

Pengendalian Kualitas Produk Kopi Menggunakan Metode *Seven Tools* Dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Di UMKM Dharma Coffee

Aldimas Dafi Saputra

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta

Email: aldimasdafi86@gmail.com

Andung Jati Nugroho

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta

Email: andung.nugroho@uty.ac.id

Korespondensi penulis: aldimasdafi86@gmail.com

Abstract: *Umkm Dharma Coffee is a medium to lower business engaged in processing coffee beans into coffee powder. The problems that arise are defective products such as inappropriate weight and damaged packaging containers. From data from July to December 2022, with a total production volume of 2,760 pcs, there were 219 product defects, including 141 defective product defects and 78 damaged packaging container defects. Therefore, to reduce the number of product defects, it is necessary to support the company's management and production employees. The purpose of this research is to find out the causes of product defects using the Seven Tools method and statistically mapping the problems in order to see corrective actions that must be taken based on the factors that cause product defects using the Failure Mode And Analysis (FMEA) method. From the results of the SOD analysis, it was obtained that the highest RPN value was 36 in the damaged packaging container. The recommendations for improvement given are that companies must implement clear SOP, conduct job education and training for employees so that later they can maximize the production process in the company.*

Keywords: *Quality Control, Seven Tools, Failure Mode And Effect Analysis.*

Abstrak: Umkm Dharma Coffee merupakan usaha menengah kebawah yang bergerak di bidang pengolahan biji kopi menjadi bubuk kopi. Permasalahan yang timbul adalah produk cacat seperti berat tidak sesuai dan wadah kemasan rusak. Dari data pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022 dengan total jumlah produksi sebanyak 2760 pcs terdapat cacat produk sebesar 219 pcs antara lain adalah cacat produk berat tidak sesuai sebesar 141 pcs dan cacat produk wadah kemasan rusak sebesar 78 pcs. Maka dari itu untuk menekan jumlah cacat produk perlu didukung oleh manajemen perusahaan tersebut dan para karyawan produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab dari terjadinya kecacatan produk dengan menggunakan metode *Seven Tools* dan memetakan permasalahan secara statistik guna untuk melihat tindakan perbaikan yang harus dilakukan berdasarkan factor penyebab terjadinya kecacatan produk dengan menggunakan metode *Failure Mode And Analysis* (FMEA). Dari hasil analisa SOD diperoleh nilai RPN tertinggi yaitu 36 ada pada wadah kemasan rusak. Rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu perusahaan harus menerapkan SOP yang jelas, melakukan edukasi dan pelatihan kerja terhadap para karyawan sehingga nantinya dapat memaksimalkan proses produksi di perusahaan.

Kata kunci Pengendalian Kualitas, Seven Tools, Failure Mode And Effect Analysis.

PENDAHULUAN

Indonesia menempati posisi produsen kopi dunia terbesar ketiga, setelah Brazil dan Vietnam, menyumbang sekitar 6% dari keseluruhan produksi kopi dunia. Selain itu, Indonesia menempati urutan keempat pengekspor kopi dunia, dengan pangsa pasar sekitar 11% dalam skala global. Kualitas adalah karakteristik mendasar yang memainkan peran penting dalam konteks persaingan industri (Matondang & Ulkhaq, 2018). Untuk memikat minat pelanggan, Perusahaan harus memiliki kapasitas untuk memenuhi persyaratan kualitas produk yang diantisipasi oleh konsumen. Dharma Coffee merupakan usaha mikro kecil menengah yang mengolah biji kopi menjadi bubuk kopi halus. Dalam menjalankan kegiatan produksinya

Received Juni 30, 2023; Revised Juli 18, 2023; Agustus 10, 2023

* Aldimas Dafi Saputra, aldimasdafi86@gmail.com

salama ini Dharma Coffee mengacu pada Standar Nasional Indonesia atau Standar Perusahaan.

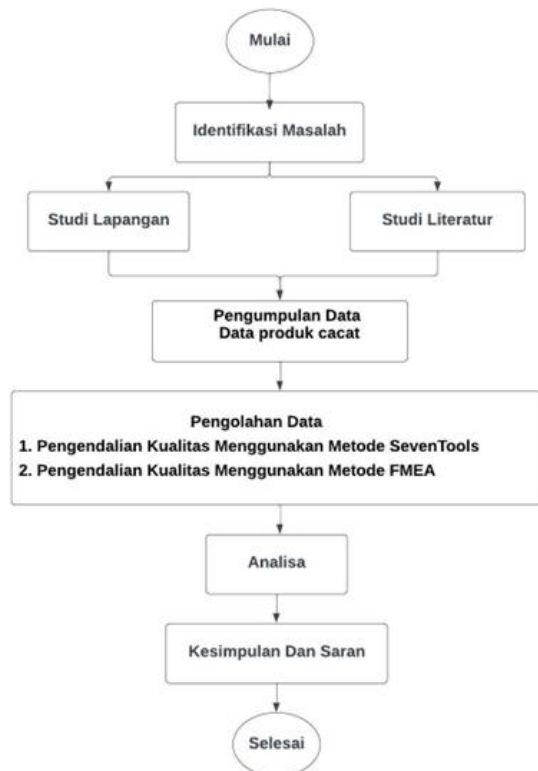
Namun demikian, ternyata Dharma Coffee tetap menyediakan barang-barang yang tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan perusahaan. Untuk memitigasi terjadinya kecacatan, sangat penting untuk melakukan kontrol terhadap kualitas produk melalui pemanfaatan metodologi Seven Tools. Pendekatan ini memfasilitasi identifikasi dan penilaian tingkat masalah, memungkinkan pengorganisasian data ke dalam representasi visual untuk meningkatkan pemahaman, dan menggunakan teknik Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk memastikan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk. Faktor utama yang berkontribusi terhadap masalah dalam proses pembuatan dan memiliki pengetahuan untuk mengurangi cacat guna mendapatkan barang berkualitas tinggi adalah akar penyebab kekhawatiran di dalam organisasi ini. Secara khusus, masalah yang dihadapi berkaitan dengan terjadinya cacat selama proses produksi.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memastikan jumlah produk cacat, memastikan faktor penyebab produk cacat, dan mengusulkan rekomendasi untuk mengurangi terjadinya cacat produk. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan penelitian dengan menggunakan metode seven tools dan FMEA. Memahami faktor penyebab dan metodologi yang terkait dengan cacat produk sangat berharga untuk mengidentifikasi dan menangani masalah secara efektif di tingkat manajerial. Pengetahuan ini memungkinkan penerapan langkah-langkah korektif yang sesuai dengan penyebab mendasar dari cacat produk. Hasil dari penelitian menunjukkan terdapat 2 jenis cacat yang terjadi yaitu cacat berat tidak sesuai dan wadah / kemasan rusak dan berdampak pada proses produksi sehingga perusahaan mengalami kerugian materi dari hasil cacat tersebut.

Solusi yang diusulkan memerlukan analisis komprehensif dan penerapan langkah-langkah pemeliharaan preventif untuk mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi. Termasuk di dalamnya adalah penetapan Standar Operasional Prosedur (SOP) di setiap area produksi. Selain itu, menambah tenaga kerja melalui prakarsa pelatihan karyawan dan meningkatkan lingkungan kerja, khususnya di dalam departemen produksi, juga direkomendasikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan multi-tahap, seperti terlihat pada gambar terlampir.



1. Identifikasi Masalah

Dilakukan dengan cara pengamatan proses produksi dan wawancara dengan beberapa karyawan bagian produksi.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan dengan melakukan pengamatan pendahuluan untuk mengetahui kondisi dan situasi objek yang akan diteliti. Studi lapangan dilakukan dengan cara pengamatan proses produksi. Alat ini memiliki kegunaan yang signifikan bagi para peneliti karena memiliki kapasitas untuk memberikan representasi komprehensif dari upaya penelitian mereka. Pengamatan lapangan menawarkan wawasan berharga bagi para peneliti untuk mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang muncul dalam proses manufaktur.

3. Studi Literatur

Tinjauan literatur mencakup pemeriksaan bahan tertulis yang ada, termasuk publikasi ilmiah dan hasil penelitian mahasiswa seperti tesis, untuk mengumpulkan informasi dan wawasan untuk studi akademik. Alat ini memiliki kegunaan yang signifikan bagi para peneliti karena memiliki kemampuan untuk memberikan gambaran yang transparan tentang upaya studi mereka.

4. Pengumpulan Data

Dalam upaya penelitian ini, penulis telah melakukan pengumpulan data secara langsung dari sumbernya, data ini diambil dengan melakukan tanya jawab kepada pihak manajemen dan operator bagian produksi selanjutnya penulis meminta data produksi dan data cacat produksi selama 6 bulan terakhir pada bulan juli sampai bulan desember 2022 yang diambil langsung dari dokumen perusahaan pada bagian produksi.

5. Pengolahan Data

Setelah mendapat data produksi dan cacat produksi di umkm dharma coffee kemudian penulis melakukan pengolahan data menggunakan method yang relevan dengan permasalahan. Untuk pengolahan data menggunakan metode seventools untuk memecah permasalahan dalam bidang produksi terutama permasalahan yang berkaitan dengan mutu dan FMEA untuk mengidentifikasi, menghilangkan kegagalan yang diketahui sebelum mencapai konsumen.

6. Analisa

Pemrosesan data yang dikumpulkan dan dihitung harus dievaluasi secara menyeluruh dan kemudian diidentifikasi.

7. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan dapat diturunkan dari data yang dianalisis. Saran berasal dari hasil pelaksanaan penelitian, sehingga menawarkan rekomendasi untuk perbaikan lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fase ini berkaitan dengan pengumpulan dan pengolahan data yang berasal dari penelitian lapangan. Data dianalisis berdasarkan literatur yang ada dan penelitian sebelumnya, menggunakan metodologi yang sudah ada seperti Seven Tools dan teknik FMEA. Berikut merupakan data yang diperoleh dari Umkm Dharma Coffee sebagai berikut:

Tabel 1 Data Produksi

Bulan	Jumlah Produksi kopi (pcs)	Jenis Cacat (pcs)		Total Produk Cacat (pcs)
		Berat Tidak Sesuai	Wadah Kemasan Rusak	
Juli	400	25	11	36
Agustus	380	18	7	25
September	430	16	9	25
Oktober	450	28	12	40
November	500	27	17	44
Desember	600	25	20	45
Total	2760	139	76	215
Rata-rata	460	23	13	36

Sumber: Umkm Dharma Coffe

Tabel diatas terdapat jumlah produksi kopi selama enam bulan terakhir pada tahun 2022 beserta data cacat produksi di umkm dharma coffee.

1. Check Sheet

Data yang diperoleh dari produksi kopi dan catatan cacat dianalisis lebih lanjut menggunakan lembar periksa atau lembar observasi, menghasilkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Abstraksi

Bulan	Jumlah Prouksi kopi (pcs)	Jenis Cacat (pcs)		Total Produk Cacat (pcs)	Presentase Kecacatan
		Berat Tidak Sesuai	Wadah Kemasan Rusak		
Juli	400	25	11	36	16%
Agustus	380	19	7	26	12%
September	430	17	13	30	14%
Oktober	450	28	12	40	18%
November	500	27	15	42	19%
Desember	600	25	20	45	21%
Total	2760	141	78	219	100%
Rata-rata	460	24	13	37	17%

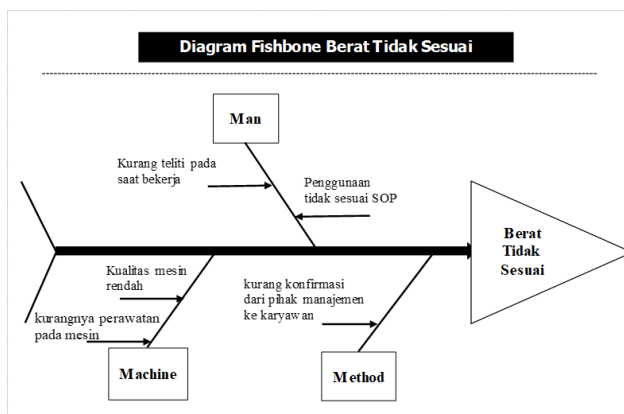
Sumber: Olah Data, 2023

Tabel diatas adalah tabel *check sheet* perhitungan cacat pada produk kopi dari bulan juli sampai bulan desember 2022 di umkm dharma coffee dan dapat dilihat presentase kecacatan paling besar terdapat pada bulan desember sebanyak 21% dan yang terkecil ada pada bulan agustus sebanyak 12%.

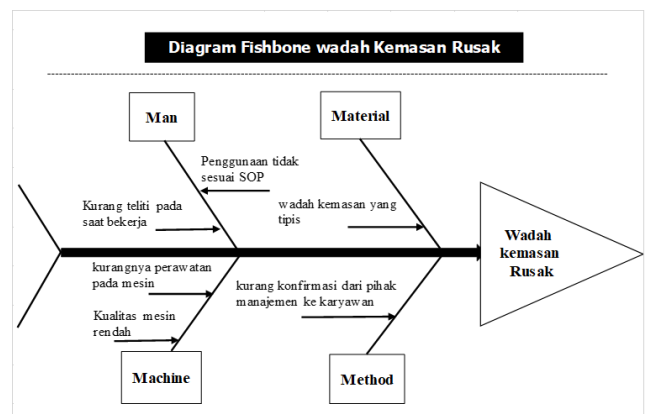
2. Fishbone Diagram

Dari fishbone diagram didapatkan dua cacat produk beserta penyebabnya yaitu cacat produk berat tidak sesuai dengan 3 penyebab yaitu man, machine dan method sedangkan cacat produk wadah kemasan rusak dengan 4 penyebab yaitu man, machine, material dan method dan dapat dilihat pada gambar 1 dan 2 dibawah ini:

Gambar 1 Berat Tidak Sesuai



Gambar 2 Wadah Kemasan Rusak



Sumber: Olah Data, 2023

3. Peta Kendali

Peta kendali, dilambangkan sebagai P, memiliki keuntungan memfasilitasi pengelolaan kualitas produksi dan dapat memberikan wawasan tentang waktu dan lokasi peningkatan kualitas yang diperlukan di dalam organisasi. Tabel perhitungan peta kendali ditunjukkan di bawah ini:

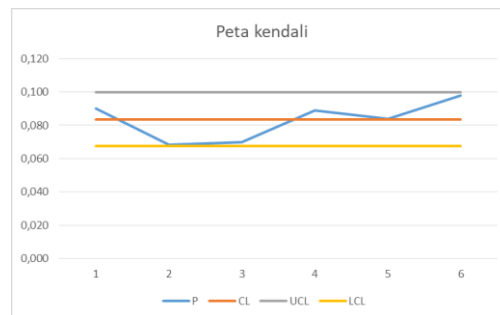
Tabel 3 Perhitungan Peta Kendali

Bulan	Jumlah Produksi Kopi	Total cacat Produk	P	CL	UCL	LCL
Juli	400	36	0,090	0,08	0,100	0,067
Agustus	380	26	0,068	0,08	0,100	0,067
September	430	30	0,070	0,08	0,100	0,067
Oktober	450	40	0,089	0,08	0,100	0,067
November	500	42	0,084	0,08	0,100	0,067
Desember	460	45	0,098	0,08	0,100	0,067
Total	2620	219	0,499	0,5	0,600	0,402
Rata-rata	437	37	0,081			

Sumber: Olah Data, 2023

Berdasarkan nilai-nilai yang dihitung yang ditunjukkan pada Tabel 3, dimungkinkan untuk membuat peta kendali (P). Representasi visual dari bagan ini digambarkan dalam gambar berikut:

Gambar 3 Grafik Peta Kendali



Sumber: Olah Data, 2023

Berdasarkan peta kendali yang ditunjukkan pada Gambar P, terlihat bahwa hasil produksi di semua UKM kopi masih berada dalam batas peta kendali yang telah ditetapkan. Maka, dapat disimpulkan bahwa proses produksi masih dapat dilihat beroperasi dalam kisaran yang aman.

4. Diagram Pareto

Tabel yang ditunjukkan di bawah menampilkan berbagai kategori kesalahan produk beserta persentasenya:

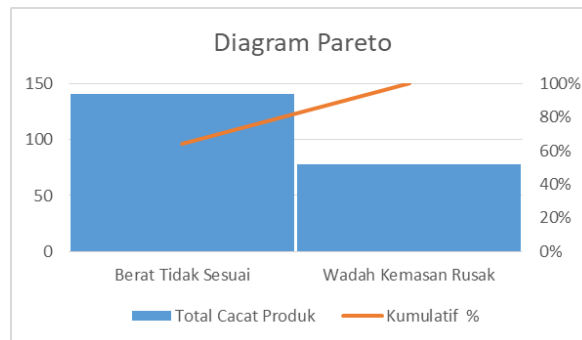
Tabel 4 Jumlah presentase cacat produk

No	Jenis Cacat Produk	Total Cacat Produk	Presentase %	Kumulatif %
1	Berat Tidak Sesuai	141	64%	64%
2	Wadah Kemasan Rusak	78	36%	100%
total		219	100%	

Sumber: Olah Data, 2023

Berdasarkan data tabel tersebut di atas, diagram Pareto dapat dibangun seperti yang ditunjukkan pada gambar terlampir:

Gambar 4 Diagram Pareto



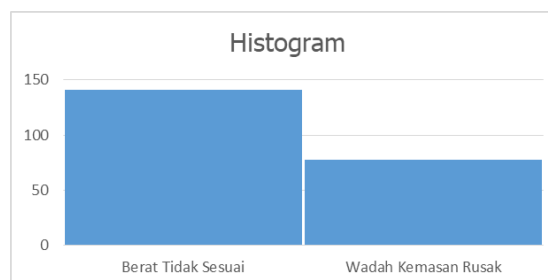
Sumber: Olah Data, 2023

Dari diagram diatas menunjukkan jumlah untuk jenis cacat berat tidak sesuai yaitu sebanyak 141 pcs dengan nilai persentase 64%, kemudian untuk jenis cacat wadah kemasan rusak sebanyak 78 pcs dengan nilai persentase sebesar 36%.

5. Histogram

Data yang diperoleh dari tabel 2 kemudian diolah lagi sehingga menghasilkan gambar sebagai berikut:

Gambar 5 Histogram



Sumber: Olah Data, 2023

Dari gambar diatas dapat dilihat variabel cacat produk yang paling banyak yaitu berat tidak sesuai mendapatkan angka sebesar 141 pcs, dan wadah kemasan rusak sebesar 78 pcs.

6. Scatter Diagram

Untuk memastikan saling ketergantungan cacat dan pengaruhnya satu sama lain, sangat penting untuk melakukan analisis komparatif dari dua kriteria cacat. Kriteria tersebut meliputi variabel X yang mewakili cacat parah yang tidak sejajar, dan variabel Y yang berkaitan dengan wadah kemasan yang rusak. Data yang relevan disajikan dalam tabel di bawah ini:

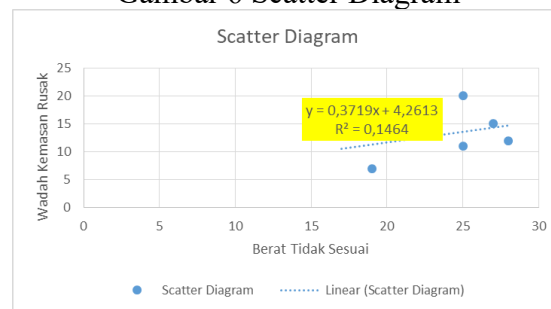
Table 6 Scatter Diagram

Bulan	Berat Tidak Sesuai (X)	Wadah Kemasan Rusak (Y)	XY	X ²	Y ²
Juli	25	11	275	625	121
Agustus	19	7	133	361	49
September	17	13	221	289	169
Oktober	28	12	336	784	144
November	27	15	405	729	225
Desember	25	20	500	625	400
Total	141	78	1870	3413	1108

Sumber: Olah Data, 2023

Data perhitungan diatas maka dapat disusun sebuah diagram scatter dengan menggunakan Microsoft excel yang mendapatkan hasil gambar seperti dibawah ini:

Gambar 6 Scatter Diagram



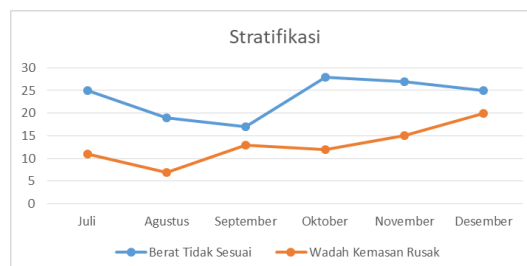
Sumber: Olah Data, 2023

Gambar diatas adalah hasil dari pengolahan data cacat produk kopi menggunakan scatter diagram. Dari bentuk grafik yang dihasilkan menunjukkan perbandingan kedua faktor tersebut memiliki hubungan positif dikarenakan garis di sepanjang titik data kemiringan naik, Ini menyiratkan bahwa kuantitas kegagalan dan produksi tetap sesuai.

7. Stratifikasi

Berdasarkan data yang tersedia dan frekuensi masalah produk yang diamati, adalah mungkin untuk mengkategorikan data ke dalam pengelompokan yang lebih kecil dan lebih homogen untuk meningkatkan kejelasan visualnya. Maka dapat disusun sebuah diagram stratifikasi dengan menggunakan Microsoft excel yang mendapatkan hasil gambar seperti dibawah ini:

Gambar 7 Stratifikasi Diagram



Sumber: Olah Data, 2023

Hasil dari data tabel diatas diketahui pada proses produksi kopi ada dua jenis cacat yang diurutkan dari yang terbesar terdapat pada bulan Oktober sebanyak 28 cacat produk jenis berat tidak sesuai dan yang terkecil terdapat pada bulan Agustus sebanyak 7 cacat produk jenis wadah kemasan rusak.

8. Failure Mode Effect And Analysis

Tingkat keparahan (S) konsekuensi yang ditimbulkan oleh kegagalan itu sendiri diukur. Tabel keparahan kesalahan manufaktur ditunjukkan di bawah ini:

Tabel 8.1 Severity

No	Item	Jenis	Efek cacat produk	Severity
1	Berat tidak sesuai	Kelebihan dan kekurangan berat dari yang telah ditetapkan dari awal	Berat produk kemasan kopi menjadi tidak sesuai dengan yang seharusnya	2
2	Wadah/kemasan rusak	Wadah/kemasan meleleh pada saat melakukan penyegelan	Kemasan menjadi rusak dan harus di packing ulang	4

Sumber: Olah Data, 2023

Probabilitas bahwa penyebab dapat memanifestasikan dirinya dan menyebabkan beberapa jenis kegagalan selama masa hidup produk dikenal sebagai kejadian (O). Tabel Kejadian untuk cacat produksi ditunjukkan di bawah ini:

Tabel 8.2 Occurance

No	Item	Jenis	Penyebab cacat produk	Occurance
1	Berat tidak sesuai	Kelebihan dan kekurangan berat dari yang telah ditetapkan dari awal	Tidak fokusnya pekerja pada bagian pengemasan dan kadang timbangan tidak akurat sehingga menyebabkan kelebihan atau kekurangan berat yang telah ditetapkan sesuai prosedur	4
2	Wadah/kemasan rusak	Wadah/kemasan meleleh pada saat melakukan penyegelan	Tidak fokusnya pekerja pada saat melakukan pengepresan segel sehingga kemasan mengalami masalah	3

Sumber: Olah Data, 2023

Deteksi (D) mengacu pada kuantifikasi kapasitas untuk mengelola dan mengurangi setiap kesalahan yang mungkin timbul. Disajikan di bawah ini adalah tabel yang menggambarkan deteksi masalah manufaktur.

Tabel 8.3 Detection

No	Item	Jenis	Pengendalian cacat produk	Detection
1	Berat tidak sesuai	Kelebihan dan kekurangan berat dari yang telah ditetapkan dari awal	Melakukan briefing sebelum bekerja dan mengontrol alat penimbangan agar mendapatkan hasil yang akurat	4
2	Wadah/kemasan rusak	Wadah/kemasan meleleh pada saat melakukan penyegelan	Melakukan briefing sebelum bekerja agar para pekerja dapat menjalankan SOP yang sudah ditetapkan sehingga dapat mendapatkan hasil yang maksimal	3

Sumber: Olah Data, 2023

Perhitungan RPN digunakan untuk menentukan kecelakaan yang perlu diprioritaskan dalam tindakan perbaikan. Metode untuk menghitung RPN melibatkan perkalian berturut-turut dari nilai Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D). Tabel di bawah ini akan menjelaskan perhitungan Reverse Polish Notation (RPN) secara komprehensif.

Tabel 8.4 Perhitungan RPN

No	Jenis Cacat Produk	Severity	Occurance	Detection	RPN
1	Berat tidak sesuai	2	4	4	32
2	Wadah kemasan rusak	4	3	3	36

Sumber: Olah Data, 2023

Bagan yang ditunjukkan di atas mengilustrasikan adanya dua kategori berbeda dari masalah produk yang memerlukan pertimbangan tambahan untuk mengusulkan peningkatan potensial. Ada beberapa kategori kesalahan produk, yang meliputi wadah kemasan rusak dan berat tidak sesuai, usulan perbaikan yang harus dilakukan oleh umkm dharma coffee adalah melakukan edukasi dan pelatihan kerja terhadap karyawan khususnya pada bagian produksi dan umkm dharma coffee juga harus memberikan penjelasan yang jelas tentang SOP kepada pekerja dalam melakukan pekerjaannya sehingga kedepannya tidak terjadi lagi atau dapat meminimalisir produk cacat sehingga dapat menaikkan produktifitas kopi tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ketika check sheet terdapat data jumlah produksi dan jumlah cacat produksi selama bulan Juli sampai Desember 2022 dengan persentase kecacatan 100%.
2. Berdasarkan hasil fishbone diagram ditemukan 3 indikator penyebab terjadinya cacat produk berat tidak sesuai dan 4 indikator penyebab terjadinya cacat produk wadah kemasan rusak.
3. Dari data peta kendali dapat disimpulkan bahwa semua data cacat produk masih dalam batas aman peta kendali.
4. Berdasarkan temuan diagram Pareto, analisis mengungkapkan persentase masing-masing dari dua masalah produk yaitu 64% untuk jenis cacat produk berat tidak sesuai dan 36% untuk jenis cacat produk wadah kemasan rusak.
5. Hasil histogram dapat dilihat variabel cacat produk yang paling banyak yaitu berat tidak sesuai mendapatkan angka sebesar 141 pcs dan wadah kemasan rusak sebesar 78 pcs.
6. Dari hasil scatter diagram menunjukkan perbandingan kedua faktor tersebut memiliki hubungan positif dikarenakan garis di sepanjang titik data kemiringan naik, artinya masih ada korelasi antara jumlah kegagalan dan produktivitas.

7. Dari hasil stratifikasi didapatkan cacat produk terbesar ada pada bulan oktober sebanyak 28 pcs yaitu jenis cacat berat tidak sesuai dan yang terkecil ada pada bulan agustus sebanyak 7 yaitu jenis cacat wadah kemasan rusak.
8. Penggunaan metodologi Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) menunjukkan bahwa memprioritaskan penyebab sangat penting untuk upaya yang bertujuan untuk perbaikan atau ide dengan nilai terbesar yaitu wadah kemasan rusak yang disebabkan oleh tidak fokusnya pekerja pada saat melakukan pengepresan segel sehingga mengakibatkan kemasan meledak usulan perbaikan yang dilakukan yaitu Melakukan briefing sebelum bekerja agar para pekerja dapat menjalankan SOP dengan benar sehingga dapat mendapatkan hasil yang maksimal, dan berat tidak sesuai yang disebabkan oleh tidak fokusnya pekerja pada bagian pengemasan dan kadang timbangan tidak akurat sehingga menyebabkan kelebihan atau kekurangan berat yang telah ditetapkan sesuai prosedur usulan perbaikan yang dilakukan yaitu Melakukan briefing sebelum bekerja dan mengontrol alat penimbangan agar mendapatkan hasil yang akurat.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian cacat produk yang terjadi di umkm dharm coffee pada bulan Juli sampai Desember 2022 memiliki beberapa faktor, implementasi inisiatif perbaikan berkelanjutan diperlukan untuk mengelola kualitas produk secara efektif dan mengurangi terjadinya kesalahan, sehingga meningkatkan produktivitas secara keseluruhan dalam organisasi. Dalam bidang penelitian, sering dikemukakan bahwa mitigasi dan pengurangan cacat dapat dicapai dengan peningkatan unsur-unsur yang berkontribusi terhadap terjadinya cacat tersebut, seperti:

1. Implementasi program pelatihan staf, dengan fokus khusus pada personel baru di dalam departemen produksi, direkomendasikan untuk meningkatkan kinerja dan menghilangkan kesalahan produksi.
2. Meningkatkan penerapan dan membuat SOP (Standart Operating Procedure) khususnya pada bagian produksi.
3. Mengembangkan program perawatan mesin yang sistematis sangat penting untuk memastikan efisiensi operasional mesin yang optimal.
4. Penelitian ini masih perlu dilanjutkan dan dikembangkan lagi, oleh karena itu penulis menyarankan untuk meningkatkan produktivitas semaksimal mungkin dan memperbaiki para pekerja khususnya pada bagian produksi agar kedepannya dapat lebih meminimalisir lagi produk cacat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansyah, N. A., & Sulistiyowati, W. (2022). Analysis of Quality Control of Shrimp Crop Products with Seven Tools and FMEA Methods (Case Study: UD. Djaya Bersama). *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2).
- Adwianoor, H. (2023). *ANALISIS PERBAIKAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BESI AS ULIR DENGAN METODE SEVEN TOOL DAN FMEA (Studi Kasus: CV. Logam Karya)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- Damaindra, M., & Cahyana, A. S. (2017). Peningkatan kualitas produk pada mesin produksi Nonwoven Spunbond dengan menggunakan metode seven tools dan FMEA. *Spektrum Industri*, 15(2), 245.
- Dewangga, A., & Suseno, S. (2022). Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Plywood Menggunakan Metode Seven Tools, Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), Dan TRIZ. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 243-253.
- DEWI, L. H. (2020). *PENGENDALIAN KUALITAS LINI PRODUK RENADINAC TABLET DENGAN METODE SEVEN TOOLS DAN METODE FMEA (Failure Mode Effect And Analysis) STUDI KASUS DI PT PRATAPA NIRMALA (FAHRENHEIT)* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta).
- Firmansyah, M. J., & Nuruddin, M. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pada PT. XYZ Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 20(1), 231-238.
- Ishak, A., & Aura, D. (2020, November). Pengendalian Kualitas Produk Hairdryer dengan Metode Seven Tools. In *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)* (Vol. 3, No. 2).
- Melinda, T., & Ginting, E. (2016). Identifikasi Kecacatan Coil Basah Dan Upaya Perbaikan Dengan Metode Seven Tools Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT. XYZ Medan. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 18(2), 101-107.
- Mulyati, D. S. (2015). Perbaikan pengendalian kualitas dengan menggunakan seven quality control tools dan metoda FMEA (failure Mode and Effects Analysis).
- Noviora, D., & Imam, S. (2022, December). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KEMASAN X DENGAN MENGGUNAKAN METODE SEVEN TOOLS, FMEA, DAN ANALISIS 5W+ 1H (STUDI KASUS: PT XYZ). In *PROCEEDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI CETAK DAN MEDIA KREATIF (TETAMEKRAF)* (Vol. 1, No. 2, pp. 555-562).
- Rohkma, A. N., & Aryanny, E. (2023). Analisa Tingkat Kecacatan Bata Beton Ringan Dengan Metode Seven Tools dan FMEA Di CV. XYZ-Mojokerto. *Jurnal Kendali Teknik dan Sains*, 1(3), 39-53.
- Safitri, W., & Fahreza, D. M. (2023). The Analisis Product Defect dengan Metode Seven Tools dan FMEA. *Jurnal Pelita Manajemen*, 2(01), 1-12.
- Sumarya, E. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Pada Proses Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 600 Ml Dengan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Di Pt. Lmn Batam. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 9(1), 178-187.
- Wijaya, B. S., & Andesta, D. (2021). Minimasi Kecacatan pada Produk Kemasan Kedelai Menggunakan Six Sigma, FMEA dan Seven Tools di PT. SATP. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(2), 83-91.

Yovita, Y., Rahayu, S., & Megawati, V. (2019). Pengendalian Kualitas dengan Metode Seven Tools dan FMEA di CV. Babypro Jakarta. *CALYPTRA*, 7(2), 2827-2845.