

Analisis Pengendalian Kualitas Produk FIBC dengan Metode *Fault Tree Analysis* dan *Failure Mode and Effect Analysis* di PT. ABC

Billy Septian Fernando¹, Hidayat², Yanuar Pandu Negoro³

^{1,2,3} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 01-03-2024

Direvisi : 04-03-2024

Diterima : 10-03-2024

Kata Kunci:

Anyaman plastik; *Reject*,
FTA; FMEA; RPN

Keywords :

Plastic webbing; *reject*;
FTA; FMEA; RPN

ABSTRAK

PT. ABC adalah perusahaan kemasan anyaman plastik berbagai produk lini FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*) yang sering mengalami *reject* dari produk FIBC. Tujuan penelitian mengidentifikasi jenis dan faktor yang mempengaruhi adanya cacat terparah pada produk FIBC di PT. ABC. Metode penelitian menggunakan FTA (*Fault Tree Analysis*) serta FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Analisis FTA dipengaruhi 3 faktor antara lain ialah faktor *man* karena operator bekerja dibawah tekanan, faktor *machine* karena bagian *Spool* serta jarum tidak terkait, dan faktor *material* karena *tying tape* rusak hingga serabut anyaman tidak rapi, sehingga ditemukan hasil analisa FMEA *defect* jahitan yang mempunyai nilai RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi antara lain ialah bagian bekerja dibawah tekanan dengan hasil nilai sebesar 216. PT. ABC memerlukan pelatihan karyawan baru pada bagian QC (*Quality Control*) dan karyawan bagian *maintenance* agar dapat mengurangi resiko penyebab *defect* pada produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*).

ABSTRACT

PT. ABC is a plastic woven packaging company for various FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*) line products which often experience rejection from FIBC products. The objective of the research is to recognize the categories and elements influencing the most significant defects in FIBC products at PT. ABC. The research methodology employs *Fault Tree Analysis (FTA)* and *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. The FTA analysis is influenced by 3 factors, namely the *man* factor because the operator works under pressure, the *machine* factor because the *spool* and *needle* parts are not connected, and the *material* factor because the *tying tape* is damaged so that the woven fibers are not neat, so that the FMEA analysis results for stitching defects have an RPN (*Risk*) value. The largest *Priority Number* is the part working under pressure with a score of 216. PT. ABC requires training for new employees in the QC (*Quality Control*) section and *maintenance* employees in order to reduce the risk of causing defects in FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*) products.

Corresponding Author :

Billy Septian Fernando

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia Jl.

Sumatera No. 101 GKB Gresik 61121, Jawa Timur, Indonesia

Email: billyfernando2801@gmail.com

PENDAHULUAN

Berdasarkan data statistik dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) di Indonesia, sampah plastik menduduki peringkat kedua dalam jumlah terbesar setelah sampah organik dari sektor kuliner (Maerani et al., 2023). Plastik sudah menjadi satu dari banyaknya bahan yang umumnya diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, pada tahun 2021 Indonesia berkontribusi sebanyak 25,95 juta ton atau setara dengan 15,96% dari keseluruhan sampah yang tercipta secara global (SIPSN, 2023). Saat ini masyarakat sudah semakin menyadari akan adanya potensi nilai tambah ekonomi yang terdapat pada limbah plastik, terlebih dampak dari situasi pandemik Covid-19 ini banyak perusahaan yang memberhentikan karyawannya membuat masyarakat mencari peluang-peluang usaha baru untuk dapat melangsungkan kehidupan keluarganya (Nasution et al., 2022). Kondisi ini memicu tumbuhnya industri-industri baru dalam skala kecil dan membuat persaingan usaha semakin ketat, harga jual menjadi pertimbangan utama ditengah melemahnya ekonomi dan daya beli masyarakat (Siregar et al., 2021). Dengan kemajuan teknologi, permintaan plastik terus mengalami peningkatan. Plastik, sebagai materi anorganik, terdiri atas bahan kimia yang tidak mudah diuraikan dan dapat menimbulkan dampak negatif pada lingkungan (Ilhami et al., 2024). Namun, dengan mengubah sampah plastik menjadi biji plastik, kita dapat menggunakan kembali bahan tersebut sebagai sumber baku produksi, bertujuan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan (Meilani et al., 2023). Menggunakan sampah plastik sebagai bahan baku untuk menghasilkan biji plastik adalah solusi yang efektif dalam mengurangi jumlah sampah plastik di masyarakat secara signifikan. Selain itu, pendekatan ini juga memberikan manfaat ekonomi tambahan dengan menciptakan nilai dari limbah plastik yang dapat digunakan kembali (Perkasa, 2023). Perkasa juga berpendapat, bahan baku dari biji plastik daur ulang (*recycle*) ini dapat dibuat menjadi bermacam-macam produk seperti alat rumah tangga, furnitur, produk mainan, kemasan *non-food*, *polybag*, karung, produk elektronik dan lain-lain.

PT. ABC ialah perusahaan yang berfokus pada produksi kemasan anyaman plastik telah meraih penghargaan serta mendapatkan Akreditasi Sertifikasi Mutu ISO 9002. *Output* tahunan sebanyak 7.590ton dengan setiap produk lini di antaranya FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*) kapasitas output sebesar $1.380.000 \times 3 \text{ kg} = 4.140.000 \text{ kg}$. Persoalan yang ditemui oleh perusahaan adalah sering mengalami *reject* dari produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat terbesar pada produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*) di Perusahaan, dan mengenali berbagai faktor yang memberi pengaruh pada adanya cacat terbesar pada produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*). Manfaat dilakukan penelitian ini adalah diharapkan dapat membantu perusahaan agar mengetahui penyebab terjadinya kecacatan produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*), diharapkan dapat membantu perusahaan untuk memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi kecacatan produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*), dan diharapkan dapat menjadi referensi bagi pembaca mengenai upaya menurunkan produk cacat dalam sebuah perusahaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. ABC pada tahun 2023, melibatkan 2 sumber data utama, antara lain ialah data primer serta data sekunder. Data primer ditemukan dari kegiatan observasi di lapangan serta wawancara terhadap pihak – pihak yang berkaitan dengan produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*) untuk mendapatkan informasi langsung dari lokasi penelitian seperti kepala unit jahit, kepala unit produksi, dan kepala unit *quality control*. Di samping itu, data sekunder pada penelitian ini ditemukan dari bagian sumber daya manusia di perusahaan, memberikan informasi yang bersifat tambahan dan mendukung dari sumber internal organisasi. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu FTA (*Fault Tree Analysis*) serta FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*). Metode ini bisa digunakan dalam menganalisis produk cacat pada produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*) yang dihasilkan oleh perusahaan.

Fault Tree Analysis merupakan analisis pohon kesalahan sederhana yang bisa dimaknai sebagai sebuah metode analisis yang melibatkan identifikasi dan penilaian kemungkinan kesalahan dalam suatu sistem atau proses (Krisna et al., 2021). Pohon kesalahan yaitu model grafis yang mencakup beragam jalur serta kombinasi peristiwa kegagalan yang dapat menyebabkan terjadinya suatu peristiwa tidak diinginkan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Model ini juga mencerminkan hubungan logis dan timbal balik antara berbagai peristiwa dasar yang dapat memicu kejadian tersebut. Pembangunan model pohon kesalahan, atau *fault tree*, umumnya melibatkan manajemen melalui dilakukannya wawancara serta observasi secara langsung akan tahapan produksi di lapangan. Dengan demikian, model ini membantu dalam pemahaman dan analisis terhadap kemungkinan kegagalan serta mengidentifikasi langkah-langkah yang bisa dipilih untuk meminimalisir atau mengatasi resiko tersebut.

FMEA adalah adalah suatu metode terstruktur yang diterapkan untuk mengenali serta meminimalisir sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*) (Susetyo et al., 2020). FMEA dipakai dalam menemukan berbagai sumber serta faktor penyebab dari sebuah isu kualitas (Wirawati & Juniarti, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Jenis cacat pada produk *FIBC (Flexible Intermediate Bulk Container)* bulan Juni - Desember tahun 2023

Jenis Cacat							
Bulan	Hasil Produksi	Jahitan	Kurang Komponen	Kontaminasi	Rusak Material	Jumlah Cacat	Persentase Cacat
Juni	16163	1385	15	6	82	1488	9%
Juli	19729	1922	2	12	80	2016	10%
Agustus	19329	2665	4	5	90	2764	14%
September	19434	3854	36	0	46	3936	20%
Oktober	12991	2743	0	0	19	2762	21%
November	19465	3316	0	0	7	3323	17%
Desember	21223	2591	0	0	10	2601	12%
Total	128334	18476	57	23	334	18890	-

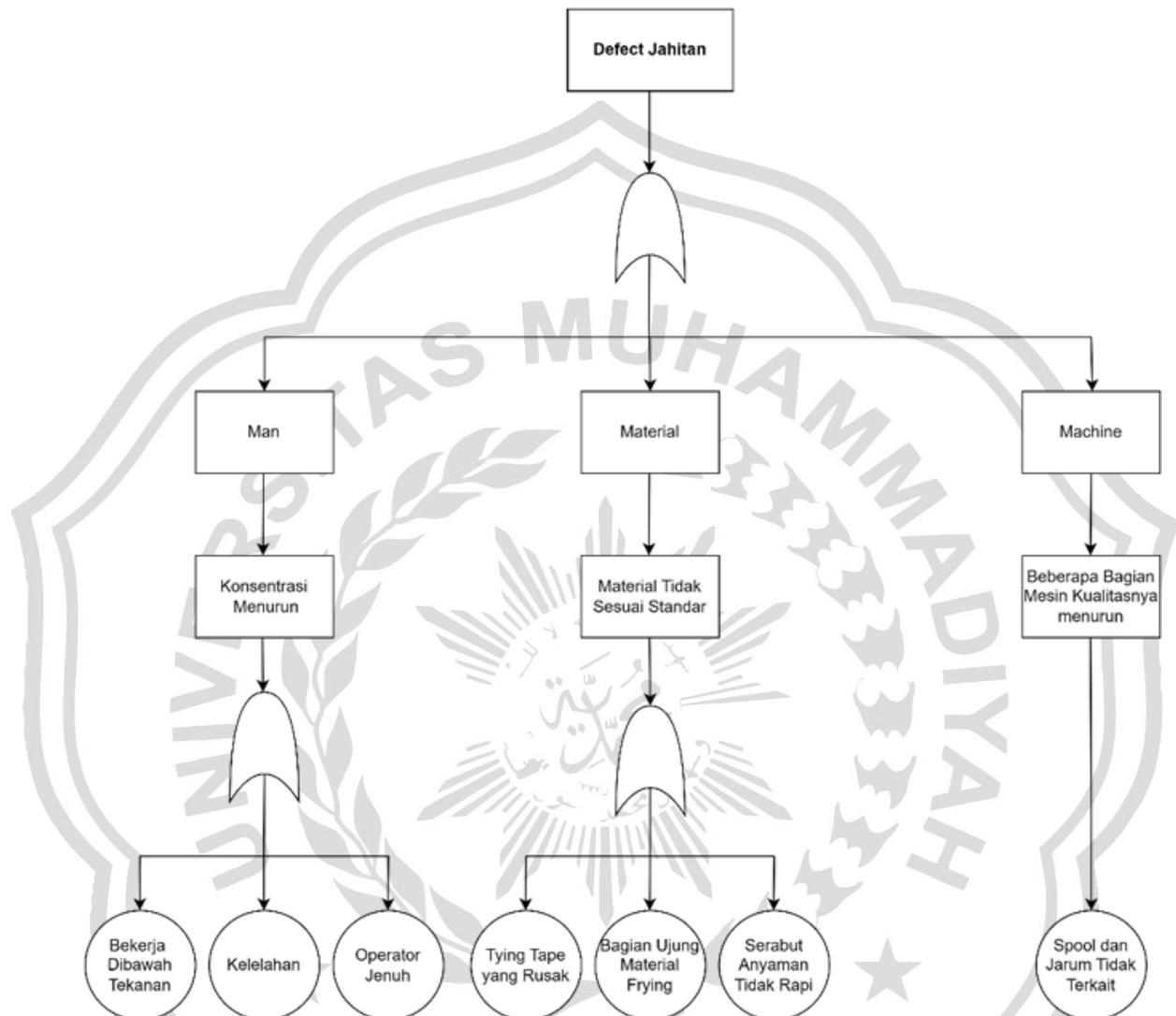
Sumber : Pengolahan Data

Berdasarkan pada tabel 1. Data tersebut dapat digunakan dalam mengetahui jenis cacat terbesar pada periode bulan Juni – Desember tahun 2023, jenis cacat terbesar adalah jahitan dengan total sebesar 18476 cacat.

Setelah mengidentifikasi jenis cacat yang menjadi fokus utama perbaikan pada produk *FIBC (Flexible Intermediate Bulk Container)*, langkah berikutnya adalah mencari akar penyebab terjadinya cacat tersebut. Metode yang diterapkan untuk ini adalah *Fault Tree Analysis (FTA)*, yang membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap adanya 4 jenis cacat tersebut. Kemudian, dilakukan pengenalan dan penilaian tingkat potensi kegagalan pada produk *FIBC* melalui diterapkannya metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Hal ini bertujuan guna memahami faktor-faktor potensial yang dapat menyebabkan cacat dan mengevaluasi dampak serta tingkat risiko masing-masing faktor terhadap kualitas produk.

Analisa FTA (*Fault Tree Analysis*)

Analisis berikut menerapkan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dalam mengidentifikasi berbagai faktor penyebab terjadinya cacat pada jahitan produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*). Tujuan dari analisis ini ialah guna menemukan akar penyebab dari cacat yang terjadi pada jahitan produk FIBC tersebut.



Gambar 1. Analisa FTA (*Fault Tree Analysis*)

Sumber : Pengolahan data

1. Faktor *Man*

Faktor manusia memiliki peran krusial dalam proses ini, karena manusia bertindak sebagai pelaku, khususnya sebagai operator (Arfan et al., 2023). Kualitas produk, baik atau buruknya, sangat bergantung pada kinerja manusia dalam peran mereka. Kondisi konsentrasi yang menurun dapat disebabkan oleh tekanan kerja, kelelahan, dan rasa jenuh yang dialami oleh operator.

2. Faktor *Machine*

Faktor mesin memiliki signifikansi penting sebab mesin merupakan perangkat bantu yang diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan produksi (Tiara et al., 2023). Penurunan kualitas beberapa bagian mesin dapat dipicu oleh sejumlah faktor, salah satunya adalah ketidakersambungan antara bagian-bagian tertentu seperti *Spool* dan jarum.

3. Faktor *Material*

Faktor material memegang peranan krusial karena bahan baku, yang merupakan material utama, menjadi landasan untuk proses produksi suatu produk (Ridwan et al., 2022). Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa penyebab, seperti ketidaksesuaian material dengan standar yang ditetapkan. Hal ini mungkin disebabkan oleh kerusakan pada *tying tape*, kerusakan pada bagian ujung material *frying*, dan ketidakrapihan serabut anyaman. Setelah diketahui faktor – faktor yang menyebabkan cacat jahitan selanjutnya melakukan penyebaran kuesioner kepada pihak - pihak terkait dengan produk FIBC (*flexible intermediate bulk container*) yang terdiri dari kepala unit QC (*Quality Control*) Produksi, kepala unit jahit FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*), dan kepala unit produksi FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*), berikut ini adalah hasil pengisian kuesioner yang kemudian dilakukan perhitungan rata – rata untuk mendapatkan nilai RPN (*risk priority number*).

Tabel 2. Hasil Pengisian kuesioner oleh pihak terkait

NO	Pak A			Pak B			Pak C		
	Severity	Occurrence	Detection	Severity	Occurrence	Detection	Severity	Occurrence	Detection
1	5	3	10	7	8	3	6	6	6
2	6	3	7	7	7	4	6	4	4
3	5	3	9	6	7	3	5	7	7
4	10	3	8	5	6	4	6	3	3
5	8	6	2	5	6	6	6	2	2
6	8	6	3	5	5	6	6	2	2
7	8	6	4	6	6	5	6	4	4

Sumber : Pengolahan data

$$\text{Severity} = \frac{5+7+6}{3} = 6 \quad (1)$$

$$\text{Occurrence} = \frac{3+8+6}{3} = 6 \quad (2)$$

$$\text{Detection} = \frac{10+3+6}{3} = 6 \quad (3)$$

Berdasarkan tabel 2. Setelah ditemukan skor *severity*, *occurrence*, *detection* maka selanjutnya dilakukan analisa FMEA dengan perhitungan RPN.

Analisa FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)**Tabel 3. Analisa FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)**

<i>Failure Mode</i>	<i>Cause Of Failure Mode</i>	<i>Effect Of Failure Mode</i>	<i>Severity Rating</i>	<i>Occurence Rating</i>	<i>Detection Rating</i>	<i>Risk Priority Number</i>
		Bekerja dibawah tekanan	6	6	6	216
	Konsentrasi Menurun	Kelelahan	6	5	5	150
		Operator Jenuh	5	6	6	180
Defect Jahitan	Beberapa bagian mesin kualitasnya menurun	<i>Spool</i> dan jarum tidak terkait	7	4	5	140
		<i>Tying tape</i> rusak	6	5	3	90
		<i>Material</i> tidak sesuai standar	Bagian ujung <i>frying</i>	6	4	4
		Serabut anyaman yang tidak rapi	7	5	4	140

Sumber : Pengolahan data

$$RPN = S \times O \times D \quad (4)$$

Keterangan : $S = Severity$ $O = Occurance$ $D = Detection$ $RPN = Risk Priority Number$

Berdasarkan data pada Tabel 3 dari Analisis FMEA untuk cacat pada jahitan, ditemukan bahwa nilai RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi terkait dengan kondisi operator yang bekerja di bawah tekanan, dengan nilai RPN sebesar 216. Mengingat RPN tersebut merupakan yang tertinggi, langkah-langkah yang disarankan untuk diambil (*recommended action*) perlu ditentukan (Krisnaningsih et al., 2021). Tahapan berikutnya melibatkan penyusunan analisis perbaikan melalui penerapan metode 5W+1H (*What, Where, When, Who* dan *Why + How*) (Larisang et al., 2023).

Analisa 5W+1H (*What, Where, When, Who dan Why + How*)Tabel 4. Analisa 5W+1H (*What, Where, When, Who dan Why + How*)

Jenis cacat	Penyebab Kegagalan	What (Apa Rencana Perbaikan)	Why (Mengapa Perlu Dilakukan Perbaikan)	Who (Siapa yang Melakukan)	Where (Dimana Lokasi Perbaikan)	When (Kapan Waktu Perbaikan)	How (Bagaimana Langkah Perbaikan)
Jahitan	Bekerja dibawah tekanan	Mengontrol diri sendiri	Untuk meminimalisir hal - hal yang menyebabkan fokus menjadi terpecah belah dan hal - hal yang dapat mempengaruhi kinerja	Semua karyawan bagian produksi jahit FIBC (<i>Flexible Intermediate Bulk Container</i>)	Produksi jahit FIBC (<i>Flexible Intermediate Bulk Container</i>)	Pada saat karyawan sudah mulai merasakan kehilangan fokus	Fokus pada faktor - faktor yang dapat dikendalikan oleh diri sendiri. Contoh : karyawan dapat mengatur nafas atau melakukan peregangan otot yang bisa dilakukan sejenak pada sela-sela pekerjaan.

Sumber : Pengolahan data

Berdasarkan hasil analisa 5W+1H pada tabel 4. Adalah mengontrol diri sendiri, dan fokus pada faktor - faktor yang dapat dikendalikan oleh diri sendiri. Contoh: karyawan dapat mengatur nafas atau melakukan peregangan otot yang bisa dilakukan sejenak pada sela-sela pekerjaan untuk meminimalisir hal - hal yang menyebabkan fokus menjadi terpecah belah dan hal - hal yang dapat mempengaruhi kinerja. *Self-control* yaitu kemampuan dalam mengarahkan perilaku sendiri, kemampuan dalam menahan maupun menghambat dorongan-dorongan atau perilaku impulsif. (Pardede et al., 2022). Pengendalian diri merujuk pada kumpulan perilaku yang bertujuan mencapai perubahan positif dalam diri sendiri, melawan kecenderungan merusak diri, membangun rasa percaya diri, merasa independen atau bebas dari pengaruh luar, memiliki kebebasan untuk menentukan tujuan, keterampilan untuk memilah emosi dan pemikiran rasional, serta kumpulan perilaku yang menekankan tanggung jawab pribadi (Sukenti et al., 2023). Dari kedua penjelasan tersebut, bisa ditarik simpulan bahwa *self-control* (pengendalian diri) yaitu upaya seseorang dalam mengelola kondisi emosionalnya, yang diberi pengaruh oleh faktor eksternal dan internal. Seseorang melakukan pengolahan diri untuk menjadikannya sesuatu yang dapat dieksekusi atau diredam sesuai kebutuhan.

Tabel 5. Analisa 5W+1H (*What, Where, When, Who dan Why + How*)

Jenis cacat	Penyebab Kegagalan	What (Apa Rencana Perbaikan)	Why (Mengapa Perlu Dilakukan Perbaikan)	Who (Siapa yang Melakukan)	Where (Dimana Lokasi Perbaikan)	When (Kapan Waktu Perbaikan)	How (Bagaimana Langkah Perbaikan)
Jahitan	Spool dan jarum tidak terkait	Melakukan pengecekan dan <i>maintenance</i> secara rutin dan teratur	Untuk meminimalisir hal - hal yang menyebabkan Spool dan jarum tidak terkait dan hal - hal yang dapat mempengaruhi kinerja mesin	Karyawan bagian <i>maintenance</i> jahit FIBC (<i>Flexible Intermediate Bulk Container</i>)	Produksi jahit FIBC (<i>Flexible Intermediate Bulk Container</i>)	Pada saat karyawan mulai merasakan mesin sudah mulai kurang bekerja dengan optimal saat menjahit	Melakukan pengecekan dan <i>maintenance</i> secara rutin dan teratur. Dengan cara apabila karyawan mulai merasakan mesin kurang bekerja dengan optimal, karyawan dapat lapor ke bagian <i>maintenance</i>

Sumber : Pengolahan data

Berdasarkan hasil analisa 5W+1H pada tabel 5. Adalah melakukan pengecekan dan *maintenance* secara rutin dan teratur. Dengan cara apabila karyawan mulai merasakan mesin kurang bekerja dengan optimal, karyawan dapat lapor ke bagian *maintenance*.

Tabel 6. Analisa 5W+1H (What, Where, When, Who dan Why + How

Jenis cacat	Penyebab Kegagalan	What (Apa Rencana Perbaikan)	Why (Mengapa Perlu Dilakukan Perbaikan)	Who (Siapa yang Melakukan)	Where (Dimana Lokasi Perbaikan)	When (Kapan Waktu Perbaikan)	How (Bagaimana Langkah Perbaikan)
Jahitan	Serabut anyaman yang tidak rapi	Melakukan pengecekan ulang saat <i>material</i> baru datang	Untuk meminimalisir material yang tidak sesuai standar masuk ke dalam ruang produksi.	Karyawan bagian <i>Quality Control</i> jahit FIBC (<i>Flexible Intermediate Bulk Container</i>)	Gudang dan produksi jahit FIBC (<i>Flexible Intermediate Bulk Container</i>)	Pada saat karyawan bagian <i>Quality Control</i> mengetahui bahwa terdapat material yang tidak sesuai standar, tidak diperbolehkan masuk ruang produksi.	Melakukan pengecekan ulang saat <i>material</i> baru datang. Dengan cara apabila karyawan bagian <i>Quality Control</i> mengetahui bahwa terdapat material yang tidak sesuai standar, tidak diperbolehkan masuk ruang produksi.

Sumber : Pengolahan data

Berdasarkan hasil analisa 5W + 1H pada tabel 6. adalah melakukan pengecekan ulang saat material baru datang. Dengan cara apabila karyawan bagian *Quality Control* mengetahui bahwa terdapat *material* yang tidak sesuai standar, tidak diperbolehkan masuk ruang produksi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penyebab kecacatan jahitan yang sering terjadi pada produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*) adalah pada faktor manusia (konsentrasi menurun) dikarenakan karyawan yang bekerja dibawah tekanan dengan nilai RPN sebanyak 216, kemudian dikarenakan karyawan kelelahan dengan nilai RPN sebanyak 150, dan dikarenakan operator jenuh dengan nilai RPN sebesar 180, kemudian pada faktor mesin (beberapa bagian mesin kualitasnya menurun) yang disebabkan oleh *spool* dan jarum tidak terkait dengan nilai RPN sebesar 140, kemudian disebabkan oleh *tying tape* rusak dengan nilai RPN sebesar 90, dan pada faktor *material* (*material* tidak sesuai standar) disebabkan oleh bagian ujung *frying* dengan nilai RPN sebesar 96, dan disebabkan oleh serabut anyaman tidak rapi dengan RPN senilai 140.

Usulan perbaikan bagi faktor manusia adalah adalah mengontrol diri sendiri, dan fokus pada faktor - faktor yang dapat dikendalikan oleh diri sendiri, untuk faktor mesin adalah melakukan pengecekan dan *maintenance* secara rutin dan teratur, dengan cara apabila karyawan mulai merasakan mesin kurang bekerja dengan optimal, karyawan dapat lapor ke bagian *maintenance*, dan untuk faktor *material* adalah dengan melakukan pengecekan ulang saat material baru datang di gudang, dengan cara apabila karyawan bagian *quality control* mengetahui bahwa terdapat *material* yang tidak sesuai standar tidak diperbolehkan masuk ke ruang produksi.

Saran

Perusahaan sebaiknya melakukan kegiatan tambahan seperti senam pagi setidaknya seminggu sekali untuk mengurangi rasa jenuh atau bosan yang dirasakan oleh karyawan., perusahaan sebaiknya memberikan *reward* atau THR (Tunjangan hari raya) berupa bingkisan sembako atau liburan bersama sebagai bentuk apresiasi kepada karyawan apabila dalam 1 tahun penuh telah mencapai target penjualan, dan memberikan pelatihan/*training* terutama untuk karyawan baru pada bagian QC (*Quality Control*) dan karyawan bagian *maintenance* agar dapat melakukan pekerjaan dengan optimal dan agar dapat mengurangi resiko penyebab *defect* pada produk FIBC (*Flexible Intermediate Bulk Container*)

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT. ABC yang sudah memberikan dukungan informasi serta aktivitas dalam kegiatan wawancara dalam mendukung penelitian ini, terima kasih kepada orang tua, dosen pembimbing, juga rekan yang membantu dalam penelitian ini

REFERENSI

- Arfan, M. M., Sugengriadi, R. M., & Naupal, A. N. A. (2023). Penurunan Defect Miss Insert Pada Proses Housing Dengan Metode Plan-Do-Check-Action (PDCA) di PT XYZ. *INFOTEX: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Teknik*, 2(1), 146–156.
- Ilhami, M. D., Bustami, T., Hartati, M. S., & Rahmi, R. (2024). Pemanfaatan Sampah Plastik Sebagai Kerajinan Tangan di Kelurahan Pagar Dewa Kota Bengkulu. *Jurnal Gerakan Mengabdikan Untuk Negeri*, 2(1), 1–6.
- Krisna, L. I., Darsini, D., & Komariah, A. (2021). Analisis Penerapan Program Keselamatan Kerja Dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Kerja Dengan Pendekatan Fault Tree Analysis di PT Nagabhuna Aneka Piranti Wonogiri. *SEMNAS 2018: Publikasi Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1).
- Krisnaningsih, E., Gautama, P., & Syams, M. F. K. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode FTA dan FMEA. *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 4(1), 41–54.
- Larisang, L., Nandar, D., Efendy, M. H., & Pattasang, P. (2023). Perbaikan Kualitas Proses Inspeksi Visual Spare Part Dengan Penerapan Tqm Pada Pt. Xyz. *Sigma Teknika*, 6(2), 331–338.
- Maerani, I. A., Maharani, R. K., Rohman, M. N., Eriyani, D., Nabila, F., & Wahyudha, A. (2023). Metode Edukasi dan Pelatihan Pengelolaan Sampah Plastik untuk Kerajinan di SDN Bedono 1 Sayung, Demak. *Indonesian Journal of Community Services*, 5(1), 114–122.
- Meilani, E. H., Putri, A. A., Putri, A. C., Huliana, R., & Lestari, A. A. (2023). Pelatihan Pembuatan Ecobrick Sebagai Pemanfaatan Sampah Plastik. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat*, 1.
- Nasution, F. A. P., Nuraeni, Y., & Nuzula, F. (2022). Penerapan Peraturan Pemerintah Mengenai Waktu Kerja dan Waktu Istirahat: Perspektif Jurnalis. *Jurnal Ketenagakerjaan*, 17(2), 105–120.
- Pardede, A. B., Mandang, J. H., & Kumaat, T. D. (2022). Self-Control Remaja Yang Melakukan Self-Harm Di Kota Bitung. *Psikopedia*, 3(2), 69–78.
- Perkasa, D. H. (2023). Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Biji Plastik Yang Bernilai Tambah Ekonomi Di Kelurahan Dadap Tangerang. *Dedikasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 171–181.
- Ridwan, M., Suseno, A., & Nugraha, B. (2022). Analisis Penerapan Metode 5S+ Safety pada Gudang Penyimpanan Bahan Baku di Raw Material Departement PT. XYZ. *Tekmapro*, 17(1).
- SIPSN. (2023). *KOMPOSISI SAMPAH*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/komposisi>
- Siregar, R. T., Rahmadana, M. F., Nainggolan, P., Basmar, E., & Siagian, V. (2021). *Ekonomi industri*. Yayasan Kita Menulis.

- Sukenti, D., Tambak, S., & Devi, S. P. (2023). Pengembangan Proses Identitas Guru SD Negeri 001 Kebuh Tengah Melalui Self-Control dan Nilai-Nilai Pribadi. *Sajak: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Sastra, Bahasa, Dan Pendidikan*, 2(3), 303–313.
- Susetyo, J., Yusuf, M., & Geriot, J. (2020). Pengendalian Kualitas Produk Gula Dengan Metode Statistical Processing Control (Spc) Dan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea). *J. Teknol*, 13(2), 127–135.
- Tiara, D. P., Rosmadenis, P. S., & Wahyudin, W. (2023). Analisis Pemeliharaan Pada Mesin Pulper Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di Kedai Kopi Aceng. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2).
- Wirawati, S. M., & Juniarti, A. D. (2020). Pengendalian Kualitas Produk benang Carded Untuk Mengurangi Cacat Dengan Menggunakan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 3(2), 90–98.

