

QUALITY CONTROL SEBAGAI SISTEM PREVENTIF ANALISIS AKAR PENYEBAB DEFECT PRODUK PADA PT DELTA JAYA MAS

Randy Daiva Rahman¹, Refiana Dwi Maghfiroh²

^{1,2}Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

e-mail: 23012010006@student.upnjatim.ac.id¹, refiana.dwi.febis@upnjatim.ac.id²

Diterima: 31/12/2025; Direvisi: 6/1/2026; Diterbitkan: 20/1/2026

ABSTRAK

PT Delta Jaya Mas menghadapi kesulitan dalam mempertahankan mutu produk selang, setelah ditemukan sejumlah barang yang mengalami kerusakan (cacat) yang mengganggu kelancaran proses produksi. Masalah yang paling terlihat mencakup cacat gelembung (65%), kink atau tekukan (28%), dan barbel (7%). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber utama dari permasalahan ini dengan menggunakan teknik diagram tulang ikan (fishbone diagram) serta merancang strategi perbaikan yang sesuai. Analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa penyebab kerusakan berasal dari enam elemen kunci. Faktor manusia dipengaruhi oleh minimnya ketelitian dan pelatihan bagi operator, faktor mesin disebabkan oleh kurangnya perawatan secara berkala, faktor material disebabkan oleh kualitas bahan baku yang variatif faktor metode terdapat karena prosedur kerja yang tidak terlalu jelas faktor pengukuran muncul akibat alat yang tidak sering dikalibrasi, sementara faktor lingkungan terpengaruh oleh suhu dan kelembapan yang tidak stabil. Sebagai langkah solutif, penelitian ini merekomendasikan perbaikan melalui program pelatihan intensif untuk karyawan, penerapan jadwal perawatan mesin yang rutin, pengawasan ketat terhadap pemasok bahan baku, dan perbaikan standar operasional serta kondisi lingkungan kerja. Implementasi langkah-langkah ini diharapkan dapat secara signifikan mengurangi tingkat kerusakan dan meningkatkan kualitas produk perusahaan.

Kata Kunci: *Quality Control, Cacat Produk (Defect), Fishbone Diagram, Industri Manufaktur.*

ABSTRACT

PT Delta Jaya Mas is facing difficulties in maintaining the quality of its hose products, after discovering a number of defective items that disrupted the smooth production process. The most visible problems include bubbles (65%), kinks or bends (28%), and barbells (7%). This study aims to identify the root causes of these problems using a fishbone diagram and design appropriate improvement strategies. The analysis revealed that the causes of the defects stem from six key elements. Human factors are influenced by a lack of operator accuracy and training; machine factors are caused by a lack of regular maintenance; material factors are caused by varying raw material quality; method factors are caused by unclear work procedures; measurement factors arise from infrequently calibrated equipment; and environmental factors are affected by unstable temperature and humidity. As solutions, this study recommends improvements through intensive employee training programs, the implementation of routine machine maintenance schedules, strict supervision of raw material suppliers, and improvements to operational standards and work environment conditions. Implementation of these measures is expected to significantly reduce the rate of defects and improve the quality of the company's products.

Keywords: *Quality Control, Product Defects, Fishbone Diagram, Manufacturing Industry.*

PENDAHULUAN

Sektor industri manufaktur memegang peranan yang sangat fundamental dalam arsitektur pembangunan ekonomi nasional Indonesia, terutama sebagai mesin pencipta lapangan kerja yang masif dan produsen utama komoditas ekspor. Kontribusi sektor ini sangat vital dalam menjaga stabilitas neraca perdagangan negara. Namun, di tengah arus globalisasi yang deras, perusahaan-perusahaan manufaktur di tanah air dihadapkan pada tekanan ganda, yakni lonjakan permintaan pasar internasional dan persaingan kompetitif yang semakin ketat. Dalam situasi ini, kemampuan mempertahankan konsistensi mutu produk menjadi kunci keberlangsungan bisnis. Salah satu tantangan terbesar yang kerap menghambat kinerja perusahaan adalah tingginya rasio produk cacat atau *defect* selama proses produksi berlangsung. Kegagalan dalam mengelola aspek ini tidak hanya berdampak pada inefisiensi operasional, tetapi juga menggerus kepercayaan konsumen yang sulit dipulihkan. Tanpa sistem pengendalian kualitas atau *Quality Control* yang tangguh, perusahaan rentan mengalami kerugian finansial akibat membengkaknya biaya produksi karena material yang terbuang percuma, biaya pengerjaan ulang atau *rework*, serta penumpukan limbah industri atau *scrap* yang merugikan lingkungan dan keuangan (Faciane et al., 2021; Isnain & Karningsih, 2020).

Studi kasus yang relevan dengan tantangan tersebut terjadi pada PT Delta Jaya Mas, sebuah entitas bisnis yang mengkhususkan diri pada produksi selang industri berkualitas tinggi. Meskipun telah beroperasi lama, perusahaan ini sedang menghadapi ujian berat dalam mempertahankan standar mutu produknya. Berdasarkan data observasi lapangan yang dihimpun secara intensif selama empat minggu berturut-turut, terungkap fakta yang cukup mengkhawatirkan dengan ditemukannya puluhan kasus produk yang mengalami kerusakan fisik. Distribusi jenis kerusakan ini sangat tidak merata, di mana cacat gelembung mendominasi persentase kerusakan tertinggi, diikuti oleh cacat tekukan, dan cacat bentuk menyerupai barbel. Tingginya akumulasi angka kecacatan ini telah melampaui ambang batas toleransi atau target kualitas yang ditetapkan manajemen. Dampaknya sangat sistemik, mulai dari melambungnya biaya pokok produksi, penurunan drastis efisiensi lini produksi, hingga potensi keluhan dari pelanggan. Fenomena tingginya tingkat cacat ini menjadi indikator awal adanya ketidakefektifan dalam sistem manajemen kualitas yang berjalan, yang menuntut evaluasi mendalam dan segera (Hanafi et al., 2025; Rakhmanhuda & Pradanarka, 2025; Waruwu et al., 2022).

Dalam paradigma manajemen modern, konsep pengendalian kualitas telah berevolusi jauh melampaui sekadar aktivitas inspeksi akhir untuk memisahkan produk baik dan buruk. Pengendalian kualitas kini dipandang sebagai sebuah sistem manajemen komprehensif yang mengintegrasikan langkah-langkah preventif, deteksi dini, dan tindakan korektif yang berkelanjutan di seluruh lapisan organisasi. Filosofi utamanya adalah membangun kesadaran kolektif bahwa kualitas adalah tanggung jawab bersama, bukan hanya tugas departemen tertentu. Pendekatan holistik ini memungkinkan perusahaan untuk mendeteksi anomali dan mengatasi akar penyebab masalah atau *root cause* jauh sebelum produk cacat diproduksi secara massal. Dengan strategi pencegahan yang proaktif, perusahaan dapat meminimalkan kerugian finansial yang signifikan serta melindungi reputasi merek di pasar. Transformasi dari pola pikir reaktif menuju preventif ini sangat krusial, karena biaya untuk mencegah kesalahan selalu jauh lebih murah dibandingkan biaya yang harus dikeluarkan untuk memperbaiki kesalahan yang sudah terjadi dan sampai ke tangan konsumen (Latifah, 2024; Muliati et al., 2025).

Guna mengurai kompleksitas masalah kualitas secara sistematis dan terstruktur, diperlukan instrumen analisis yang mumpuni untuk memetakan sumber persoalan. Salah satu metode yang diakui efektivitasnya dalam literatur manajemen mutu adalah penggunaan

Diagram Fishbone atau yang juga dikenal sebagai Diagram Ishikawa. Alat analisis visual ini sangat berguna bagi tim pengendali mutu untuk menyelidiki kausalitas masalah secara mendalam. Metode ini bekerja dengan cara mengelompokkan faktor-faktor potensial penyebab cacat ke dalam enam kategori utama yang dikenal dengan pendekatan 6M, yakni Man (faktor manusia), Machine (kinerja mesin), Material (kualitas bahan baku), Method (metode kerja), Measurement (akurasi pengukuran), dan Environment (kondisi lingkungan kerja). Setiap kategori atau "tulang ikan" ini mewakili variabel independen dalam ekosistem produksi yang dapat berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, terhadap terjadinya penyimpangan kualitas pada produk akhir (Aiman & Nuruddin, 2023; Annisa, 2023; Indah, 2020).

Analisis mendalam terhadap faktor-faktor penyebab cacat sering kali mengungkapkan interaksi yang kompleks antar variabel produksi. Berbagai studi empiris menunjukkan bahwa fluktuasi kondisi lingkungan kerja, seperti perubahan suhu ekstrem dan tingkat kelembapan udara yang tidak terkontrol, dapat berdampak negatif terhadap stabilitas kimiawi material yang sedang diolah. Ketidakstabilan ini secara langsung meningkatkan probabilitas terjadinya cacat fisik pada produk selang. Di sisi lain, elemen teknis seperti keausan komponen vital pada mesin produksi, pengaturan parameter operasional yang kurang presisi, serta inkonsistensi dalam pengawasan manusia di rantai produksi, sering menjadi faktor dominan penyebab kegagalan. Selain itu, aspek material juga memegang peranan krusial; kualitas bahan baku yang tidak konsisten dari pemasok sering kali menjadi sumber masalah yang tersembunyi. Tanpa mekanisme seleksi dan pengawasan pemasok yang ketat, risiko masuknya material *sub-standard* akan terus menghantui proses produksi, yang pada akhirnya bermuara pada hasil akhir yang mengecewakan dan tidak memenuhi spesifikasi teknis.

Situasi yang dihadapi oleh PT Delta Jaya Mas ini sejatinya merupakan cerminan dari fenomena umum yang kerap dijumpai pada banyak perusahaan manufaktur skala menengah di Indonesia. Terdapat kesenjangan atau *gap* yang nyata antara standar ideal yang tertulis dalam prosedur operasi standar atau *Standard Operating Procedure* (SOP) dengan praktik eksekusi aktual di lapangan. Meskipun secara formal perusahaan telah memiliki divisi *Quality Control* dan menetapkan standar mutu, namun inkonsistensi dalam penerapan prosedur sehari-hari menyebabkan lolosnya produk cacat. Oleh karena itu, penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif deskriptif dengan menjadikan diagram *fishbone* sebagai pisau analisis utama. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam membedah konteks organisasi secara menyeluruh, memungkinkan peneliti untuk memahami nuansa faktor sosial dan teknis yang berkontribusi terhadap masalah. Harapannya, hasil analisis ini mampu melahirkan rekomendasi perbaikan yang tidak hanya teoritis, tetapi juga praktis, terukur, dan dapat segera diaplikasikan untuk menutup celah kelemahan sistem yang ada.

Berdasarkan urgensi permasalahan kualitas yang ada serta relevansi metodologis yang kuat, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis secara komprehensif akar penyebab dominan dari cacat produk selang di perusahaan tersebut. Dengan memanfaatkan ketajaman analisis Diagram *Fishbone*, studi ini berupaya merumuskan strategi perbaikan yang bersifat menyeluruh dan berkelanjutan, bukan sekadar solusi tambal sulam. Nilai kebaruan atau inovasi dari penelitian ini terletak pada upaya membangun pemahaman sistematis mengenai interaksi rumit antar faktor penyebab cacat dalam konteks spesifik industri selang, yang jarang dibahas secara mendalam. Kontribusi praktisnya adalah membantu manajemen perusahaan mengalokasikan sumber daya perbaikan secara lebih efisien dan efektif. Secara lebih luas, penelitian ini diharapkan dapat menjadi model referensi bagi sektor manufaktur nasional dalam upaya meningkatkan standar mutu, sehingga produk-produk

Indonesia memiliki daya saing yang tinggi dan diakui kualitasnya di pasar global yang semakin kompetitif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk mengeksplorasi secara mendalam mekanisme pengendalian kualitas serta dinamika faktor penyebab kecacatan produk selang industri. Strategi ini dipilih karena kemampuannya dalam memotret fenomena operasional secara natural dan komprehensif tanpa memanipulasi variabel di lapangan, sehingga akar permasalahan dapat diidentifikasi secara akurat. Lokasi penelitian dipusatkan pada fasilitas produksi PT Delta Jaya Mas yang terletak di Kecamatan Driyorejo, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Periode pengambilan data dilakukan mulai bulan Oktober 2025, dengan fokus analisis spesifik pada rekam jejak produksi selama empat minggu sebelumnya. Rentang waktu ini ditetapkan sebagai sampel representatif untuk mengidentifikasi pola kerusakan yang berulang secara akurat. Subjek penelitian melibatkan staf divisi *Quality Control* yang memiliki otoritas dan pemahaman teknis mendalam mengenai standar mutu, prosedur identifikasi cacat, serta variabel-variabel produksi yang berkontribusi terhadap kegagalan produk, sehingga data yang dihimpun memiliki validitas tinggi dan relevansi yang kuat.

Prosedur pengumpulan data dilaksanakan melalui integrasi dua teknik utama, yaitu wawancara mendalam dan studi dokumentasi, guna mendapatkan gambaran yang holistik mengenai permasalahan mutu. Data primer digali melalui wawancara semi-terstruktur dengan personel kunci di departemen *Quality Control*. Instrumen pedoman wawancara disusun secara fleksibel untuk mengeksplorasi jenis-jenis cacat fisik yang dominan, metode deteksi yang digunakan, serta analisis kausalitas berdasarkan perspektif praktisi di lapangan. Sementara itu, data sekunder dihimpun melalui penelaahan dokumen internal perusahaan yang relevan, meliputi laporan harian cacat produk, dokumen *Standard Operating Procedure* (SOP), instruksi kerja teknis, serta lembar periksa atau *checklist* kualitas. Penggunaan dokumen arsip ini berfungsi vital untuk memvalidasi keterangan verbal yang diperoleh dari narasumber serta memberikan bukti empiris mengenai tren fluktuasi kualitas produk yang terjadi selama periode observasi, memastikan data yang digunakan dalam analisis bersifat objektif, faktual, dan dapat ditelusuri sumbernya.

Tahapan analisis data dilakukan secara sistematis dengan menggunakan instrumen utama berupa *Fishbone Diagram* atau Diagram Ishikawa untuk membedah kompleksitas masalah. Alat analisis ini difungsikan untuk memetakan dan mengklasifikasikan akar penyebab masalah ke dalam enam dimensi variabel produksi, yakni manusia, mesin, material, metode, pengukuran, dan lingkungan (*6M*). Proses pengolahan data mengacu pada model interaktif yang meliputi reduksi data untuk memilah informasi relevan, penyajian data dalam bentuk visual dan naratif, serta penarikan kesimpulan strategis. Guna menjamin keabsahan temuan, penelitian ini menerapkan teknik triangulasi sumber sebagai mekanisme verifikasi. Prosedur ini dilakukan dengan cara membandingkan dan mengecek ulang konsistensi informasi yang diperoleh dari hasil wawancara dengan bukti-bukti fisik yang tertera dalam dokumen laporan produksi. Langkah validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa identifikasi akar masalah benar-benar akurat dan rekomendasi perbaikan yang dirumuskan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah sebagai solusi preventif jangka panjang bagi perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Data Cacat Produk Per Pekan

Pekan ke-	Gelembung	Kink	Barbel	Total per Pekan
1	6	8	1	15
2	14	2	2	18
3	8	7	1	16
4	11	0	0	11
Total	39	17	4	60

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa jumlah cacat yang terjadi setiap minggu bervariasi, namun cacat gelembung selalu menjadi tipe cacat yang paling umum. Untuk memperjelas perbandingan antara masing-masing jenis cacat, data rangkum dalam bentuk persentase seperti yang terlihat pada tabel 2.

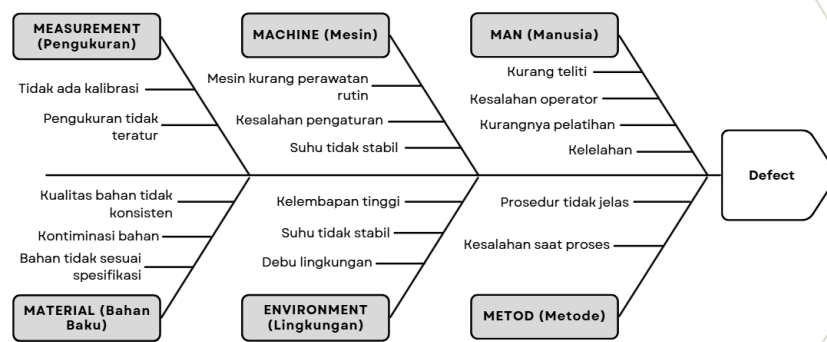
Tabel 2. Rekapitulasi Frekuensi Kerusakan

Jenis Defect	Frekuensi	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
Gelembung	39	65%	65%
Kink	17	28%	93%
Barbel	4	7%	100%
Total	60	100%	258%

Berdasarkan Tabel 2, cacat gelembung merupakan jenis cacat yang paling dominan dengan kontribusi sebesar 65% dari total cacat produk, diikuti oleh cacat kink sebesar 28%, dan cacat barbel sebesar 7%. Ketika digabungkan, cacat gelembung dan kink berkontribusi sebesar 93% dari seluruh cacat yang terjadi. Hal ini sesuai dengan prinsip Pareto 80/20, yang menyatakan bahwa sebagian besar masalah (sekitar 80%) disebabkan oleh sebagian kecil faktor penyebab (sekitar 20%). Dengan demikian, upaya perbaikan perlu diprioritaskan pada penanganan kedua jenis cacat tersebut agar dampak perbaikan lebih maksimal.

Analisis Fishbone Diagram

Untuk menemukan akar penyebab dari cacat yang terjadi, penelitian ini menggunakan metode Diagram Fishbone (Diagram Ishikawa), yang merupakan alat analisis kualitas yang banyak digunakan dalam industri manufaktur. Diagram ini mengelompokkan penyebab masalah ke dalam enam kategori utama, yaitu 6M: Man (manusia), Machine (mesin), Material (bahan baku), Method (metode kerja), Measurement (pengukuran), dan Environment (lingkungan). Hasil analisis diagram fishbone untuk PT Delta Jaya Mas ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Fishbone PT Delta Jaya Mas

Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan menggunakan diagram fishbone, terdapat enam penyebab utama yang menyebabkan terjadinya cacat produk di PT Delta Jaya Mas. Rincian untuk setiap faktor adalah sebagai berikut:

1. Man (Manusia): Operator sering kali tidak mempertahankan konsentrasi dan ketelitian selama produksi, Kesalahan dalam operasi, seperti pemilihan bahan yang tidak tepat, pengaturan kecepatan mesin yang keliru, atau tidak mengikuti urutan proses yang benar terutama pada tahap pencampuran menghasilkan gelembung pada produk akhir. Kekurangan dalam program pelatihan, terutama bagi operator baru, memperburuk situasi ini. selain itu, beban kerja yang berlebihan serta waktu kerja yang panjang memicu kelelahan fisik dan mental bagi operator. Data menunjukkan bahwa kesalahan meningkat hingga 45% pada shift sore dan malam dibandingkan dengan shift pagi.
2. Machine (Mesin). Pemeliharaan rutin yang tidak dilakukan dengan baik menyebabkan komponen mesin seperti roller, nosel, dan sistem hidrolik mengalami keausan tanpa ada pemeriksaan dan penggantian suku cadang yang tepat waktu. Pada hasil wawancara dari divisi Quality Control mengungkapkan bahwa Hal ini dapat menyebabkan tingkat cacat meningkat sampai 50%. Penyetelan parameter mesin yang tidak akurat seperti tekanan, suhu, atau kecepatan menghasilkan produk yang tidak memenuhi standar. Perubahan suhu di dalam mesin juga berpengaruh pada viskositas bahan yang diproses, di mana variasi suhu sebesar 5-10°C dapat mengakibatkan ketidaksesuaian ketebalan lapisan dan cacat gelembung.
3. Material (Bahan Baku). Pemasok mengirimkan bahan baku dengan kualitas yang tidak merata dari setiap batch, termasuk perbedaan dalam viskositas, warna, atau komposisi kimia yang tidak sesuai dengan spesifikasi. Hasil dari wawancara menunjukkan Sekitar 20% cacat gelembung disebabkan oleh ketidakstabilan kualitas bahan baku. Kontaminasi bahan akibat partikel asing, air, atau sisa dari batch sebelumnya terutama kontaminasi air dapat mengakibatkan gelembung. Bahan yang tidak memenuhi standar kualitas, seperti viskositas yang terlalu tinggi atau rendah, juga sering kali dikirim oleh pemasok.
4. Method (Metode). Penataan dan alur proses produksi tidak tercatat dengan baik, sehingga operator baru kesulitan untuk memahami keseluruhan prosedur dan hubungan antara setiap tahap. Variasi dalam pelaksanaan setiap tahap seperti tidak mengikuti urutan langkah yang seharusnya, perbedaan waktu proses, atau penggunaan teknik yang tidak konsisten mengakibatkan hasil yang tidak konsisten.
5. Measurement (Pengukuran). Alat ukur tidak dikalibrasi secara rutin sesuai standar, yang menyebabkan pembacaan yang tidak tepat dan menghasilkan produk cacat yang tidak terdeteksi atau produk berkualitas tinggi yang terbuang. Pengukuran parameter produksi (tekanan, suhu, waktu proses) juga tidak dilakukan secara teratur, dengan interval yang terlalu panjang, sehingga pergeseran parameter tidak terpantau hingga banyak produk cacat sudah dihasilkan.
6. Environment (Lingkungan). Wawancara dengan staf Quality Control mengungkapkan bahwa Kelembapan relatif di area produksi mencapai mencapai 70-85%, melebihi batas optimal untuk proses pelapisan (50-65%). Kelembapan yang tinggi menyebabkan bahan menyerap air, mengakibatkan gelembung selama proses pengeringan, dan pada musim hujan, jumlah cacat gelembung meningkat hingga 40%. Fluktuasi suhu di ruang produksi antara 25-35°C mengubah viskositas bahan, menghasilkan ketidaksesuaian dalam laju aliran dan cacat gelembung serta ketebalan lapisan yang tidak merata. Debu

dan partikel dari lingkungan menempel pada permukaan produk sebelum proses pengeringan, menyebabkan cacat pada permukaan dan kontaminasi bahan.

Pembahasan

Berdasarkan data empiris yang diperoleh selama periode pengamatan empat pekan, teridentifikasi bahwa stabilitas kualitas produk sangat dipengaruhi oleh dominasi dua kategori kerusakan utama. Analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa *defect* berupa gelembung memberikan kontribusi terbesar hingga 65 persen, disusul oleh cacat *kink* sebesar 28 persen. Akumulasi kedua jenis kerusakan ini mencapai angka krusial sebesar 93 persen dari total populasi produk cacat, sebuah temuan yang memvalidasi penerapan prinsip Pareto dalam konteks efisiensi manufaktur. Fenomena ini mengindikasikan bahwa permasalahan kualitas di lantai produksi tidak tersebar merata, melainkan terpusat pada isu spesifik. Implikasi manajerial dari temuan ini sangat jelas, yaitu upaya perbaikan tidak perlu disebar ke segala arah, melainkan harus difokuskan secara strategis pada penanganan penyebab gelembung dan *kink*. Dengan memprioritaskan eliminasi pada dua variabel dominan ini, perusahaan memiliki peluang besar untuk meningkatkan efisiensi produksi dan menekan angka kerugian secara signifikan, mengubah fokus dari penanganan gejala menjadi penyelesaian akar masalah yang paling substansial (Baldah, 2020; Kurniadi et al., 2021; Piay et al., 2021).

Investigasi lebih dalam menggunakan metode analisis *fishbone* mengungkapkan bahwa akar permasalahan dominan tersebut bersumber dari interaksi kompleks antara faktor manusia dan keandalan mesin. Dari sisi sumber daya manusia, penurunan konsentrasi akibat kelelahan fisik, terutama pada *shift* malam, menjadi pemicu utama lolosnya produk cacat. Hal ini diperburuk oleh kurangnya pemahaman operator baru yang belum mendapatkan pelatihan memadai mengenai deteksi dini kerusakan. Temuan ini selaras dengan studi terdahulu yang menyebutkan bahwa kondisi fisik pekerja berkorelasi lurus dengan presisi operasional. Di sisi lain, faktor mesin turut memperparah keadaan melalui ketiadaan perawatan rutin yang konsisten. Komponen kritis seperti *roller* dan *nozzle* yang mengalami keausan namun tidak segera diganti menyebabkan variabilitas *output*. Fluktuasi parameter mesin seperti suhu dan tekanan yang tidak terkendali secara langsung merusak struktur material produk (Astuti, 2020; Ayuni & Supriyadi, 2023; Kurniadi et al., 2021). Sinergi negatif antara *human error* dan degradasi performa mesin inilah yang menciptakan celah bagi terjadinya kegagalan produk yang berulang, menuntut adanya reformasi dalam manajemen pemeliharaan dan pola kerja operator (Astuti, 2020; Guritno & Cahyana, 2021; N et al., 2021).

Selain faktor operasional internal, integritas bahan baku dan kondisi lingkungan kerja memegang peranan vital dalam pembentukan *defect*, khususnya jenis gelembung. Variabilitas kualitas material yang dikirim oleh pemasok, seperti ketidaksesuaian viskositas dan adanya kontaminasi partikel asing, sering kali menjadi sumber masalah yang sulit dideteksi di awal proses. Tanpa mekanisme seleksi yang ketat, material *sub-standar* ini masuk ke lini produksi dan menghasilkan *output* yang cacat, sejalan dengan teori bahwa kualitas *input* menentukan kualitas hasil akhir. Masalah ini diperparah oleh kondisi lingkungan produksi yang memiliki tingkat kelembapan ekstrem melebihi batas optimal. Sifat higroskopis bahan baku menyebabkan penyerapan uap air dari udara sekitar yang lembap, yang kemudian terperangkap dan membentuk rongga udara saat proses pemanasan. Studi terkait stabilitas material kimia menegaskan bahwa pengendalian iklim mikro di area produksi adalah syarat mutlak. Oleh karena itu, ketidakmampuan mengendalikan variabel eksternal seperti kualitas *supplier* dan cuaca di ruang produksi menjadi kontributor signifikan terhadap instabilitas kualitas produk

yang terjadi saat ini (Arista et al., 2021; Diniaty & Hamdy, 2020; Ginting et al., 2020; Mulyono, 2021).

Kelemahan sistemik juga teridentifikasi pada aspek metode kerja dan akurasi pengukuran yang belum terstandarisasi dengan baik. Ketiadaan prosedur operasi standar atau SOP yang jelas dan visual menyebabkan variasi dalam eksekusi tugas antar operator, di mana setiap individu cenderung bekerja dengan gayanya masing-masing yang tidak konsisten. Ketidaktahuan mengenai urutan proses yang benar sering kali berujung pada kesalahan fatal yang seharusnya bisa dihindari. Di sisi lain, instrumen pengukuran yang jarang dikalibrasi menyebabkan bias data, di mana produk cacat mungkin dianggap baik atau sebaliknya. Pengabaian terhadap validitas alat ukur membuat parameter kritis seperti tekanan dan suhu tidak terpantau secara akurat, sehingga pergeseran nilai proses tidak terdeteksi hingga produk cacat menumpuk. Hal ini menunjukkan bahwa masalah kualitas bukan hanya soal teknis mesin atau material, tetapi juga soal tata kelola manajemen mutu (Fatma et al., 2020; Lestari, 2020). Lemahnya infrastruktur metode dan pengukuran menghilangkan kemampuan perusahaan untuk melakukan deteksi dini, membiarkan kesalahan terus terjadi tanpa adanya mekanisme koreksi otomatis yang handal di lini produksi.

Berdasarkan pemetaan masalah yang komprehensif tersebut, strategi perbaikan yang diusulkan harus bersifat holistik mencakup seluruh elemen 6M. Prioritas perbaikan dimulai dengan pengetatan kontrol kualitas *input* melalui audit pemasok dan pemeriksaan viskositas setiap *batch*. Dari sisi lingkungan, instalasi alat pengendali kelembapan seperti *dehumidifier* dan penerapan konsep *clean room* menjadi solusi teknis untuk mencegah kontaminasi dan efek higroskopis. Sementara itu, revitalisasi faktor manusia dilakukan melalui pelatihan berbasis kompetensi dan pengaturan ulang jadwal *shift* untuk meminimalisir kelelahan. Untuk aspek mesin dan pengukuran, transisi dari pemeliharaan reaktif menuju *preventive maintenance* yang terjadwal serta kalibrasi rutin alat ukur wajib diterapkan. Standardisasi metode kerja melalui instruksi visual yang mudah dipahami akan menutup celah variasi proses. Integrasi seluruh langkah perbaikan ini diharapkan tidak hanya menurunkan angka cacat gelembung dan *kink*, tetapi juga membangun budaya kualitas yang berkelanjutan, menjamin efisiensi operasional jangka panjang, dan meningkatkan daya saing produk perusahaan di pasar.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengendalian mutu memiliki peranan yang sangat krusial di PT Delta Jaya Mas. Dalam jangka waktu empat minggu, tim Quality Control menemukan 60 produk yang mengalami cacat, dengan jenis cacat paling umum adalah gelembung yang ditemukan sebanyak 39 kasus, lalu diikuti oleh *kink* sebanyak 17 kasus dan barbel sebanyak 4 kasus. Analisis yang dilakukan dengan menggunakan Diagram Fishbone menyoroti enam faktor utama yang menjadi penyebab cacat, dengan faktor manusia menjadi penyebab utama, seperti kurangnya perhatian dan pelatihan. Dari segi mesin, kurangnya pemeliharaan serta pengaturan yang salah juga turut berkontribusi. Masalah pada material dari pemasok dan proses produksi yang tidak sesuai standar, serta alat ukur yang tidak terkalibrasi juga telah diidentifikasi. Selain itu, kondisi lingkungan yang lembab dan suhu yang tidak stabil juga berpengaruh. Temuan ini menunjukkan bahwa Quality Control perlu lebih aktif dalam mencegah timbulnya cacat sejak awal produksi dan mengidentifikasi akar permasalahan untuk merumuskan strategi perbaikan yang efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiman, M. H., & Nuruddin, M. (2023). Analisis kecacatan produk pada mesin pemotongan dengan menggunakan metode FMEA di UD. Abdi Rakyat. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 9(2), 577. <https://doi.org/10.24014/jti.v9i2.23835>
- Annisa, T. (2023). Sistem quality control Kaoru Ishikawa dalam mengembangkan mutu pendidikan di pondok pesantren modern. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(4), 1739. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i4.5318>
- Arista, F. D., Ramadini, S. D., & Ahsan, M. (2021). Pengendalian kualitas statistik pada tepung terigu menggunakan peta kendali multivariat. *Inferensi*, 4(2), 109. <https://doi.org/10.12962/j27213862.v4i2.10830>
- Astuti, R. (2020). Aplikasi lean six-sigma untuk mengurangi pemborosan di bagian packaging semen. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 6(1), 44. <https://doi.org/10.24014/jti.v6i1.9525>
- Ayuni, R. P., & Supriyadi, E. (2023). Systematic literature review: Pemeliharaan mesin dengan metode reliability centered maintenance (RCM) di perseroan terbatas. *Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.53580/sistemik.v11i1.80>
- Baldah, N. (2020). Analisis tingkat kecacatan dengan metode six sigma pada line TGSW. *Ekomabis: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, 1(1), 27. <https://doi.org/10.37366/ekomabis.v1i01.4>
- Diniaty, D., & Hamdy, M. I. (2020). Analisis pengendalian mutu (quality control) CPO (crude palm oil) pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2), 92. <https://doi.org/10.24014/jti.v5i2.8316>
- Faciane, M., Fan, S. K., & Dwyer, R. J. (2021). Returning to solvency through quality improvement. *International Journal of Applied Management and Technology*, 20(1). <https://doi.org/10.5590/ijamt.2021.20.1.01>
- Fatma, N. F., Ponda, H., & Handayani, P. (2020). Penerapan metode PDCA dalam peningkatan kualitas pada product swift run di PT. Panarub Industry. *Journal Industrial Manufacturing*, 5(1), 34. <https://doi.org/10.31000/jim.v5i1.2440>
- Ginting, Y. M., Rahman, H., & Devianto, D. (2020). Impact of knowledge management in supply chain of creative industry. *International Journal of Supply Chain Management*, 9, 906. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85087779570&partnerID=40&md5=baecabadd5842e643ef00c7abd5911cd>
- Guritno, J., & Cahyana, A. S. (2021). Implementation of autonomous maintenance in total productive maintenance. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.914>
- Hanafi, A. S., Amaras, A. D., Istikowati, R., & Pradifta, R. A. (2025). Fishbone analysis terhadap kelolosan defect fabric strategi perbaikan pada manajemen gudang tekstil. *Cendekia: Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 5(3), 1223. <https://doi.org/10.51878/cendekia.v5i3.6506>
- Indah, D. P. (2020). Analisis fishbone diagram untuk mengevaluasi proses bisnis distribusi air pada PDAM studi kasus pada PDAM Tirta Raya Kabupaten Kubu Raya. *Financial Jurnal Akuntansi*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.37403/financial.v6i1.130>



- Isnain, S. K., & Karningsih, P. D. (2020). Perancangan perbaikan proses produksi komponen bodi mobil Daihatsu dengan lean manufacturing di PT. "XYZ." *Jurnal Studi Manajemen dan Bisnis*, 5(2), 122. <https://doi.org/10.21107/jsmb.v5i2.6667>
- Kurniadi, D., Mulyani, A., & Rahayu, S. (2021). Implementasi metode forward chaining pada sistem pakar diagnosis keperawatan penyakit stroke infark. *AITI*, 17(2), 104. <https://doi.org/10.24246/aiti.v17i2.104-117>
- Latifah, P. (2024). Aspek dinamika manajemen mutu dalam konteks pendidikan. *Cendekia: Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 4(2), 107. <https://doi.org/10.51878/cendekia.v4i2.2801>
- Lestari, S. (2020). Pengendalian kualitas produk compound AT-807 di plant mixing center dengan metode six sigma pada perusahaan ban di Jawa Barat. *Jurnal Teknik*, 9(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v9i1.2348>
- Muliati, M., Ibrahim, I., & Hanafi, A. (2025). Pengaruh kualitas pelayanan dan nilai pelanggan terhadap kepuasan konsumen pengguna ojek online Maxim di Kota Makassar. *Social: Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 5(3), 1204. <https://doi.org/10.51878/social.v5i3.7036>
- Mulyono, D. (2021). Partnership expansion between farmers and the herbal medicine industry for community economic development. *E3S Web of Conferences*, 306, 2006. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130602006>
- N, K. C., Aviasti, & Mulyati, D. S. (2021). Usulan perbaikan kualitas produk labu ukur menggunakan fault tree analysis (FTA) dan failure mode effect analysis (FMEA) di CV. X. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(1), 36. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i1.94>
- Piay, P. I., Kristina, H. J., & Doaly, C. O. (2021). Pengurangan jumlah produk cacat pada produksi glasses box dengan metode lean six sigma. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(2), 81. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v9i2.12654>
- Rakhmanhuda, I., & Pradanarka, A. M. (2025). Integrasi quality control circle dalam bisnis proses produksi dan pengujian efisiensi biaya dengan bootstrap paired t-test. *Techno Com*, 24(3), 1012. <https://doi.org/10.62411/tc.v24i3.13775>
- Waruwu, A., Tampubolon, V. R., Pratama, M. A., & Putri, D. (2022). Pengendalian kualitas metode six sigma untuk mengurangi tingkat kerusakan produk kalender di PT. KLM. *IMTechno Journal of Industrial Management and Technology*, 3(2), 82. <https://doi.org/10.31294/imtechno.v3i2.1186>