

Penerapan FMEA dan Kaizen untuk Meningkatkan Kualitas Produk Air Minum Kemasan Cup

Suwandi^{1*}, Kusnadi¹, Ryan Nathanael Gunawan¹, Lena Magdalena¹

¹Universitas Catur Insan Cendekia, Indonesia

ABSTRACT

This research aims to improve the quality of cup bottled drinking water products through the application of Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) and the Kaizen approach. The bottled drinking water industry often faces challenges in maintaining product quality due to various potential failures in the production process. To overcome this problem, this research uses the FMEA method to identify and analyze potential failures that can affect product quality. After identifying failures, the Kaizen approach is applied to make continuous improvements to the production process. This research was conducted at one of the leading bottled drinking water companies in Indonesia. Data was collected through direct observation, interviews with production staff, and analysis of production documents. The results of the FMEA analysis show several critical points in the production process that have a high risk of failure. Based on these results, the research team together with company management designed and implemented improvement measures using Kaizen principles. The results of this research are that the combination of FMEA and Kaizen is effective in improving the quality of cup bottled drinking water products. Implementing these two methods not only helps in identifying and resolving quality issues, but also encourages a culture of continuous improvement within the company. This research provides recommendations for similar industries to adopt this approach to improve product quality and competitiveness in the market.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk air minum kemasan cup melalui penerapan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dan pendekatan Kaizen. Industri air minum kemasan sering menghadapi tantangan dalam menjaga kualitas produk akibat berbagai potensi kegagalan dalam proses produksi. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi kegagalan yang dapat mempengaruhi kualitas produk. Setelah mengidentifikasi kegagalan, pendekatan Kaizen diterapkan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan pada proses produksi. Penelitian ini dilakukan di salah satu perusahaan air minum kemasan terkemuka di Indonesia. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara dengan staf produksi, dan analisis dokumen produksi. Hasil dari analisis FMEA menunjukkan beberapa titik kritis dalam proses produksi yang memiliki risiko tinggi terhadap kegagalan. Berdasarkan hasil tersebut, tim peneliti bersama dengan manajemen perusahaan merancang dan mengimplementasikan langkah-langkah perbaikan menggunakan prinsip-prinsip Kaizen. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa kombinasi FMEA dan Kaizen efektif dalam meningkatkan kualitas produk air minum kemasan cup. Penerapan kedua metode ini tidak hanya membantu dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah kualitas, tetapi juga mendorong budaya perbaikan berkelanjutan dalam perusahaan. Penelitian ini memberikan rekomendasi bagi industri serupa untuk mengadopsi pendekatan ini guna meningkatkan kualitas produk dan daya saing di pasar.

KONTAK

suwandi@cic.ac.id

KATA KUNCI

Kualitas, FMEA, Kaizen

PENDAHULUAN

Industri air minum kemasan cup di Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir (Andini et al., 2024). Kebutuhan konsumen akan air minum yang praktis dan higienis menjadi salah satu pendorong utama perkembangan industri ini. Seiring dengan meningkatnya permintaan, perusahaan produsen air minum kemasan cup dihadapkan pada tantangan untuk mempertahankan kualitas produk agar tetap memenuhi standar yang ditetapkan. Salah satu cara untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan menerapkan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) dan Kaizen (Ardyansyah & Purnomo, 2024). FMEA merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam proses produksi dan menentukan langkah-langkah pencegahan yang dapat diambil (Syabani & Herwanto, 2024). Sementara itu, Kaizen adalah pendekatan perbaikan

terus-menerus yang melibatkan seluruh karyawan dalam upaya meningkatkan efisiensi dan kualitas proses produksi (Pratama et al., 2023).

Kualitas produk air minum kemasan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor dalam proses produksi, mulai dari pemilihan bahan baku, proses pengolahan air, hingga pengemasan akhir (Yakin & Aryanny, 2023). Ketidaksesuaian dalam salah satu tahapan tersebut dapat berakibat fatal, tidak hanya menurunkan kualitas produk tetapi juga dapat membahayakan kesehatan konsumen. Adapun faktor lainnya yaitu kegagalan dalam menjaga kualitas produk dapat berdampak pada reputasi perusahaan, yang pada akhirnya dapat menurunkan daya saing di pasar yang sangat kompetitif ini.

Salah satu pendekatan yang dapat diadopsi oleh perusahaan untuk meningkatkan dan memastikan kualitas produk adalah penerapan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) (Wicaksono & Yuamita, 2022). FMEA adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam proses produksi dan menilai dampak dari kegagalan tersebut terhadap kualitas produk. Dengan menggunakan FMEA, perusahaan dapat secara proaktif mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi dan mengambil langkah-langkah pencegahan sebelum masalah tersebut terjadi. Penerapan FMEA dalam industri air minum kemasan cup menjadi sangat relevan mengingat kompleksitas proses produksi dan tingginya standar yang harus dipenuhi (Absa & Suseno, 2022).

Selain penerapan FMEA, konsep *Kaizen*, yang berarti "perbaikan berkelanjutan", juga dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan kualitas produk (Suwanda, 2023). *Kaizen* adalah pendekatan yang menekankan pada perbaikan terus-menerus melalui keterlibatan seluruh anggota organisasi, dari manajemen puncak hingga pekerja lini produksi (Drokina & Fakhro, 2023). Dengan menerapkan *Kaizen*, perusahaan dapat menciptakan budaya kerja yang fokus pada peningkatan efisiensi dan efektivitas proses produksi secara berkesinambungan. Hal ini tidak hanya membantu dalam menjaga kualitas produk, tetapi juga dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional.

Kombinasi penerapan FMEA dan *Kaizen* menawarkan pendekatan yang komprehensif dalam upaya peningkatan kualitas produk. FMEA membantu perusahaan dalam mengidentifikasi dan memitigasi risiko kegagalan, sementara *Kaizen* memastikan bahwa perbaikan dilakukan secara berkelanjutan dan melibatkan seluruh elemen perusahaan (Drokina & Fakhro, 2023). Kedua pendekatan ini, ketika diterapkan secara sinergis, dapat memberikan hasil yang optimal dalam menjaga dan meningkatkan kualitas produk air minum kemasan cup. Perusahaan yang mampu mengimplementasikan FMEA dan *Kaizen* dengan baik akan memiliki keunggulan kompetitif yang signifikan di pasar (William et al., 2023). Mereka tidak hanya dapat menjamin kualitas produk yang konsisten, tetapi juga mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan kebutuhan konsumen dan perkembangan teknologi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan FMEA dan *Kaizen* dalam upaya meningkatkan kualitas produk air minum kemasan cup. Dengan mengidentifikasi area-area kritis dalam proses produksi melalui FMEA dan melakukan perbaikan berkelanjutan melalui *Kaizen*, diharapkan perusahaan dapat mengurangi potensi kegagalan dan meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian ini juga akan mengukur dampak penerapan kedua metode tersebut terhadap kualitas produk dan kepuasan konsumen. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya kualitas dan keamanan produk, perusahaan perlu mengambil langkah-langkah strategis untuk memastikan bahwa produk yang mereka hasilkan tidak hanya memenuhi tetapi juga melampaui ekspektasi konsumen. Penerapan FMEA dan *Kaizen* merupakan salah satu strategi yang dapat diadopsi untuk mencapai tujuan tersebut.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan pemahaman tentang bagaimana FMEA dan *Kaizen* dapat diterapkan secara efektif dalam industri air minum kemasan cup. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi perusahaan lain dalam industri yang sama untuk meningkatkan kualitas produk mereka dan, pada akhirnya, memenangkan persaingan di pasar.

METODOLOGI

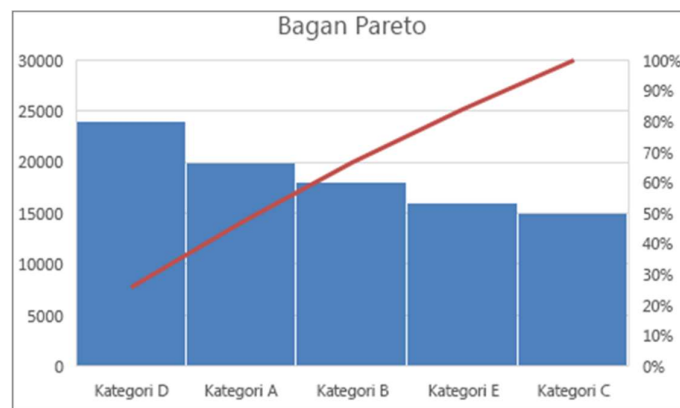
Penelitian ini menggunakan metode penelitian campuran (*mixed methods*) yang menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk menganalisis penerapan FMEA dan *Kaizen* dalam meningkatkan kualitas produk air minum kemasan cup. Tahapan penelitian dimulai dengan pengumpulan data primer melalui wawancara mendalam dengan manajer produksi, supervisi, dan karyawan yang terlibat dalam proses produksi.

(a) Alat Penelitian

Alat penelitian merupakan *tools* yang digunakan penulis untuk melakukan pengolahan data. Berikut merupakan beberapa alat yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian:

a.1. Diagram Pareto

Diagram pareto adalah sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah, ataupun cacat. Diagram ini digunakan untuk membantu memusatkan perhatian pada usaha penyelesaian masalah (Wardhani et al., 2024). Klasifikasi data dalam diagram pareto akan diurutkan dari kiri ke kanan sesuai dengan urutan ranking tertinggi hingga terendah, dengan menggunakan diagram pareto dapat membantu penelitian menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan hingga masalah yang tidak harus secepatnya diselesaikan, sehingga membuat diagram pareto dapat mengidentifikasi masalah yang paling penting yang akan mempengaruhi usaha perbaikan kualitas.

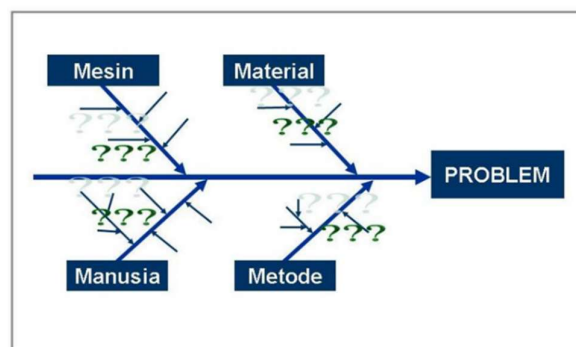


Gambar 1. Contoh Diagram Pareto

Dari contoh diagram pareto pada Gambar-1 dapat dilihat bahwa kategori D merupakan masalah yang cukup serius dan harus segera diselesaikan sedangkan untuk kategori C tidak bisa dibilang bukan masalah yang serius namun skala kesalahan atau cacat dalam kategori C tidaklah separah kategori D yang mencapai angka 80%, sehingga permasalahan yang harus diselesaikan terlebih dahulu ialah kategori D → kategori A → kategori B → kategori E → kategori C.

a.2. *Fishbone Diagram*

Fishbone diagram adalah salah satu dari seven tools yang menunjukkan antara yang menunjukkan hubungan sebab-akibat (Oktaviana et al., 2024). Hubungan sebab-akibat dari permasalahan pada *fishbone diagram* digambarkan dalam sebuah gambar diagram yang menyerupai tulang ikan. Pada tulang utama akan menjadi dasar permasalahan utama yang ada, sedangkan pada sub-sub tulang ikannya akan berisikan penyebab-penyebab masalah tersebut. 4 lingkup permasalahannya terdiri dari *environment*, *workers*, *machine* dan *management*.



Gambar 2. Fishbone Diagram

Dari gambar 2 pada kotak problem merupakan permasalahan utama yang dihadapi dan pada sub-sub tulangnya terdapat sub manusia, material, mesin, dan metode dimana yang masih berisi “???” itu akan diisi dengan penyebab dari masalah di setiap sub.

a.3. Implementasi Kaizen

Berikut ini yang membantu pengimplementasian Kaizen yaitu;

1. Kaizen Five – M Checklist

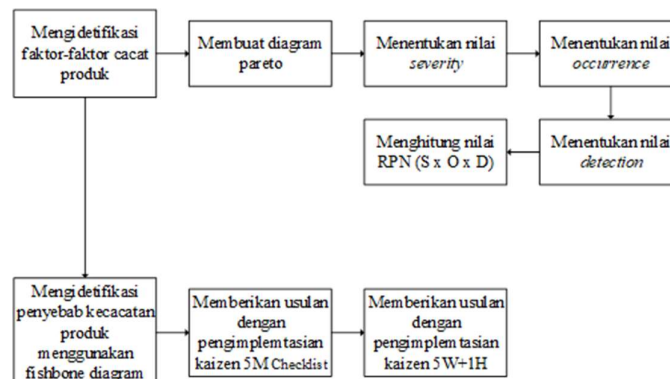
Implementasi Five M Checklist berfokus dan terlibat dalam proses yaitu *Man* (Operator atau Pekerja), *Machine* (Mesin), *Material* (Bahan), *Methods* (Metode), dan *Environment* (Lingkungan).

2. Lima W dan 1H

Lima W dan 1H merupakan salah satu alat pendekatan kaizen, namun alat ini juga dipergunakan secara luas dalam berbagai hal. Lima W dan 1H yaitu: *Who* (Siapa), *What* (Apa), *Where* (dimana), *When* (kapan), *Why* (mengapa), dan *How* (Bagaimana).

a.4. Alur Pengerjaan

Berikut ini adalah gambaran alur pengerjaan dari penelitian menggunakan metode *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA) dan pendekatan Kaizen:



Gambar 3. Alur Pengerjaan

a.5. Teknik Pengumpulan Data

Berikut ini merupakan Teknik pengumpulan data yang dapat dilakukan pada penelitian ini:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap pencarian informasi yang berhubungan dengan proses penelitian yang sedang dilakukan. Dalam hal ini, penulis mengumpulkan berbagai macam Pustaka dalam bentuk jurnal atau artikel yang memiliki kaitan dengan bahasan penelitian seperti pengendalian kualitas dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) atau teori Kaizen dan pendekatan Kaizen terhadap cacat produk untuk mengurangi jumlah cacat produk (Franken et al., 2021). Penelitian-penelitian tersebut dilakukan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan pendekatan Kaizen.

2. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati dan mencatat secara sistematis mengenai proses produksi di PT. Pusaka Kali Agung untuk mengamati cacat produk serta mengamati efektivitas pengendalian kualitas yang diterapkan. Observasi juga dapat dilakukan dengan mengamati bagaimana metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan pendekatan Kaizen diterapkan dalam pengendalian kualitas produk.

3. Wawancara

Wawancara merupakan metode atau teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan data dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung kepada bagian produksi dan bagian gudang di PT. Pusaka Kali Agung terkait proses pengendalian kualitas.

4. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang berupa daftar pertanyaan yang ditulis dan diberikan kepada responden (Karyawan PT. Pusaka Kali Agung) untuk menggali data yang diperlukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Produk yang dihasilkan oleh Objek Penelitian (PT. Pusaka Kali Agung):



Gambar 4. Produk yang dihasilkan PT. Pusaka Kali Agung

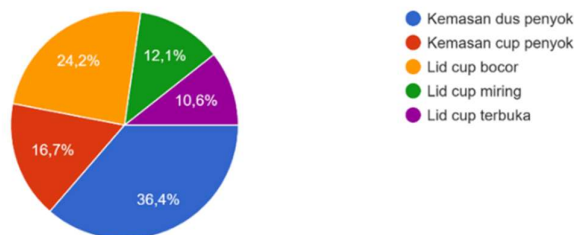
Gambar 4 di atas merupakan 4 varian produk, yang dihasilkan PT. Pusaka Kali Agung yaitu:

- Kemasan gelas/cup 220 ml
- Kemasan botol 600 ml
- Kemasan botol 1500 ml
- Kemasan galon 19 liter

2. Persentase Cacat Produk Tiap Kategori

Dapat dilihat pada gambar-5 data yang didapatkan terdapat 36,4% cacat produk yang masuk ke dalam kategori kemasan dus penyok, 16,7% kemasan cup penyok, 24,2% lid bocor, 12,1% lid cup miring, 10,6% lid cup terbuka.

Kategori produk cacat
34 jawaban



Gambar 5. Analisis Sistem (Kategori Produk Cacat)

3. Total Produksi dan Pengeluaran Kemasan Cup 220ml

Tabel 1. Tabel Produksi dan Pengeluaran Kemasan Cup 220ml

Bulan	Januari	Februari	Maret	April
Jumlah produksi yang terkirim	73.417	66.875	104.736	85.845
Stock bulan sebelumnya	3.454	2.781	3.252	4.487
Tidak jadi kirim	0	200	650	0
Retur baik	2.905	3.203	2.877	2.716
Jumlah produksi	79.776	73.059	111.515	93.048
Jumlah pengeluaran	76.995	69.807	107.028	92.010
Stock akhir bulan	2.781	3.252	4.487	1.038

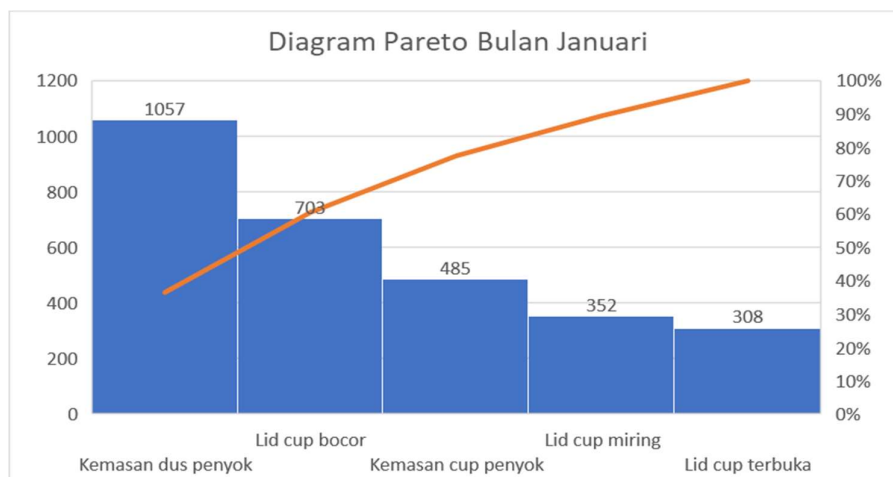
Tabel 2. Tabel Persentase Produk Cacat Kemasan Cup 220ml

Bulan	Januari	Februari	Maret	April
Jumlah produksi	79.776	73.059	111.515	93.048
Retur baik	2.905	3.203	2.877	2.716
Persentase produk cacat	3,64%	4,38%	2,58%	2,92%

Tabel 2 merupakan hasil perhitungan persentase dari produk cacat per bulan Januari sampai bulan April 2024.

Tabel 3. Angka Cacat Produk Per Kategori

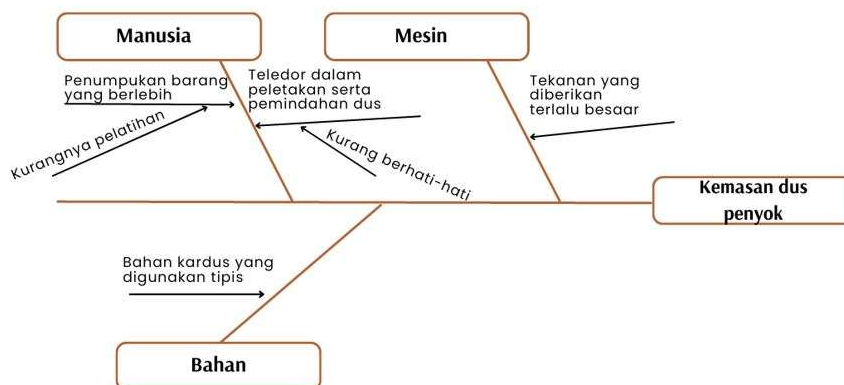
Bulan	Januari	Februari	Maret	April
Kemasan dus penyok	1,057	1,166	1,047	989
Kemasan cup penyok	485	535	480	454
Lid cup bocor	703	775	698	657
Lid cup miring	352	388	347	328
Lid cup terbuka	308	339	305	288
Retur baik (jumlah)	2,905	3,203	2,877	2,716



Gambar 6. Contoh Diagram Pareto (Bulan Januari 2023)

4. Perancangan Fishbone Diagram

Fishbone diagram digunakan untuk mengidentifikasi sebab dan akibat sebuah permasalahan yang terjadi, nantinya akan dituangkan kedalam bentuk diagram seperti tulang ikan yang saling menunjukan sebab-akibat dari suatu permasalahan. Beberapa masalah yang ada yaitu sebagai berikut:



Gambar 7. Fishbone Diagram Kemasan Dus Penyok

5. Tampilan Program



PT. PUSAKA KALI AGUNG

PT. PUSAKA KALI AGUNG

DIAGRAM PARETO

FISHBONE DIAGRAM

KRITERIA SOD

PENENTUAN NILAI SOD

PERHITUNGAN RPN

USULAN PERBAIKAN KAIZEN FIVE M CHECKLIST

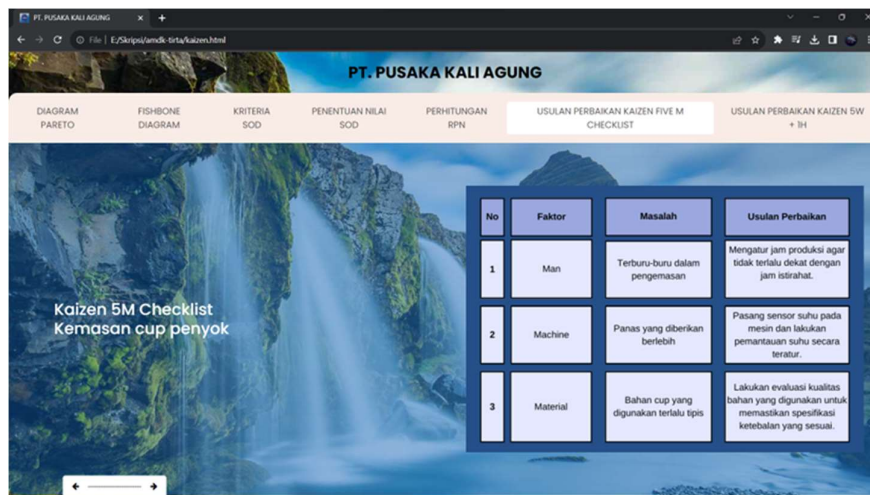
USULAN PERBAIKAN KAIZEN 5W + 1H

FISHBONE DIAGRAM

Fishbone Diagram Cup Terbuka

Fishbone Diagram Lid Bocor

Gambar 9 merupakan tampilan desktop yang menampilkan diagram fishbone yang telah dibuat oleh penulis.



Gambar 10. Halaman Usulan Perbaikan Kaizen Five M Checklist Desktop

Gambar 10 merupakan tampilan desktop yang menampilkan hasil usulan kaizen five m checklist yang diusulkan oleh penulis.

KESIMPULAN

Dalam Pengendalian Kualitas untuk mengurangi jumlah kecacatan Produk Air Kemasan Cup Pada PT. Pusaka Kali Agung ("Tirta"), dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Penelitian yang dilakukan mampu menghasilkan saran untuk meminimalisasi cacat produk yang terjadi di perusahaan.
2. Dengan dibuatnya dashboard pada penelitian ini, proses pengendalian kualitas secara internal dalam proses produksi maupun penyimpanan barang jadi dapat divisualkan dengan baik, sehingga kualitas produk yang dihasilkan akan meningkat.
3. Dengan diterapkannya metode *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA) dan pendekatan Kaizen dalam pengendalian kualitas produk pada PT. Pusaka Kali Agung, bagian produksi pembuatan produk air minum dalam kemasan 220 ml dapat menjadi lebih teliti dan disiplin dalam melakukan proses produksi.

REFERENSI

- Absa, A. S. M., & Suseno, S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Eq Spacing Dengan Metode Statistic Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Semesta. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 183–201.
- Andini, T. K., Wijayanti, Y. K., Rahmiyati, N., & Suyanto, M. (2024). ANALISIS PENGEMBANGAN USAHA DISTRIBUTOR AIR MINERAL TOKO MEKAR SARI DI KOTA SURABAYA DENGAN STRATEGI SWOT. *Musytari: Neraca Manajemen, Akuntansi, Dan Ekonomi*, 7(2), 31–40.
- Ardiansyah, M. I., & Purnomo, A. (2024). Analisa Perbandingan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dengan Quality Control Circle (QCC). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 1876–1882.
- Drokina, C. V., & Fakhro, F. (2023). The Implementation of the Kaizen System for Manufacturing Enterprises Quality Management. *Beneficium*, 1 (46), 80–85.
- Franken, J. C. M., van Dun, D. H., & Wilderom, C. P. M. (2021). Kaizen event process quality: towards a phase-based understanding of high-quality group problem-solving. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(6), 962–990.
- Oktaviana, A. C., Auliandri, T. A., & Gunawan, S. (2024). Analysis of Quality Control for Furniture Production using Pareto Diagram and Fishbone Diagram at PT. SKM Jati. *Prosiding Seminar Nasional Forum Manajemen Indonesia-e-ISSN 3026-4499*, 2, 659–673.
- Pratama, N. A., Dito, M. Z., Kurniawan, O. O., & Al-Faritsy, A. Z. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Seven Tools Dan Kaizen Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 53–62.

- Suwanda, S. (2023). Application of the Kaizen Method to improve the quality and efficiency of Company Production. *Journal of Economics and Business (JECOMBI)*, 4(01), 60–66.
- Sya'bani, A., & Herwanto, D. (2024). Analisis Perbaikan Pengendalian Kualitas Produk Pintudengan Menggunakan Metode Six Sigma dan FMEA Pada PD. Indah Mulya. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(1), 8191–8197.
- Wardhani, R. P., Sarungu, S., & Norhidayah, S. (2024). Teknik Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Metode Diagram Pareto Dalam mencapai Customer Satisfaction. *JURNAL TEKNO SAINS KODEPEN A*, 4(2), 12–17.
- Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 145–154.
- William, A., Ahmad, A., & Laricha, L. (2023). Improvement of the quality of packed drinking water products using six sigma and kaizen method. *AIP Conference Proceedings*, 2680(1).
- Yakin, M. R. A., & Aryanny, E. (2023). Analisa Pemborosan Pada Proses Produksi Air Minum Dalam Kemasan Dengan Metode Value Stream Mapping Dan Waste Assesment Model Di CV Dafista Mulia. *Jurnal Kendali Teknik Dan Sains*, 1(4), 39–53.