



Studi Kasus Analisis Defect Pada Komponen Otomotif Disertai Pemecahan Masalah Menggunakan Diagram Pareto Dan Fishbone

Agus Setiawan

Agussetiawan66393@gmail.com

Universitas Pelita Bangsa

Aulia Deswita

auldes@gmail.com

Universitas Pelita Bangsa

Shofiyaturrahmah

Shofiyaturrahmah98@gmail.com

Universitas Pelita Bangsa

Ferry Budi Firmansyah

Ferryfirmansyahaha@gmail.com

Universitas Pelita Bangsa

Yudi Prastyo

yudi.prastyo@pelitabangsa.ac.id

Universitas Pelita Bangsa

Korespondensi penulis: *Ferryfirmansyahaha@gmail.com*

Abstract. *The problem of defects in automotive components remains a major challenge in the manufacturing industry, as it directly impacts product quality, production process efficiency, and customer satisfaction. This research aims to analyze the most frequent types of defects in one automotive component, identify their root causes, and provide applicable improvement solutions. The study was conducted using a Quality Control Circle approach with the Pareto Diagram to prioritize defect types based on their frequency and impact, and the Fishbone Diagram to identify root causes based on the 4M+1E categories (Man, Machine, Method, Material, Environment). The results show that rust and out-of-standard defects are the most dominant, generally caused by a lack of operator understanding, unstable machine conditions, non-standard work methods, and suboptimal raw material quality and work environment. Improvement recommendations include operator training, machine repair, work method adjustments, and production environment supervision. The implementation of these solutions has proven to significantly reduce defect rates and improve product quality. The integration of Pareto and Fishbone diagrams has proven effective as an applicable quality control strategy in the automotive industry.*

Keywords: *Defect, Pareto Diagram, Fishbone Diagram, Analysis 4M+1E*

Abstrak. Permasalahan defect pada komponen otomotif masih menjadi tantangan utama dalam industri manufaktur, karena berdampak langsung pada kualitas produk, efisiensi proses produksi, serta kepuasan pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis-jenis defect yang paling sering terjadi pada salah satu komponen otomotif, mengidentifikasi akar penyebabnya, serta memberikan rekomendasi solusi perbaikan yang aplikatif. Studi dilakukan dengan pendekatan Quality Control Circle menggunakan alat bantu Diagram Pareto untuk memprioritaskan jenis defect berdasarkan frekuensi dan dampaknya, serta Diagram Fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab berdasarkan kategori 4M+1E (Man, Machine, Method, Material, Environment). Hasil penelitian menunjukkan bahwa defect karat dan out of standard merupakan jenis cacat yang paling dominan, yang umumnya disebabkan oleh kurangnya pemahaman operator, kondisi mesin yang tidak stabil, metode kerja yang belum standar, serta kualitas bahan baku dan lingkungan kerja yang kurang optimal. Rekomendasi perbaikan meliputi pelatihan operator, perbaikan mesin, penyesuaian metode kerja, dan pengawasan lingkungan produksi. Implementasi solusi ini terbukti menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan kualitas produk secara signifikan. Integrasi Diagram Pareto dan Fishbone terbukti efektif sebagai strategi pengendalian mutu yang aplikatif dalam industri otomotif.

Kata kunci: Defect, Diagram Pareto, Diagram Fishbone, Analisa 4M + 1E

Received Januari 31, 2025; Revised Maret 28, 2025; Mei 24, 2025

** Ferry Budi Firmansyah, ferryfirmansyahaha@gmail.com*

LATAR BELAKANG

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri otomotif dan berlokasi di kawasan industri MM2100. Perusahaan ini memproduksi berbagai komponen kendaraan roda dua dan roda empat, antara lain bagian rangka (*chassis part*), bagian mesin (*engine part*), serta sistem pengereman. Dalam proses produksinya, PT XYZ berkomitmen untuk menjaga kualitas setiap produk yang dihasilkan guna memenuhi standar keselamatan dan performa kendaraan. Namun, dalam beberapa waktu terakhir, perusahaan menghadapi permasalahan kualitas pada salah satu komponen rangka, yaitu **pin spring**. Komponen ini memiliki peran krusial dalam sistem suspensi daun (*leaf spring suspension*), khususnya pada kendaraan niaga seperti truk.

Pin spring, yang juga dikenal sebagai *shackle pin* atau *bushing pin*, berfungsi sebagai penghubung antara daun per (*leaf spring*) dengan sasis kendaraan, serta memungkinkan sistem suspensi bergerak fleksibel dalam meredam getaran dan beban jalan. Kegagalan pada komponen ini dapat berdampak serius terhadap performa suspensi dan keselamatan kendaraan secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis terhadap penyebab kegagalan *pin spring* dan mencari solusi perbaikannya sebagai upaya peningkatan kualitas produk PT XYZ.

Industri otomotif merupakan salah satu sektor manufaktur yang memprioritaskan presisi dan keandalan komponen, mengingat kualitas produk langsung berkaitan dengan keselamatan pengguna dan kinerja kendaraan. *Defect* pada komponen otomotif seperti ketidaksesuaian dimensi, cacat permukaan, kegagalan fungsi, tidak hanya meningkatkan biaya produksi akibat *rework* dan *scrap* tetapi juga berpotensi merusak reputasi perusahaan dan menurunkan kepercayaan pelanggan. Oleh karena itu, pengendalian kualitas (*quality control*) menjadi elemen penting dalam proses produksi.

Tantangan utama dalam menangani *defect* terletak pada identifikasi akar penyebab secara sistematis sehingga diperlukan pendekatan terstruktur seperti **Quality Control Circle** dengan alat bantu diagram pareto dan *fishbone*. Diagram pareto efektif mengurutkan jenis defect berdasarkan frekuensi atau dampaknya, memungkinkan perusahaan memfokuskan sumber daya pada 20% masalah yang menyebabkan 80%. Sementara itu, diagram *fishbone* membantu mengelompokkan akar penyebab ke dalam kategori 4M + 1E (*Man, Machine, Material, Method, Environment*).

Penelitian ini dilakukan sebagai studi kasus pada salah satu perusahaan manufaktur komponen otomotif yang mengalami masalah *defect* pada produk tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jenis-jenis defect yang paling sering terjadi, mengidentifikasi akar penyebabnya, serta memberikan rekomendasi solusi perbaikan yang aplikatif. Dengan mengintegrasikan penggunaan Diagram pareto dan *fishbone*, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efektivitas proses produksi, menurunkan tingkat cacat, serta meningkatkan kualitas produk secara keseluruhan.

KAJIAN TEORITIS

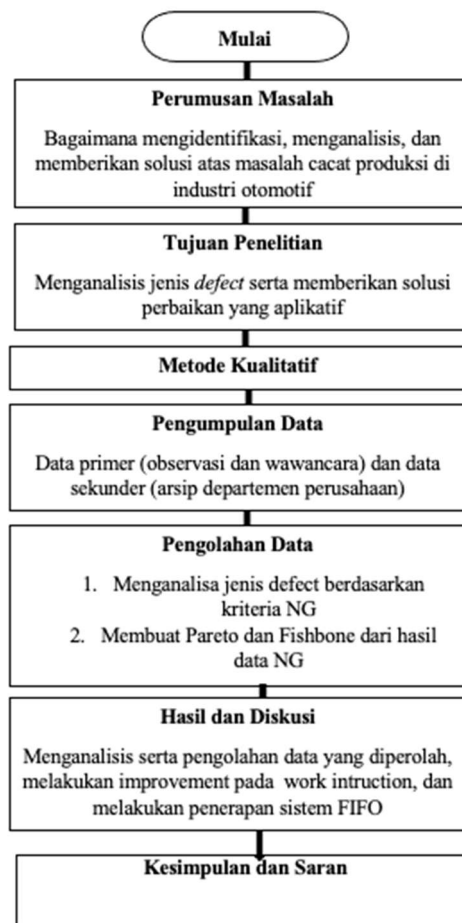
Defect pada komponen otomotif merupakan masalah utama yang mempengaruhi kualitas produk dan efisiensi produksi. Tingginya tingkat cacat dapat menyebabkan kerugian finansial dan menurunkan kepuasan pelanggan (Fitriana et al., 2023). Oleh karena itu, identifikasi jenis *defect* dan penyebabnya secara sistematis sangat diperlukan untuk perbaikan berkelanjutan. Dalam penelitian di PT. XYZ, ditemukan berbagai jenis defect yang dianalisis menggunakan diagram pareto dan diagram *fishbone* untuk menentukan prioritas masalah (Atlantis Press, 2020). Pendekatan ini memungkinkan fokus pada masalah yang paling signifikan sehingga sumber defect dapat diatasi secara efektif.

Diagram pareto adalah alat yang digunakan untuk mengurutkan jenis defect berdasarkan frekuensi kemunculannya sehingga dapat memfokuskan perbaikan pada 20% masalah yang menyebabkan 80% kerugian (Perera & Navaratne, 2016). Diagram pareto merupakan alat yang efektif untuk mengidentifikasi jenis *defect* yang paling sering terjadi sehingga dapat diprioritaskan dalam penanganan (Setiawan et al. 2024, 2025). Sedangkan diagram *fishbone* atau diagram sebab-akibat membantu mengidentifikasi faktor-faktor penyebab defect dengan mengelompokkan ke dalam kategori 4M+1E (*Man, Machine, Material, Method, Environment*) (Fitriana et al., 2023; IJMRA, 2017). Diagram *fishbone* memudahkan visualisasi hubungan antara *defect* dengan penyebabnya, sehingga solusi yang tepat dapat dirancang. Diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab defect yang meliputi aspek manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan kerja, sehingga memungkinkan penerapan solusi yang lebih tepat sasaran (Baesuni et al., 2025). Dalam penelitian pada komponen otomotif, faktor manusia seperti kurang fokus, kondisi mesin yang tidak optimal, dan bahan baku yang kurang baik sering menjadi penyebab utama defect (Fitriana et al., 2023). Oleh karena itu, metode ini memudahkan tim produksi dalam merancang solusi yang lebih tepat sasaran.

Penggabungan diagram pareto dan *fishbone* sering digunakan dalam studi kasus untuk menganalisis *defect* secara kuantitatif dan kualitatif. Pareto menentukan prioritas defect, sementara *fishbone* mengelaborasi akar penyebabnya (Perera & Navaratne, 2016; Fitriana et al., 2023). Pendekatan ini telah terbukti efektif dalam berbagai kasus manufaktur otomotif. Dengan demikian, kombinasi kedua metode ini memberikan kerangka kerja yang komprehensif untuk meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran sistematis mengenai langkah-langkah yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Tahapan-tahapan yang dilakukan meliputi proses pengumpulan data, baik melalui observasi langsung, studi pustaka, maupun dokumentasi teknis; dilanjutkan dengan analisis data guna mengidentifikasi jenis *defect* yang terjadi serta faktor-faktor penyebabnya; dan diakhiri dengan tahapan pemecahan masalah, yaitu merumuskan solusi yang tepat berdasarkan hasil analisis untuk meningkatkan kualitas komponen yang diteliti. Pendekatan ini bertujuan agar hasil penelitian dapat menjadi acuan yang akurat dan aplikatif dalam pengendalian mutu produk manufaktur, khususnya pada komponen *pin steering knuckle king*. Berikut adalah *flowchart* proses penelitian



Gambar 1 Flowchart proses penelitian

Flowchart di atas menunjukkan bahwa proses penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan yang terjadi pada komponen *pin steering knuckle king*, dilanjutkan dengan proses pengumpulan data primer dan sekunder, baik melalui observasi langsung, dokumentasi, maupun data inspeksi kualitas produk. Selanjutnya, data dianalisis untuk menemukan pola-pola *defect*, frekuensi kejadian, serta faktor penyebab utama cacat yang muncul pada proses produksi. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dilakukan tahap pemecahan masalah, yaitu merumuskan tindakan perbaikan yang tepat dan aplikatif guna mengurangi tingkat *defect* serta meningkatkan kualitas produksi *pin steering knuckle king*.

Pengumpulan data

1. Observasi : Mengamati langsung proses produksi komponen otomotif untuk mengidentifikasi jenis *defect* yang terjadi.
2. Wawancara : Melakukan wawancara dengan pekerja, *supervisor*, dan teknisi untuk mendapatkan informasi tentang masalah yang sering muncul dan faktor yang mempengaruhinya.
3. Pengumpulan Data Historis : Mengumpulkan data produksi dan laporan *defect* dari periode waktu tertentu untuk menganalisis pola dan frekuensi *defect*

Analisa Data

1. Diagram Pareto : Mengurutkan jenis *defect* berdasarkan frekuensi atau dampaknya terhadap produksi dari yang terbesar hingga terkecil serta membuat diagram pareto untuk mengidentifikasi 20% jenis *defect* yang menyebabkan 80% masalah sehingga dapat difokuskan pada *defect* yang paling berpengaruh

2. Diagram *Fisbone* : Menggunakan diagram *Fishbone* untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab *defect*. Faktor-Faktor tersebut dapat dikelompokkan ke dalam 4M + 1E (*Man, Machine, Material, Method, Environment*) serta menggambar diagram *fishbone* dengan menempatkan masalah *defect* di bagian kepala ikan, kemudian menggambarkan faktor-faktor penyebabnya di bagian tulang dan sirip ikan

Pemecahan masalah

1. Berdasarkan hasil analisis diagram pareto dan *fishbone*, mengidentifikasi faktor-faktor utama *defect* dengan mengembangkan solusi pemecahan masalah untuk setiap faktor utama yang diidentifikasi. Solusi dapat berupa perbaikan proses, pelatihan karyawan, penggantian peralatan, atau perubahan metode produksi
2. Melakukan implementasi solusi dan melakukan evaluasi untuk melihat efektivitas solusi dalam mengurangi *defect*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Produk

Sistem kemudi merupakan bagian penting dalam kendaraan yang berfungsi untuk mengarahkan laju kendaraan sesuai dengan input dari pengemudi. Pada kendaraan berat dan model lama, sistem kemudi menggunakan mekanisme kingpin sebagai poros utama perputaran roda depan. Komponen ini bekerja bersama steering knuckle dalam menyalurkan gerakan belok serta menopang beban vertikal dan lateral kendaraan. Artikel ini membahas konstruksi, fungsi, serta prinsip kerja *kingpin* pada sistem *steering knuckle*, serta peran pentingnya dalam keseluruhan sistem kemudi.

Kingpin merupakan komponen utama dalam sistem kemudi kendaraan berat yang mengandalkan poros tetap sebagai sumbu belok. Bersama *steering knuckle*, *kingpin* membentuk sistem yang kokoh, tahan terhadap beban berat, namun membutuhkan perhatian dalam hal perawatan. Pemahaman terhadap konstruksi dan cara kerja kingpin sangat penting dalam perancangan serta perawatan sistem kemudi kendaraan niaga dan alat berat



Gambar 2 Produk Pin Steering Knuckle King

Sumber : Dokumentasi PT. XYZ (2025)

Jenis Defect

Defect dalam konteks manufaktur adalah setiap penyimpangan atau ketidaksesuaian dari standar kualitas yang ditetapkan, baik dari segi bentuk, ukuran, material, fungsi, maupun penampilan produk. *Defect* menunjukkan bahwa suatu produk tidak memenuhi spesifikasi teknis atau harapan pelanggan, sehingga bisa menyebabkan penolakan (*reject*) atau perlu dilakukan perbaikan (*rework*).

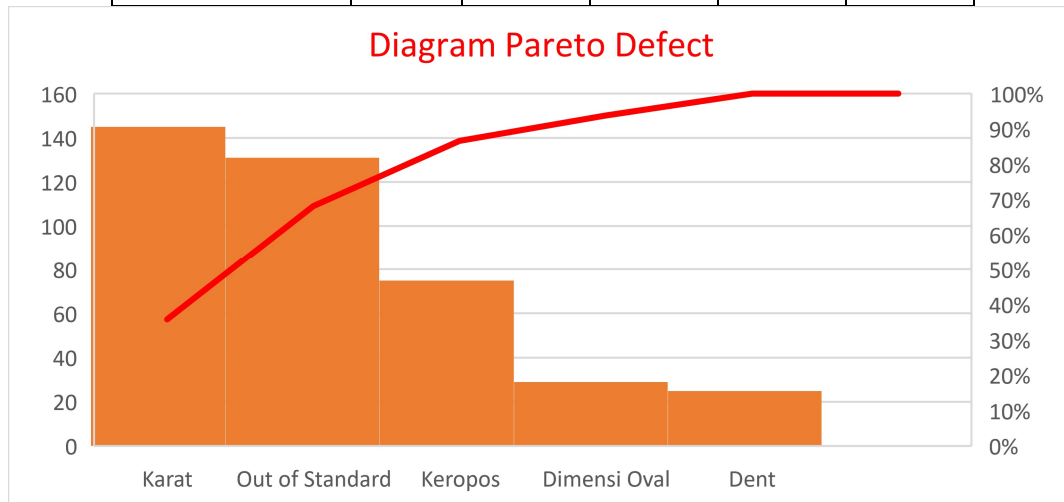
Jenis defect yang umum terjadi pada *Pin Steering Knuckle King* antara lain adalah **cacat dimensi** (*dimensional defect*), seperti diameter luar atau panjang yang tidak sesuai spesifikasi desain. Hal ini dapat menyebabkan kegagalan pemasangan atau kekencangan yang tidak memadai. Selain itu, terdapat **cacat bentuk** (*form defect*), seperti ovalitas atau ketidakteraturan

silinder akibat proses forming yang tidak presisi. **Cacat permukaan** (*surface defect*) seperti keropos, *dent*, dan karat juga sering dijumpai akibat pengendalian lingkungan kerja yang kurang optimal atau kualitas pelapisan (*coating*) yang tidak memadai.

Lebih jauh lagi, *defect material internal* seperti porositas, inklusi non-logam, atau tegangan sisa dari proses *heat treatment* yang tidak sempurna dapat menyebabkan pin mengalami deformasi atau bahkan patah saat digunakan. Cacat-cacat ini umumnya berasal dari beberapa penyebab utama, antara lain: kesalahan proses pembentukan (*forming*) akibat die yang aus, ketidaksesuaian temperatur dalam proses *heat treatment*, serta kualitas bahan baku yang tidak memenuhi standar.

Tabel 1 Data Defect Periode Januari 2024- Maret 2024

Jenis Defect	Jan-24	Feb-24	Mar-24	Total	Rank
Karat	45	52	48	145	1
<i>Out of Standard</i>	43	47	41	131	2
Keropos	20	26	29	75	3
Dimensi Oval	11	8	10	29	4
<i>Dent</i>	7	10	8	25	5



Gambar 3 Diagram Pareto Defect

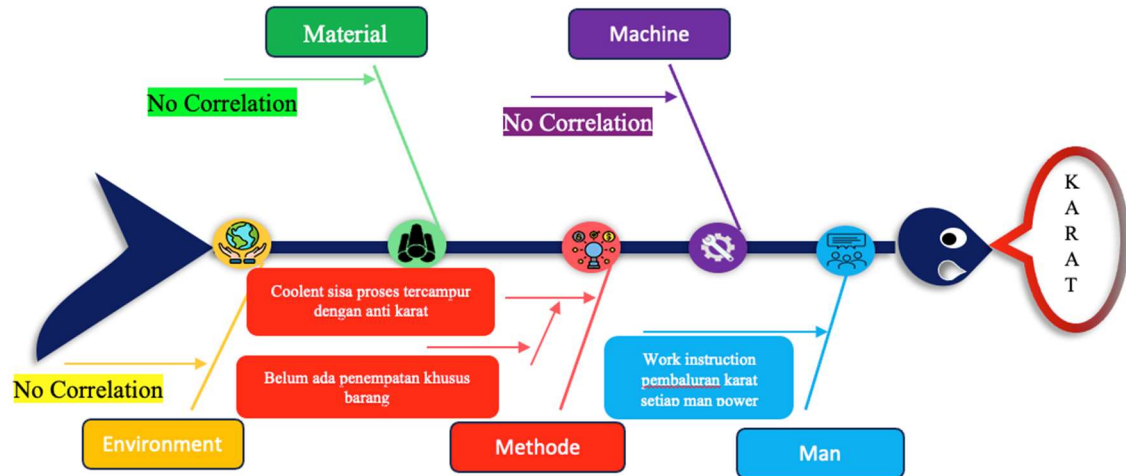
Berdasarkan data tersebut, terdapat 5 jenis *defect* yang terdapat pada *pin steering knuckle king* yaitu karat, *out of standard*, keropos, dimensi oval, dan *dent*. Dengan mengacu pada prinsip **80/20 dalam Pareto**, fokus perbaikan sebaiknya diarahkan terlebih dahulu pada dua jenis defect ini, karena diyakini berkontribusi besar terhadap penurunan kualitas dan peningkatan biaya produksi. Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah menganalisis akar penyebab dari kedua jenis cacat tersebut serta merumuskan tindakan korektif yang efektif.

Analisa Sebab Akibat

Setelah diketahui bahwa ***defect karat* merupakan jenis cacat tertinggi dan *defcet out of standard*** pada proses produksi *pin steering knuckle king*, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis penyebab terjadinya cacat tersebut secara lebih mendalam. Untuk itu, digunakan diagram Fishbone (diagram tulang ikan) atau dikenal juga sebagai diagram sebab-akibat (*cause and effect diagram*).

Diagram ini membantu mengidentifikasi dan mengelompokkan berbagai faktor yang berpotensi menyebabkan terjadinya karat, dengan mengkategorikan penyebab ke dalam beberapa aspek utama seperti: **Manusia (*Man*)**, **Mesin (*Machine*)**, **Metode (*Method*)**, **Material**, dan **Lingkungan (*Environment*)**.

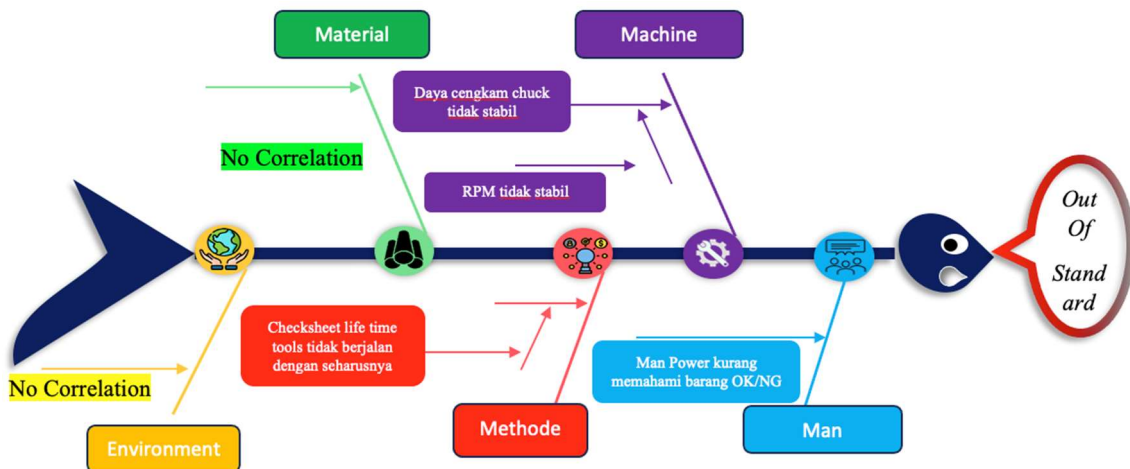
Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan akar permasalahan (*root cause*) yang memicu terjadinya karat pada permukaan *pin steering knuckle king*, baik yang bersumber dari kesalahan operasional, kondisi mesin, prosedur kerja yang tidak standar, maupun faktor lingkungan. Hasil dari analisis ini akan menjadi dasar dalam perumusan tindakan perbaikan untuk meminimalkan atau mengeliminasi terjadinya *defect* karat di masa mendatang.



Gambar 4 Fishbone Defect Karat

Tabel 2 Faktor- Faktor Dominan Defect Karat

No	Faktor	Masalah dominan	Sebab	Akibat
1	Methode	Coolent sisa proses tercampur dengan antikarat dan belum ada penempatan khusus barang tertentu	Work instruction kurang efektif	Hasil produksi dengan kriteria NG karat cukup tinggi
2	Man	Work instruction pembaluran antikarat setiap man power berbeda	Man power kurang memperhatikan work instruction	Hasil produksi dengan kriteria NG karat cukup tinggi



Gambar 5 Fishbone Defect Out of Standard

Tabel 3 faktor-faktor dominan defect Out of Standar

No	Faktor	Masalah dominan	Sebab	Akibat
1	Machine	RPM tidak stabil serta daya cengkram chuck lemah	Dinamo mesin tidak sesuai spesifikasi dan preasure chuck tidak sesuai standar	Tools insert mudah tumpul yang mengakibatkan hasil produksi out of standar
2	Methode	Checksheets life time tools tidak berjalan semestinya	Pemahaman setiap man power berbeda-beda	Proses hasil produksi Out of standar
3	Man	Man power kurang memahami barang NG/OK	Kurangnya pemberian arahan mengenai pemahaman barang hasil produksi	Hasil produksi kategori NG cukup tinggi

Usulan Perbaikan

Tabel 4 Rencana penanggulangan disertai usulan perbaikan

No	Kategori	Permasalahan	Usulan Perbaikan / Improvement	Tujuan Perbaikan	PIC (Penanggung Jawab)
1	Man	Operator kurang memahami standar kualitas (OK/NG)	Pelatihan teknis tentang identifikasi visual produk cacat, prosedur inspeksi dimensi & pelapisan	Meningkatkan kompetensi operator dan ketepatan inspeksi	QC Engineer / Trainer
2	Machine	RPM tidak stabil dan daya cengkram chuck lemah	Kalibrasi ulang chuck & motor mesin, serta perawatan berkala mesin produksi	Menstabilkan performa mesin untuk hasil produk yang presisi	Tim Maintenance
3	Method	Work instruction (WI) tidak seragam antar operator	Standarisasi SOP pembaluran antikatrat dan pelapisan coating	Konsistensi kualitas antar operator dan shift produksi	Supervisor Produksi

Berdasarkan hasil analisis terhadap jenis *defect* tertinggi menggunakan diagram pareto dan diagram *fishbone*, khususnya pada defect karat dan *out of standard* pada proses produksi *Pin Steering Knuckle King*, disimpulkan bahwa terdapat kekurangan dalam pemahaman prosedur kerja serta ketidakteraturan dalam pengendalian mutu di tingkat operator. Oleh karena itu, diperlukan tindakan perbaikan yang bersifat langsung dan aplikatif guna meningkatkan kesadaran serta kompetensi tenaga kerja terkait standar kualitas dan prosedur inspeksi. Usulan perbaikan yang dirancang adalah dengan melaksanakan program pelatihan teknis selama 1 minggu yang akan dipandu oleh *Quality Control (QC)* perusahaan. Pelatihan ini akan difokuskan pada:

- a) Prosedur inspeksi dimensi sesuai standar,
- b) Penanganan produk untuk mencegah karat,
- c) Teknik penyimpanan bahan baku dan produk jadi,

- d) Pengenalan terhadap jenis-jenis defect dan cara mendeteksinya secara visual dan alat bantu ukur.

Pelatihan ini akan diberikan kepada operator produksi, staf QC, dan personel terkait lainnya yang terlibat langsung dalam proses produksi *pin steering knuckle king*. Materi pelatihan akan dilengkapi dengan praktik langsung di area produksi untuk memastikan transfer pengetahuan berjalan secara efektif. Setelah pelatihan dilaksanakan, akan dilakukan evaluasi terhadap efektivitas perbaikan dengan cara mengukur persentase penurunan jumlah defect selama periode 3 bulan setelah implementasi. Data jumlah produk cacat akan dibandingkan dengan data sebelum pelatihan, untuk mengetahui sejauh mana dampak pelatihan terhadap peningkatan kualitas produksi.

Setelah dilakukan evaluasi terhadap defect yang paling sering muncul, yaitu karat dan dimensi yang *out of standard*, dilakukan serangkaian perbaikan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas akhir dari pin steering. Hasil perbaikan terlihat pada gambar, dengan beberapa indikator berikut:



Gambar 6 Produk Pin Steering Knuckle King Setelah perbaikan

Sumber: Dokumentasi PT.XYZ (2025)

1. Permukaan Lebih Halus dan Mengkilap

Permukaan pin steering tampak lebih bersih dan mengkilap, menandakan bahwa proses ***finishing dan pelapisan anti karat (coating)*** telah dilakukan dengan optimal. Hal ini bertujuan untuk mencegah terbentuknya karat akibat oksidasi logam selama penyimpanan maupun penggunaan.

2. Dimensi Presisi

Hasil akhir menunjukkan permukaan yang simetris dan dimensi luar yang seragam, menandakan bahwa perbaikan pada ***proses machining dan quality control dimensi*** telah dilakukan. Penggunaan alat ukur presisi serta pengecekan berlapis oleh tim QC turut memastikan bahwa tidak ada lagi produk *out of standard* yang lolos ke tahap selanjutnya.

3. Pembersihan Lubang dan Permukaan Dalam

Lubang dan bagian dalam dari *pin steering knuckle king* terlihat bersih tanpa sisa serbuk logam atau kontaminasi, menunjukkan adanya ***perbaikan pada proses pembersihan akhir (cleaning & deburring)***, yang sebelumnya sering terabaikan dan menjadi penyebab awal karat.

4. Evaluasi Visual & Dokumentasi Produk

Perubahan juga mencakup pelatihan operator untuk melakukan ***pemeriksaan visual secara rutin*** dan mendokumentasikan hasil produksi sebagai bahan evaluasi bulanan. Hasil perbaikan ini merupakan bagian dari implementasi usulan pelatihan oleh QC Engineer.

Tabel 5 Estimasi Penghematan Biaya Akibat Penurunan NG

Jenis Defect	Total Defect Jan–Mar 2024	Total Defect Apr–Jun 2024	Penurunan (Qty)	Harga per pcs (Rp)	Total Penghematan (Rp)
Karat	145	100	45	70.000	3.150.000
Out of Standard	131	85	46	70.000	3.220.000
Keropos	75	33	42	70.000	2.940.000
Dimensi Oval	29	19	10	70.000	700.000
Dent	25	12	13	70.000	910.000
TOTAL	405	249	156		Rp10.920.000

KESIMPULAN DAN SARAN

Defect pada komponen otomotif merupakan permasalahan penting yang berdampak langsung pada kualitas produk, efisiensi produksi, dan kepuasan pelanggan. Untuk mengatasinya, dibutuhkan pengendalian kualitas yang terstruktur dan berbasis data. Pendekatan Quality Control Circle (QCC) dengan menggabungkan Diagram Pareto dan Diagram Fishbone terbukti efektif dalam mengidentifikasi jenis defect yang paling dominan serta menggali akar penyebabnya secara sistematis. Melalui metode ini, perusahaan dapat memfokuskan perbaikan pada masalah yang paling berpengaruh, dengan solusi yang lebih tepat sasaran berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Hasil implementasi menunjukkan penurunan tingkat cacat, peningkatan kualitas produk, serta efisiensi proses produksi yang lebih berkelanjutan. Dengan demikian, metode ini dapat menjadi strategi yang relevan untuk meningkatkan daya saing industri otomotif di tengah persaingan global. Berdasarkan hasil implementasi usulan perbaikan melalui pelatihan teknis selama 1 minggu oleh QC Engineer, serta evaluasi terhadap penurunan jumlah defect selama 3 bulan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terjadi penurunan signifikan pada jumlah produk cacat, khususnya pada defect karat dan out of standard, yang sebelumnya merupakan penyumbang tertinggi terhadap total cacat produk.
2. Peningkatan kualitas permukaan dan presisi dimensi pin steering berhasil dicapai melalui perbaikan pada proses coating, machining, dan quality control.
3. Kedisiplinan operator dalam menerapkan prosedur kerja meningkat berkat adanya pelatihan dan pengawasan lebih lanjut dari QC Engineer.
4. Sistem pengecekan dan dokumentasi lebih tertata, membantu dalam evaluasi berkala dan deteksi dini terhadap potensi cacat.
5. Tingkat kepuasan terhadap hasil akhir produk meningkat, serta terdapat efisiensi dalam waktu produksi dan pengurangan biaya rework.

Secara keseluruhan, improvement yang telah dilakukan terbukti efektif dalam meningkatkan mutu produk, efisiensi proses, dan kesadaran kualitas di tingkat produksi, sehingga layak untuk dipertahankan dan dijadikan standar dalam sistem manajemen mutu di masa mendatang.

DAFTAR REFERENSI

Fitriana, R., Wulandari, S., & Nugroho, A. (2023). Analisis Statistical Quality Control dalam Proses Produksi Komponen Otomotif. *Jurnal Go Integratif*, 5(1), 15-25.

- Perera, S., & Navaratne, U. (2016). Root Cause Analysis of Defects in Automobile Fuel Pumps Using Pareto and Fishbone Diagrams. *International Journal of Management, IT and Engineering*, 6(4), 95-104.
- Atlantis Press. (2020). Quality Control to Minimize Defective Products in the Outer Part of Automotive Components. *Atlantis Press Proceedings*.
- Semanticscholar. (2021). Usulan Penurunan Kecacatan Piston Cup Forging Menggunakan Fishbone Diagram dan FMEA. *Semanticscholar.org*.
- Sinaga, Z. (2020). Analisis Penurunan Defect pada Proses Manufaktur Komponen Knalpot Motor. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 9(1), 12-20.
- Supriyanto, E., & Santosa, B. (2019). Penerapan Diagram Pareto dan Fishbone untuk Pengendalian Kualitas Produk Otomotif. *Jurnal Teknik Mesin*, 13(2), 75-82.
- Setiawan, M. F., Muhammad, A. N., Putra, D. K., & Prastyo, Y. (2024). Analisa Peningkatan Produktifitas Kerja Mesin Wrapping dengan Metode Total Productive Maintenance (TPM). *Jurnal Penelitian Inovasi Indonesia*, 1(2), 54-68.
- Winda, A. (2021). Meminimasi Defect pada Produk Toyota Hi-Ace dengan Metode FMEA. *Universitas Teknokrat Indonesia*.
- Tarani, K., Gupta, P., Dubey, A., & Pillai, M. (2020). High Performance Steering Knuckle. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 7(8), 4188-4193.
- Yadav, S., Mishra, R. K., Ansari, V., & Lal, S. B. (2016). Design and Analysis of Steering Knuckle Component. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 5(4), 1-6.
- IJMRA. (2017). Application of Fishbone Diagram in Quality Improvement: A Case Study. *International Journal of Management Research and Applications*, 5(3), 67-75.
- Setiawan, M. F., Muhammad, A. N., Putra, D. K., & Prastyo, Y. (2025). Analisa Peningkatan Produktifitas Kerja Mesin Wrapping dengan Metode Total Productive Maintenance (TPM). *Asian Journal of Multidisciplinary Research*, 2(1), 15-23.
- Baesuni, S. R., Azzahra, A. M., Nurdyanto, A. R. S., & Prastyo, Y. (2025). Analisis Defect pada Proses Manual Bending Pipa Tube Brake PT Manufaktur Otomotif dengan Metode DMAIC. *Asian Journal of Multidisciplinary Research*, 2(1), 41-48.
- Fitriana, D., Sari, R., & Prasetyo, Y. (2023). Analisis Kualitas Produk Komponen Otomotif Menggunakan Diagram Pareto dan Fishbone. *Jurnal Rekayasa dan Manufaktur*, 8(2), 112-121.
- Sari, N. P., & Pratama, R. (2022). Analisis Faktor Penyebab Defect pada Proses Produksi Komponen Otomotif Menggunakan Metode Fishbone. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 55-62.