror* yang dilakukan oleh pekerja. Dimana yang pertama adalah kurangnya kepekaan pekerja dalam melakukan tugasnya kadang kala pekerja atau operator gudang harus disuruh dulu oleh atasan baru melakukan atau menyelesaikan suatu masalah. Akibatnya akan timbul suatu variabel – variabel dalam pergudangan yang dapat mempengaruhi bahan baku. Kemudian *monitoring* gudang yang kurang dimana jarang ada operator yang stay dalam menjaga gudang, mereka hanya ada dalam jam jam tertentu saja jadi jika ada kejadian tertentu maka akan membutuhkan waktu lama untuk megetahuinya. Yang terakhir adalah pekerja kurang paham karakteristik kualitas serat rayon, seperti yang kita ketahui bahwa tiap tiap serat memiliki tingkatan kualitas yang berbeda sehingga perlu adanya perlakuan yang berbeda. Tetapi pekerja tidak mengetahui karakter bahan baku tersebut jadi akan menaruh bahan baku digudang dengan sebebannya, jika hal ini terjadi maka mungkin akan terjadi tingkat kualitas yang turun. Dan mungkin nantinya tidak bisa digunakan karena sudah tidak menjadi standar yang ditetapkan dalam SOP PT Sri Rejeki Isman Tbk.

2. *Method*

PT Sri Rejeki Isman Tbk memiliki anak perusahaan yang difokuskan dalam memproduksi serat – serat benang yang bernama PT RUM yang berada di Sukoharjo yang dimaksudkan sebagai pemasok bahan baku utama dalam pembuatan benang. Walaupun begitu serat yang dihasilkan PT RUM kadang kala tidak seuai dengan standar yang telah ditentukan dan kadang harganya lebih mahal dari pada pasaran. Oleh karena itu PT Sri Rejeki Isman Tbk memutuskan kadang – kadang untuk membeli bahan baku dari eksternal

perusahaan. Tetapi langkah ini kadangkala tidak diikuti dengan perkiraan lama estimasi bahan baku sampai pabrik dengan waktu yang pas sehingga akan terjadi kekosongan bahan baku yang akibatnya departemen akan berhenti beberapa waktu hingga bahan baku sampai dipabrik.

3. Material

Kadang kala kualitas material yang datang ke perusahaan tidak sesuai dengan pesanan ataupun standar yang telah ada. Akibatnya perusahaan harus complain terhadap *supplier* dan mengirimkan barang kembali agar mendapatkan barang yang sesuai, ataupun harus memprosesnya dengan filtering yang berlipat lipat dari biasanya sehingga membutuhkan waktu dan uang yang lebih. Jika material menunjukkan gejala gejala kontaminasi maka akan dijadikan unusable waste. Berikut merupakan pengkatogorian jenis – jenis NCP pada bahan baku oleh PT Sri Rejeki Isman Tbk :

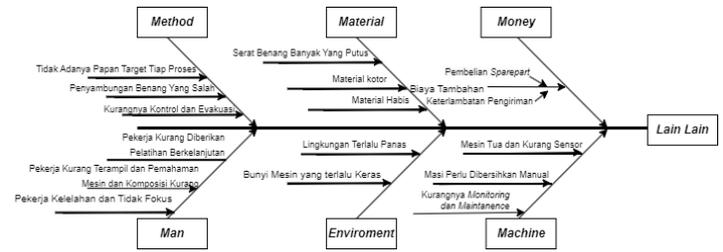
Tabel 8 Jenis NCP

BAGIAN	JENIS NCP	TINDAKAN PENYELESAIAN	KETERANGAN
Bahan Baku	Kontaminasi	Diambil yang terkondaminasi	Yang terkontaminasi dijadikan unusable waste
	Basah	Dikeringkan dan dicampur sedikit dalam <i>mixing</i>	Yang berubah warna dijadikan unusable waste
	Kotor	Diambil yang kotor	Yang kotor dijadikan unusable waste
	Wasna Beda	Diambil yang memiliki warna beda	Able waste
	Keras	Diambil yang keras	Yang keras dijadikan unusable waste

4. Enviroment

Untuk lingkungan gudang yang ada dijumpai bahwa ada genangan air di dalam gudang dengan kata lain diisinyalir bahwa ada atap yang bocor sehingga air hujan dapat masuk ke dalam gudang. Kemudian adanya sinar matahari langsung yang masuk ke dalam gudang. Walaupun saat observasi bahan baku diletakkan agak jauh dari genangan air hal ini tetap harus diperbaiki agar tidak mempengaruhi bahan baku yang ada menjadi NCP seperti tabel sbelumnya.

Berikut merupakan diagram *fishbone* dari penyebab bahan lain - lain :



Gambar 4 Diagram Fishbone Lain - Lain

Sebelum membahas lebih lanjut mengenai faktor faktor pengaruh *losses*. Alasan lain – lain sendiri terdiri atas beberapa pengelompokan yaitu :

1. *Scooring*, yaitu pembersihan mesin maintenance
2. Ganti Traveler, yaitu pergantian sparepart di proses ringframe
3. *Sistem block*, yaitu proses pemrovingan yang belum selesai
4. *Gougling*, yaitu konfigurasi ulang mesin
5. *Compresor*, yaitu proses pembersihan dengan udara tekanan tinggi
6. *Start* mesin, yaitu mesin yang lama tidak digunakan akan dinyalakan
7. *Stop* mesin, yaitu pemberhentian mesin jika akan dimatikan dalam waktu yang lama
8. *Scooping* yaitu pembersihan filter

Penyebab alasan *losses* lain – lain yang terjadi pada PT Sri Rejeki Isman Tbk dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut :

1. Method

Dalam proses produksi di departemen *spinning* 10 dijumpai bahwa tidak adanya acuan target yang harus dibuat operator pada shift/hari tersebut, yang berakibat pekerja tidak tau berapa yang harus dibuat oleh pekerja tersebut pada waktu kerja tersebut dan cenderung akan menyepelkan pekerjaan dan terlalu santai. Selain itu dikarenakan penyambungan benang masih dilakukan secara manual dengan bantuan mesin maka akan membutuhkan waktu lebih selain itu jika ada kesalahan maka akan menyebabkan simtem block yaitu proses pemrovingan belum selesai pada *cone*(tempat benang). Dan yang terakhir kurangnya kontrol dan evaluasi secara menyeluruh pada setiap tahapan proses, karena biasanya evaluasi hanya dilakukan diakhir yaitu saat produk jadi.

2. Material

Jika didapati bahwa bahan baku habisa maka amau tidak mau proses produksi akan distop dan karyawan diliburkan sesaat hingga bahan baku sampai dan dapat diproduksi perusahaan. Selain itu didapati bahwa bahan baku kotor atau terkontaminasi yang artinya perlu proses *filtering* lebih agar bisa diproduksi jika tidak terselematkan maka akan menjadi NCP.

Selanjutnya jika serat benang banyak yang putus maka harus complain ke *supplier*.

3. *Money*

Kedaaan dan alur pengajuan finansial akan mempengaruhi dalam proses produksi. Dalam pengajuan pembelian alat baru ada alur yang harus diikuti dan alur itu cukup memakan waktu belum lagi jika ada batasan dana yang ada sehingga akan memakan waktu yang lama dalam pembelian sparepart yang ada, Selain itu , jika ada keterlambatan pengiriman produk oleh perusahaan maka perusahaan akan mempertanggung jawabkan sesuai kontrak yang berlaku.

4. *Man*

Pekerja pada *spinning* 10 rata – rata kurang diberikan pelatihan secara berkelanjutan, diberikan pelatihan hanya saat pertama kali masuk atau di LPK (Lembaga Pelatihan Kerja) dan saat pindah divisi saja. Hal ini dinilai kurang karna harusnya ada peningkatan pelatihan agar pekrja lebih cepat tanggap dan efisien. Hal ini akan berdampak pada ketahuan pekerja mengenai karakter mesin – mesin yang ada dalam lini produksi selain itu juga pengetahuan mengenai perlakuan bahan baku sesuai karakteristiknya. Selain itu pekerja yang mudah capek dan tidak fokus dikarenakan harus bekerja selama 8 jam sehari secara berdiri dengan suaara bising dari pabrik dan suhu yang panas.

5. *Enviroment*

Lingkungan kerja pada departemen *spinning* 10 sendiri cukup panas dan cukup berisik dimana bunyi dan panas dari mesin sendiri saling sahut sahutan. Sehingga pekerja harus menggunakan pengaman berupa earplug. Lingkungan kerja seperti ini akan menghambat proses komunikasi dikarenakan terganggu dengan kebisingan mesin, selain itu panas dari mesin akan membuat karyawan tidak fokus dalam menjalankan tugasnya.

6. *Machine*

Mesin yang digunakan di departemen *spinning* 10 sendiri cukup tua dan kurang dalam kolaborasi dengan sensor. Selain itu belum adanya display digital yang menyatakan informasi dalam proses yang dilakukan dan proses konfigurasinya sendiri membutuhkan waktu lama dikarenakan masih tekan tombol manual (analog) tidak digital pada layar. Kemudian mesin ini dalam hal pembersihan juga harus dilakukan oleh operaot dengan membuka kap mesin. Dan karena termasuk mesin lama maka mesin ini juga akan cepat berkarat jika dibiarkan dalam waktu yang lama

seperti kejadian pada departemen sebelah yaitu departemen 8 dan 9.

4.2.3 Analisa RPN (Risk Priority Number)

Dalam *fishbone* yang telah dibuat sebelumnya selanjutnya akan menjadi masukan dalam pembuatan tabel RPN (*Risk Priority Number*) yang berfungsi untuk memberikan pembobotan pada nilai *Severity (S)*, *Occurance (O)*, dan *Detection (D)* berdasarkan potensi efek kegagalan dan penyebab kegagalan. Angka pembobotan sendiri berdasarkan observasi dan wawancaara dengan pihak terkait. Berikut merupakan Hasil Perhitungan FMEA :

Tabel 9 RPN Bahan Baku

Item	Jenis Loss	Severit y	Sebab Loss	Occurrence	Detection	RPN	Rank
Benang Rayon	Bahan Baku	6	Salah Estimasi Pengiriman Barang	9	6	252	1
		7	Bahan baku nakan perusahaan PT RUM kurang memuaskan	6	4	168	2
		5	Kepekaan Pekerja Kurang	4	3	60	5
		6	Monotori ng gudang kurang	4	4	96	4
		5	Pekerja gudang paham akan karakteri stik grade kualitas bahan baku	4	3	60	5
		5	Fasilitas Gudang	5	5	125	3
		4	Perubaha n Cuaca	3	4	48	6

Tabel 10 RPN Lain - Lain

Item	Jenis Loss	Severity	Penyebab Loss	Occurrence	Detection	RPN	Rank
Benang Rayon	Lain - Lain	6	Tidak Adanya Papan Target Tiap Proses	3	3	54	13
		6	Penyambungan Benang Yang Salah	7	4	168	3
		5	Kurangnya Kontrol dan Evakuasi	4	4	80	8
		3	Serat Benang Banyak Yang Putus	3	7	63	12
		3	Material kotor	7	6	126	4
		6	Material Habis	9	6	324	1
		4	Biaya Tambahan	5	5	100	7
		6	Pekerja Kurang Diberikan Pelatihan Berkelanjutan	6	3	108	6
		6	Pekerja Kurang Terampil dan Pemahaman Mesin dan Komposisi Kurang	4	3	72	10
		4	Pekerja Kelelahan dan Tidak Fokus	4	4	64	11
		5	Lingkungan Terlalu Panas	3	5	75	9
		5	Bunyi Mesin yang terlalu Keras	4	6	120	5
		6	Mesin Tua dan Kurang Sensor	6	5	180	2
5	Masi Perlu Dibersihkan Manual	5	4	100	7		
5	Kurangnya <i>Monitoring dan Maintenance</i>	5	3	75	9		

Dari data hasil analisa diatas untuk mendapatkan nilai RPN yang diurutkan dari besar ke terkecil didapatkan suatu hasil, berikut merupakan hasil analisa dari *loss* bahan baku habis dan lain lain :

1. Dari analisa RPN alasan terbesar adalah perhitungan estimasi yang salah sehingga mengakibatkan persediaan bahan baku yang habis ataupun menipis dengan Skor sebesar 324.
2. Dari analisa RPN alasan terkecil adalah perubahan cuaca dengan Skor sebesar 48 pada bahan baku habis dan Tidak Adanya Papan Target Tiap Proses sebesar 54 pada lain - lain.

Berdasarkan hasil analisis FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), perhatian tertuju pada nilai RPN (*Risk Priority Number*) terbesar. Langkah perbaikan diambil dengan tujuan mengurangi kemungkinan *loss* produksi yang teridentifikasi.

4.2.5 Saran Perbaikan

Setelah dilakukannya tahap analisa terhadap akar permasalahan, bahan baku habis, dan lain – lain. Tahap Selanjutnya adalah melakukap tahap *improve* atau pengembangan. Pada tahap ini, saran perbaikan akan diajukan untuk emngatasi masalah yang telah diidentifikasi. Berikut merupakan saran perbaikan untuk emngatasi permasalahan *loss* produksi :

1. *Method*

Berikut merupakan usulan perbaikan yang diberikan kepada perusahaan :

- Supervisor melakukan pengawasan tidak hanya pada mesin tetapi juga pada opeator (membantu dan mencontohkannya jika tidak bisa). Agar keduanya bisa berjalan dengan optimal sesuai standar yang ada.
- Pengadaan pelatihan secara berkelanjutan agar pekerja memiliki kepekaan dan intuisi melakukan pekerjaan tanpa perlu disuruh. Karena saat ini pelatihan hanya dilakukan ketika awal masuk dan saat pindah divisi saja.
- Pengawasan dan controlling proses konfigurasi mesin agar berjalan sesuai dengan standar dan prosedur operasional yang telah ditetapkan.
- Dibuatnya target per proses divisi harus membuat berapa banyak dalam satu shift kerja yang nantinya akan ditampilkan dengan digital display dan dikendalikan oleh supervisor. Nantinya Count down akan menjelaskan waktu tersisa, target produksi dari PPIC pusat, actual telah produksi berapa, balance yaitu kekurangan yang harus di buat, rework berapa produk, dan RFT menjelaskan tentang *Right first time* Berikut merupakan contoh dari target display per proses :

Count Down	XX:XX
Target Produksi	XXXX
Actual Output	XXXX
Balance	XXXX
Rework	X
RFT	X %

Gambar 5 Taeget Display

- Dalam rekapitulasi *output* produksi harus didetailkn kembali dikarenakan lain lain memiliki persentase hampir 40 %. Dengan tujuan agar lebih mudah dalam penganalisisan akar masalah. Berikut Merupakan format rekapitulasi *Output* Produksi di Microsoft AX:

Bulan	Target	Actual	Avg Ne	Loss Produksi	Alasan Loss																			
					Order Tidak Ada	Ganti Proses	Ne Halus	Bahan Baku Karena Habis	Ganti Lot	Spare Part	MPP	PLN	EBD	MBD	Loss Doff	Scoring	Sistem Block	Gougling	Compresor	Start Mesin	Stop Mesin	Ganti Traveler	Scooping	Total
Januari																								
Februari																								
Maret																								
April																								
Mei																								
Juni																								
Juli																								
....																								
Desember																								
Total																								

Gambar 6 Format Rekapitulasi Output Produksi Baru

2. *Material*

Faktor Material sendiri menjadi faktor permasalahan yang paling dominan. Sehingga diperlukan suatu usulan perbaikan untuk dilakukan. Berikut merupakan usulan perbaikan yang diberikan kepada perusahaan :

- Melakukan evaluasi PT RUM sebagai anak perusahaan sekaligus *supplier* bahan baku dikarenakan lokasi pabriknya sendiri sangat berdekatan dengan PT SRI Rejeki Isman Tbk (satu kabupaten).Dihaarapkan dengan evaluasi PT RUM masalah kelangkaan dan waktu pengiriman bahan baku dapat ditekan dan proses produksi dapat berjalan secara terus menerus tanpa perlu memperhentikan mesin.
- Miiilih *supplier* dengan bahan baku baik walaupun harus mengeluarkan biaya sedikit lebih banyak agar tidak memerlukan proses filtering lebih lanjut dan menyingkat waktu produksi agar dapat cepat dalam pendistribusian.
- Kebijakan pemesanan yang harus ditinjau ulang terutama untuk bahan baku *impor* dikarenakan waktu yang dibutuhkan lama dan peristiwa geopolitik yang sedang tidak baik – baik saja akhir akhir ini. Selain itu, metode *forecasting* untuk bahan baku diperhatikan lagi kembali sesuai dengan data historis dan kebutuhan perusahaan.

3. *Man*

Berikut merupakan usulan perbaikan yang diberikan kepada perusahaan :

- Menumbuhkan sikap profesional ketika melakukan pekerjaan dan meningkatkan kegiatan *monitoring* dan *controlling* yang dilakukan secara optimum. Tidak bisa dipungkiri bahwa setiap divisi memiliki pendapatnya masing – masing, walaupun terdapat perbedaan pendapat sebisa mungkin menumbuhkan cara penyelesaian terbaik,

bukan sikap saling merendahkan satu sama lain.

- Memberikan pengakuan (reward) untuk karyawan yang aktif dan berprestasi dan lebih memperketat system punishment (SP).
- Menerapkan Kebijakan Istirahat 5 menit setiap kerja 2- 3 jam kerja sehingga dapat meminimalisir kelelahan pekerja, meningkatkan fokus, produktivitas, dan *human eror* pekerja.

4. *Enviroment*

Berikut merupakan usulan perbaikan yang diberikan kepada perusahaan :

- Pertamtambahan dan perbaikan dari pendingin dan sirkulasi udara pada departemen *spinning* 10 agar tidak terlalu panas bagi para pekerja yang sedang produksi. Kemudian pembagian earplug kepada pada pekerja sebagai peminimalisir kebisingan dari mesin yang digunakan, karena banyak para pekerja tidak menggunakan earplug. Dan jika dibiarkan dalam jangka lama akan timbul penyakit pendengaran.
- Perbaikan gedung gudang agar tidak ada genangan air dari air hujan ataupun sinar matahari yang masuk langsung mengenai bahan baku. Jika bahan baku terpapar air maupun matahari secara langsung maka bahan baku akan berubah menjadi NCP atau perlu tahapan – tahapan lagi untuk perlu menggunakannya dalam produksi
- Penambahan penerangan pada lokasi produksi terutama pada proses sambung benang agar pekerja lebih teliti dan tidak memerlukan waktu lama dalam melakukan pekerjaannya.

5. *Machine*

Berikut merupakan usulan perbaikan yang diberikan kepada perusahaan :

- Melakukan penjadwalan perawatan mesin secara berkala untuk memastikan mesin dalam keadaan baik dan optimal. Khususnya pada bagian bagian yang krusial yang sangat berpengaruh ke lainnya. Perawatan perlu dilakukan secara preventif dan korektif. Dimana Preventife dapat dilakukan secara berkala dengan penjadwalan teratur setiap harinya. Dan corrective dapat dengan alasan kenapa mesin bisa rusak dan dilanjutkan dengan memperbaikinya.
- Menentukan mana spare part yang sering rusak, sehingga dapat dilakukan penjadwalan pembelian secara berkala dan tidak perlu menunggu jika ada sparepart yang rusak.
- Dilakukannya dokumentasi seluruh kegiatan perbaikan ataupun perawatan mesin kedalam komputer. Hal ini dikarenakan rata rata pembukuan masih dilakukan manual secara tulis tangan dan ketika akan melakukan pengajuan pengadaan barang haru diulang kedalam komputer. Dimana hal ini merupakan dua kali kerja. Selain itu pembukuan dengan komputer lebih mudah untuk disosialisasikan kepada sesama pekerja ataupun atasan dan pencadangnya lebih mudah daripada tulis tangan.
- Perluasan dan penataan sparepart untuk menghindari penyimpanan sparepart yang masih bebas. Masih banyak sparepart yang ditempatkan pada tempat yang terbuka hal ini akan menyebabkan lebih mudah karat sparepart yang notabennya merupakan logam. Sehingga tidak bisa dipakai.

6. Money

Berikut merupakan usulan perbaikan yang diberikan kepada perusahaan :

- Mengalokasikan biaya tambahan sebagai jaga jaga yang dikhususkan pada departemen *spinning*.
- Mempersingkat alur pengajuan barang khususnya untuk alat alat produksi yang sangat krusial.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan pada departemen *spinning* 10, PT Sri Rejeki Isman Tbk :

1. Terdapat 12 alasan *loss* yang terjadi pada departemen *spinning*, antara lain Order tidak ada, Ganti proses, Ne halus, Bahan baku karena habis, Ganti lot, Spare part, MPP(Man Power Planning), PLN (pemadaman listrik), EBD, (Electric Breakdown), MBD (Machine Break Down), *Loss*

doff, dan Lain - lain. Berdasarkan diagram pareto dan prinsip 80/20 didapatkan bahwa terdapat 2 jenis dengan persentase terbesar yaitu bahan baku habis sebesar 45,8 dan lain – lain sebesar 44,2%

2. Identifikasi faktor faktor penyebab terjadinya *loss* dilakukan dengan bantuan diagram *fishbone* dimana dibagi menjadi 6 aspek yaitu, man, material, method,machine, *enviroment* dan *money*. Pada faktor man terdapat kepekaan pekerja kurang, pekerja kurang paham atas karakteristik bahan baku dan mesin, *monitoring* kurang, tidak adanya pelatihan berkelanjutan, Pekerja kelelahan dan tidak fokus. Kemudian Material antara lain, serat benang yang putus banyak, bahan baku kotor dan habis, kualitas tidak sesuai dengan standar. Metode terdiri dari salahnya estimasi pengiriman barang sampai perusahaan, metode anak perusahaan (PT RUM) kurang memuaskan, tidak ada papan target, penyambungan benang yang salah, kurangnya kontrol dan evakuasi. Selanjutnya Machine dimana terdididari, mesin yang sudah terlalu tua dan kurang sendor, pembersihan manual, penjadwalan perawatan kurang. *Enviroment* terdiri dari lingkungan produkis yang terlalu keras dan panas, fasilitas gedung kurang Memadai, dan cuaca yang sering berubah tiba tiba. Dan yang terakhir *money* yaitu timbulnya biaya – biaya yang tidak terduga sebelumnya sebergi sparepart dan keterlambatan.
3. Usulan perbaikan yang dapat menjadi rekomendai perbaikan terkait dengan kebijakan untuk menaikkan tingkat keefesienan produksi benang rayon pada departemen *spinning* 10 antara lain, dengan membuat penjadwalan pelatihan berkelanjutan, diakannya evaluasi dan *monitoring* proses produksi. Persediaan bahan baku, perbaikan fasilitas yang ada, menambahkan display target tiap proses produksi, dan pengecekan SOP sudah berlaku atau belum

5.2 Saran

Berikut merupakan saran yang dapat diberikan :

1. Perusahaan dapat menerapkan usulan perbaikan yang telah diberikan. Penerapan ini diharapkan dapat menaikkan tingkat produksi perusahaan dan dilakukan dengan pertimbangan dan menyesuaikan dengan kondisi dan kebijakan perusahaan.
2. Beberapa faktor penyebab cacat dari hasil analisa *cause effect* dan perhitungan FMEA untuk segera dievaluasi dan dilakukan tindakan korektif terhadap penyebab masalah guna untuk meminimalisir jumlah cacat sehingga sesuai dengan ketetapan perusahaan.
3. Penelitian ini belum memaparkan tindakan kontrol dari saran perbaikan yang telah diberikan.

Oleh karena itu selanjutnya dapat menentukan program kontrol berdasarkan kondisi di lapangan

Ucapan Terima kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dan berpartisipasi dalam penelitian ini, sehingga penelitian dan jurnal ini dapat terselesaikan dengan baik. Pihak-pihak yang terlibat antara lain :

1. Bapak Dr. Singgih Saptadi, ST. MT selaku Dosen Pembimbing.
2. Ibu Giyanti dan Rosida selaku manajer trainer PT Sri Rejeki Isman Tbk.
3. Ibu Ani selaku manager Spinning 10 dan seluruh karyawan Spinning 10.

Daftar Pustaka

- Andiyanto. (2017). Penerapan Metode FMEA Untuk Kuantifikasi dan Pencegahan Resiko Akibat Lean Waste. 13.
- Arman, N. (2003). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Guna Widya.
- Assaur, S. (2004). *Manajemen Operasi Produksi Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan*.
- Fahmi, I. (2012). *Analisis Kinerja Keuangan*. Bandung: Alfabeta.
- Fandy, T. (2011). *Pemasaran Jasa*. Malang: Bayu Media.
- Gasperz. (2002). *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard Dengan Six sigma Untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Heizer, J. &. (2011). *Operations Management Tenth Edition*. New Jersey.
- Mulyadi. (2014). *Auditing*. Jakarta: Salemba Empat.
- Pangestu, S. (2000). *Manajemen Operasi Edisi 1*. Yogyakarta: BPF E.
- Prihantoro, R. (2012). *Konsep Pengendalian Mutu*. Bandung: PT Remaja Rosdakary.
- Stamatis, D. (1995). *Failure Mode and Effect Analysis : FMEA from Theory to Execution*.
- Subagyo, P. (2000). *Manajemen Operasi Edisi 1*. Yogyakarta: BPF E.
- Sukma, P. P., & Irawati, S. A. (2021). Analisis Faktor Tidak Terpenuhinya Target Produksi Ranjungan. 17.
- Yulinda, R. (2015). Perbaikan Kualitas Kedaton Luxury Di PT. X Dengan Menggunakan Metode FMEA dan FTA. 147.
- Yuningsih, Y. (2009). Pengaruh Pengendalian Persediaan Bahan Baku Terhadap Kelancaran Proses Produksi.