



ANALISIS PENYEBAB CACAT PRODUK ASSY MENGGUNAKAN *ROOT CAUSE ANALYSIS* DAN 5 *WHYS* PADA PT PQR

Ulfah Husniyah^{1*}, Rizky Achmad Darajatun², Dene Herwanto³, dan Alvin Kurnia A'lala⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:

11 – 19

Tanggal penyerahan:

12 Mei 2025

Tanggal diterima:

02 Juni 2025

Tanggal terbit

(Available Online) :

15 Juni 2025

ABSTRACT

This study aims to identify the root causes of Not Good (NG) product defects in Side Member Assy components, which disrupt the assembly process at the customer level. Using the Root Cause Analysis (RCA) method and the 5 Whys approach, the study analyzes customer claims reports regarding defective products. The findings indicate that the primary cause of product defects is an actual gap deviation of 0.8 mm compared to the standard of 0.6 mm, caused by machine parameter mismatches, lack of accuracy verification after die improvement, and incomplete inspection functions in the Q-Point. Recommended actions include revising the Q-Point, adjusting machine parameters, conducting worker inspection training, and implementing accuracy verification procedures. The implementation of these measures is expected to significantly improve product quality, reduce defect rates, and enhance customer satisfaction.

Keywords: product defects, Root Cause Analysis, 5 Whys, automotive manufacturing, product quality.

EMAIL

Corresponding Author :

¹ulfahhusniyah2@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat produk *Not Good* (NG) pada komponen *Side Member Assy* yang menyebabkan gangguan proses *assembly* di pelanggan. Dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan 5 *Whys*, penelitian ini menganalisis laporan klaim pelanggan terkait cacat produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama cacat produk adalah deviasi gap aktual sebesar 0,8 mm dibandingkan standar 0,6 mm, yang diakibatkan oleh ketidaksesuaian parameter mesin, kurangnya verifikasi akurasi pasca-improvement dies, serta ketidaklengkapan fungsi inspeksi dalam Q-Point. Rekomendasi tindakan meliputi revisi Q-Point, penyesuaian parameter mesin, pelatihan inspeksi pekerja, dan verifikasi akurasi. Implementasi tindakan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk, menurunkan tingkat cacat, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kata kunci: cacat produk, Root Cause Analysis, 5 Whys, manufaktur otomotif, kualitas produk.

PENDAHULUAN

Industri manufaktur merupakan salah satu sektor vital dalam pembangunan ekonomi global yang menyediakan barang dan jasa yang menjadi kebutuhan utama masyarakat. Dalam operasionalnya, sektor ini menghadapi berbagai tantangan kompleks, termasuk peningkatan efisiensi proses, pengendalian biaya, dan terutama menjaga kualitas produk. Kualitas produk menjadi salah satu tolok ukur keberhasilan sebuah perusahaan manufaktur karena berkaitan langsung dengan kepuasan pelanggan dan keberlanjutan bisnis. Berdasarkan laporan dari *International Quality Management Standards* (2021), sekitar 20% dari kerugian dalam sektor manufaktur global disebabkan oleh kegagalan dalam pengendalian kualitas produk [1].

Di Indonesia, sektor manufaktur menjadi kontributor utama terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dengan kontribusi mencapai 19,8% pada tahun 2023. Meskipun perannya sangat penting, sektor ini menghadapi tantangan yang signifikan dalam pengelolaan kualitas produk. Sebuah survei dari Asosiasi Manufaktur Nasional (2022) menunjukkan bahwa rata-rata tingkat produk cacat pada proses manufaktur di Indonesia mencapai 7,4%, angka yang masih relatif tinggi dibandingkan negara tetangga seperti Thailand (5,2%) dan Malaysia (4,8%). Hal ini menunjukkan adanya peluang besar untuk meningkatkan daya saing industri manufaktur dalam negeri melalui pengendalian kualitas yang lebih baik [2].

Dalam industri manufaktur, faktor manusia, mesin, material, dan metode (4M) menjadi elemen penting yang menentukan keberhasilan proses produksi. Ishikawa (1986) dalam bukunya *Guide to Quality Control* menekankan pentingnya analisis mendalam terhadap setiap elemen tersebut untuk mengidentifikasi potensi penyebab masalah kualitas [3]. Sebagai contoh, studi oleh studi oleh Kolus et al. (2018) dalam jurnal *Applied Ergonomics* berjudul "*Production quality and human factors engineering: A systematic review and theoretical framework*" menyoroti bahwa faktor-faktor manusia dalam desain dan manajemen operasi manufaktur memiliki dampak signifikan terhadap kualitas produksi [4].

Dalam dunia manufaktur, kualitas produk merupakan faktor kunci yang menentukan daya saing sebuah perusahaan. Menurut Juran dan Godfrey dalam *Juran's Quality Handbook*, kualitas adalah kesesuaian produk atau jasa terhadap kebutuhan pelanggan, di mana persepsi pelanggan menjadi indikator utama keberhasilan suatu produk [5]. Pandangan ini diperkuat oleh standar internasional *ISO 9000:2015*, yang mendefinisikan kualitas sebagai totalitas karakteristik produk yang memengaruhi kemampuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, baik yang dinyatakan secara eksplisit maupun implisit [6]. Oleh karena itu, pengendalian kualitas menjadi prioritas utama dalam setiap tahap produksi untuk memastikan kepuasan pelanggan dan keberlanjutan bisnis.

PT PQR yang merupakan Perusahaan yang bergerak di bidang otomotif industri penyedia *body part* dan *function part*. Produk yang dihasilkan harus memiliki kualitas produk yang baik dan sesuai dengan standar guna memastikan kepuasan pelanggan. Sementara itu terjadi temuan *problem* sebanyak 2553 produk *assy* di *customer* memiliki *problem* baut pada *part assy* tidak terpasang seluruhnya dan menyentuh *part* AJ15. Temuan tersebut menyebabkan pemberhentian *line* produksi di *customer* dan harus melakukan pengerjaan ulang untuk memperbaiki produk cacat tersebut.

Berdasarkan hal yang disebutkan di atas, maka diperlukannya analisis untuk mencari akar masalah untuk menjawab penyebab yang terjadi dari *problem* tersebut serta memberikan tindakan preventif yang tepat agar *problem* tidak terjadi berulang. Dari penelitian ini juga, diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi akar penyebab produk cacat (NG) yang terjadi dan mengembangkan solusi yang efektif untuk mencegah masalah tersebut terulang kembali. Sehingga perusahaan dapat terus meningkatkan kualitas produknya, dan meningkatkan reputasinya di mata *customer*. Penelitian ini menggunakan analisis 5 *Whys* dan *Root Cause Analysis* (RCA) yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab dan solusi atas permasalahan yang terjadi.

Salah satu metode yang populer digunakan untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah kualitas adalah metode 5 *Whys*. Menurut Shigeo Toyoda dalam *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, pendekatan ini dirancang untuk menelusuri hubungan sebab-akibat hingga akar penyebab masalah ditemukan [7]. Metode ini telah digunakan secara luas di berbagai industri, terutama dalam konteks pengendalian kualitas di sektor manufaktur. Teknik ini efektif karena memberikan panduan yang sistematis dalam menggali penyebab masalah, sehingga solusi yang dihasilkan lebih tepat sasaran.

Metode analisis seperti 5 *Whys* telah banyak diadopsi di industri lokal untuk mengatasi masalah kualitas. Menurut Susendi, Adrian, dan Sopyan (2021), metode ini merupakan alat yang sangat efektif untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dalam produksi. Prinsip utama dari 5 *Whys* adalah menanyakan "mengapa" secara berulang hingga menemukan akar permasalahan [8]. Dalam konteks manufaktur otomotif di Indonesia, penerapan metode ini sering kali membantu perusahaan dalam mengurangi tingkat produk cacat dan meningkatkan efisiensi produksi.

Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa penerapan metode 5 *Whys* dalam analisis cacat produksi memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kualitas produk. Sebagai contoh, Saputra dan Santoso dalam jurnal *Transmisi* melaporkan bahwa metode 5 *Whys* dan *Root Cause Analysis* (RCA) berhasil mengidentifikasi penyebab cacat pada lini produksi di PT. X,

seperti kurangnya pengawasan dan kerusakan mesin [9]. Dengan pendekatan ini, perusahaan mampu mengimplementasikan langkah-langkah korektif untuk mengurangi tingkat cacat dan meningkatkan efisiensi proses.

Lebih lanjut, Magar dan Shinde dalam artikel mereka di *International Journal of Engineering Research and Applications* menekankan bahwa metode 5 *Whys* memberikan struktur yang sederhana namun efektif dalam menyelidiki akar penyebab masalah produksi. Penelitian mereka menunjukkan bahwa metode ini mampu meningkatkan kualitas produk secara keseluruhan dengan membantu tim produksi memahami penyimpangan proses secara mendalam [10].

Dengan mengintegrasikan wawasan dari teori-teori tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas produk tidak hanya melibatkan pemenuhan standar teknis tetapi juga mencakup pendekatan analisis yang holistik untuk memastikan kualitas tetap terjaga. Metode seperti 5 *Whys* dan RCA adalah alat penting yang dapat membantu perusahaan mengatasi tantangan kualitas dan meningkatkan daya saing di pasar.

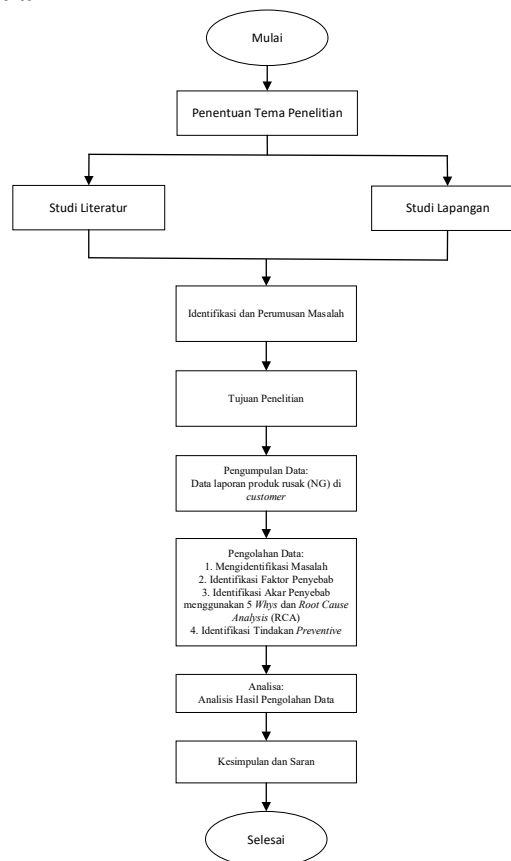
Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana penerapan metode RCA dapat membantu industri manufaktur meningkatkan kualitas produknya. Dengan memanfaatkan data operasional dan proses yang ada di perusahaan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang pentingnya pengendalian kualitas secara menyeluruh dan terarah. Hal ini menjadi langkah awal dalam upaya mendukung daya saing industri manufaktur, baik di pasar domestik maupun internasional.

METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif-deskriptif dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dan merumuskan tindakan preventif. Data yang digunakan berasal dari laporan klaim pelanggan terhadap produk cacat, yaitu *assembly part AG89*.

Langkah-Langkah Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah

Tahap ini mengidentifikasi permasalahan utama yang terkait dengan cacat produksi pada manufaktur otomotif diidentifikasi secara mendalam. Langkah ini bertujuan untuk memahami konteks masalah yang terjadi, dampaknya terhadap kualitas produk, serta bagaimana masalah tersebut memengaruhi kepuasan pelanggan dan efisiensi operasional perusahaan.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan spesifik dirumuskan untuk memberikan arah yang jelas dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

3. Pengumpulan Data

Data yang relevan dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti laporan customer claim, hasil pengujian produk, wawancara dengan karyawan terkait, dan data historis terkait proses produksi. Pengumpulan data ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai kondisi aktual di lini produksi, termasuk faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya cacat produksi.

4. Pengolahan Data

Pengolahan data mencakup serangkaian langkah analitis untuk menggali informasi dari data yang telah dikumpulkan. Pengolahan data dimulai dengan:

- Mengidentifikasi masalah yang terjadi.
- Identifikasi faktor penyebab, dengan empat elemen utama, yaitu manusia, mesin, material, dan metode kerja.
- Identifikasi akar penyebab, dengan bantuan 5 *whys* dan metode *root cause analysis*.
- Identifikasi tindakan preventif.

5. Analisa Hasil Pengolahan Data

Analisa mencakup evaluasi dampak dari langkah-langkah preventif terhadap kualitas produk dan efisiensi proses produksi secara keseluruhan. Hasil analisis ini menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi yang dapat diimplementasikan oleh Perusahaan guna mencapai tujuan kualitas yang diharapkan.

Metode Analisis

1. *Root Cause Analysis* (RCA). RCA digunakan untuk menganalisis penyebab utama dari masalah yang terjadi dengan pendekatan sistematis berdasarkan data lapangan.
2. Pendekatan 5 *Whys*. Metode ini diterapkan untuk mengidentifikasi penyebab mendasar dari permasalahan melalui pertanyaan bertingkat, mulai dari masalah yang tampak hingga akar penyebab yang mendasarinya.
3. Evaluasi Data dengan 4M. Setiap faktor (*Man, Machine, Material, Method*) dianalisis kesesuaiannya dengan standar yang ditentukan untuk mengidentifikasi potensi penyimpangan.
4. Validasi Solusi. Tindakan preventif yang diusulkan diuji melalui simulasi atau pengukuran ulang untuk memastikan efektivitasnya dalam mengurangi cacat produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dimulai dengan mengumpulkan *problem report customer* berkaitan dengan *problem* yang terjadi pada *part* yang telah dikirim ke *customer*. Data yang terkumpul merupakan laporan yang terjadi selama bulan Januari – Desember 2024. Data *problem report* yang dimaksud dilampirkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. *Problem Report Customer bulan Januari-Desember 2024*

No.	Bulan	Jumlah Keluhan	Jumlah Kuantitas Produk Cacat (<i>pcs</i>)	Presentase Produk Cacat
1	Januari	1	1	0,03%
2	Februari	4	5	0,13%
3	Maret	2	2	0,05%
4	April	3	5	0,13%
5	Mei	7	201	5,08%

No.	Bulan	Jumlah Keluhan	Jumlah Kuantitas Produk Cacat (<i>pcs</i>)	Presentase Produk Cacat
6	Juni	0	0	0,00%
7	Juli	5	39	0,99%
8	Agustus	6	2767	69,89%
9	September	1	126	3,18%
10	Oktober	5	11	0,28%
11	November	3	43	1,09%
12	Desember	3	759	19,17%
Total		40	3959	100%

Sumber : Dokumentasi pribadi

Dari tabel 1 tersebut, dapat dilihat bahwa bulan Agustus mencatat jumlah kuantitas produk cacat tertinggi yaitu sebanyak 2767 *pcs*, yang sekaligus berkontribusi sebesar 69,89% dari total keseluruhan produk cacat sepanjang tahun.

Tabel 2 berikut ini kemudian memberikan rincian lebih lanjut terhadap data bulan Agustus tersebut. Tabel yang merinci total jumlah cacat (*quantity NG*) sebanyak 2767 *pcs*, yang tersebar pada 6 *part* yang berbeda.

Tabel 2. *Problem Report* Bulan Agustus

Bulan	Part No.	Part Name	Problem	Quantity
Agustus	6157R	PANEL, RR FLOOR	Mur 7/16 untuk Seat Belt ketiga belum diproses	1
	51B26	REINF ASSY RR PILLAR	Pengelasan Mur Tidak Ditengah	208
	52CS3	S/MBR ASSY RR FLR	BRKT EPB tidak dapat dipasang dengan benar	2553
	1750P	FUEL TANK ASSY	Tidak dicat, bekas perbaikan	1
	ATDBR-10	REINF, DOOR STRIKER	Bentuk cacat	3
	70050P	S/MBR ASSY RR FLR	Pemasangan single <i>part</i> tidak normal (<i>gap</i> pada <i>part</i>)	1

Sumber : Dokumentasi pribadi

Terdapat jumlah cacat 2553 *pcs* yang tercantum dalam Tabel 2 merupakan bagian terbesar dari total 2767 *pcs* yang dilaporkan pada bulan Agustus di Tabel 1. Hal ini menunjukkan bahwa *problem* dengan angka cacat sebanyak 2553 *pcs* yang terjadi pada bulan Agustus merupakan *problem* kritis dengan jumlah cacat tertinggi yang harus dipilih sebagai fokus analisis lebih lanjut. Analisis mendalam terhadap *problem* tersebut diperlukan perusahaan untuk mengidentifikasi penyebab utama kecacatan dan mengambil tindakan korektif yang lebih terarah terhadap *part* tertentu yang memiliki kontribusi signifikan terhadap tingginya jumlah produk cacat di bulan tersebut.

Pengolahan Data

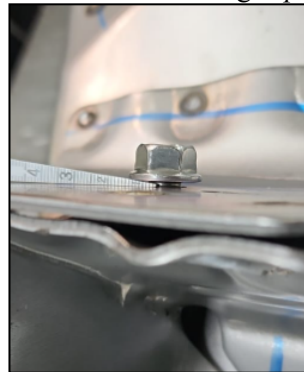
Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat produk *Not Good* (NG) yang ditemukan di lokasi pelanggan serta memberikan rekomendasi perbaikan untuk mencegah kejadian serupa di masa mendatang. Temuan utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Produk yang mengalami masalah adalah:

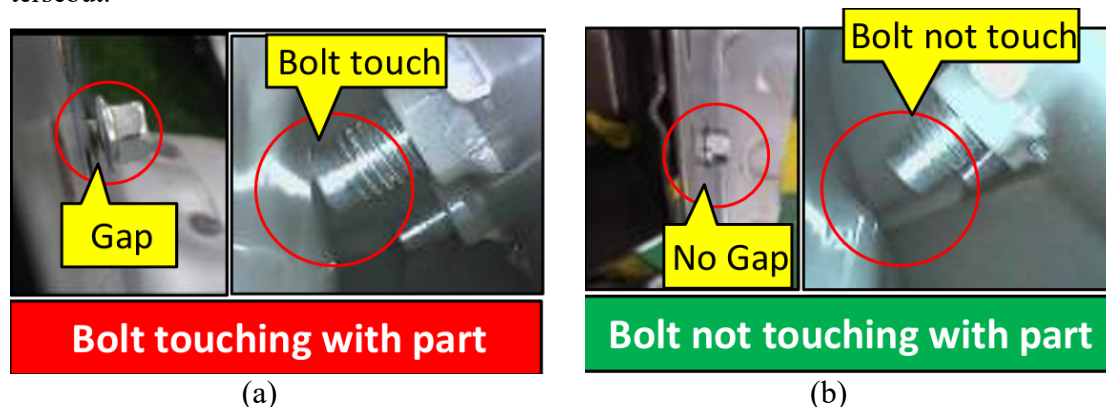
- Model: RN
- Nomor *Part*: 52CS3
- Nama *Part*: S/MBR ASSY RR FLR
- Masalah Utama: Baut tidak dapat terpasang sepenuhnya & Baut bersentuhan dengan *part* AJ15, mengganggu proses *assembly*.

Gambar 2 menunjukkan bahwa deviasi *gap* ini menjadi penyebab utama baut tidak dapat dipasang sempurna dan menyebabkan interferensi dengan *part* AJ15.



Gambar 2. Bukti Temuan *Problem Gap Part* 53CS3
Sumber : Dokumentasi pribadi

Masalah utama diidentifikasi dengan membandingkan produk NG dan produk OK. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa produk NG memiliki aktual *gap* yang lebih besar (0.6 mm) dari standar (0.8 mm), sehingga mengakibatkan kegagalan pemasangan baut pada *part* AJ15. Gambar 3 dan 4 menampilkan detail perbedaan dimensi pada kedua kondisi tersebut.



Gambar 3. a) Kondisi NG karena baut menyentuh AJ15; b) Kondisi OK apabila baut tidak menyentuh *part* AJ15.

Sumber : Dokumentasi pribadi

2. Identifikasi Faktor Penyebab

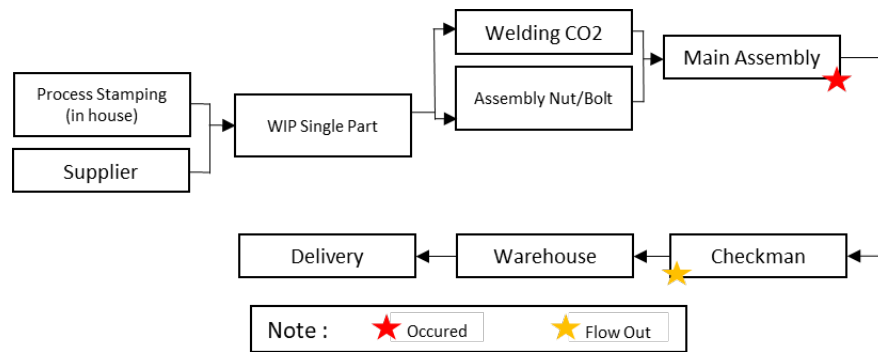
Analisis faktor penyebab dilakukan dengan pendekatan 4M (Manusia, Mesin, Material, Metode), yang dirangkum dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Identifikasi Faktor Penyebab

Keterangan	Standar	Aktual	Penilaian
Manusia	Skill Matrix 75%	Skill Matrix 75%	OK
Mesin	Parameter DH: 397.0	Parameter DH: 396.5	NG
Material	<i>Gap flange</i> 3.0 ± 0.5	Akurasi <i>single part</i> berkurang	NG
Metode	Verifikasi akurasi <i>single part</i> setelah <i>improve dies</i>	Tidak ada verifikasi akurasi <i>single part</i> setelah <i>improve dies</i>	NG

Temuan menunjukkan bahwa faktor mesin dan material memberikan kontribusi signifikan terhadap masalah ini, sementara faktor manusia dan metode juga memiliki peran penting karena kurangnya inspeksi dan verifikasi akurasi.

Selanjutnya adalah mengidentifikasi kemungkinan penyebab terjadinya *problem* di internal.



Gambar 4. Identifikasi Alur Penyebab Problem
Sumber : Dokumentasi pribadi

Berdasarkan gambar 4 di atas, diidentifikasi proses perakitan utama (Main Assembly) menunjukkan lokasi atau tahapan di mana masalah mulai terjadi. Serta kurangnya ketelitian yang dilakukan saat inspeksi akhir oleh *Quality Gate Assembly*.

Kemudian setelah ditelusuri lagi, terdapat miss-komunikasi yang terjadi antar Supplier-Dept. PE Internal tanpa melibatkan Dept. QC Internal terkait *improve* pada Part AJ15 dengan menyesuaikan DH di OP10 dari 396.5 menjadi 397 untuk mendapatkan *gap flange area* (no. 15 & 16).

3. Identifikasi Akar Penyebab

Berdasarkan pendekatan 5 Whys, penyebab utama masalah ini adalah:

Tabel 4. Identifikasi Akar Penyebab

4M	Why (1)	Why (2)	Why (3)	Why (4)	Why (5)
Process Worker					
Worker	Checkman not detect problem bolt M8 cant install fully	Problem occurred because distance between single part AJ15 & AL25 is too short & not detected	Checkman not check gap between head of bolt with surface part AJ15	Checkman focus check function of thread nut & Q-Point not mention point check gap between head of bolt with surface part	There is no control function of bolt that include gap between head of bolt with surface part
Machine	Bolt M8 cant fully instal	Bolt M8 sticking with part AJ15	There is change accuracy child part, side effect problem part not smooth when release from jig assembly Internal	Supplier and Internal coordination to adjust DH on the OP10 (bending) from 396.5 ~ 397.0, ensure the gap of flange area (point no. 15&16)	there is no review, effect of setting adjusts DH. specially dimension of part AJ15 area problem
There is effect of nut position NG on single part AL25 (WL -2.1~-2.2)					
Method					
Material					

Dari tabel di atas, didapatkan *point* akar penyebab yang terjadi, diantaranya:

- Pekerja inspeksi tidak memeriksa gap antara kepala baut dan permukaan *part* AJ15, karena Q-Point tidak mencakup fungsi tersebut.
- Parameter mesin DH pada proses *bending* OP10 tidak sesuai standar, menyebabkan deviasi dimensi.
- Material memiliki toleransi *gap flange* yang tidak sesuai standar.
- Tidak dilakukan verifikasi akurasi pasca-perbaikan *dies*, sehingga masalah pada *single part* tidak terdeteksi lebih awal.

4. Tindakan Perbaikan dan Rekomendasi

Untuk mengatasi masalah yang ditemukan, berikut langkah-langkah perbaikan berikut diusulkan:

- Revisi Q-Point: Menambahkan fungsi kontrol *gap* pada proses inspeksi.
- Improvement Mesin dan *Dies*: Penyesuaian parameter mesin DH dan perbaikan pada *dies* untuk meningkatkan akurasi melalui pengelasan tambahan dan pemesinan ulang.
- Pelatihan Pekerja: Memberikan pelatihan tambahan kepada *checkman* untuk meningkatkan keterampilan dalam mendeteksi deviasi dimensi.
- Verifikasi Akurasi: Implementasi inspeksi akurasi pasca-perbaikan *dies* untuk memastikan bahwa semua *part* memenuhi standar sebelum digunakan dalam *assembly*.



Gambar 5. Setelah penyesuaian DH dan perbaikan *dies* (baut tidak menyentuh AJ15)
Sumber : Dokumentasi pribadi

KESIMPULAN

Masalah utama yang ditemukan adalah deviasi *gap* antara baut dan *part* AJ15. Standar *gap* sebesar 0.6 mm bertujuan untuk memastikan pemasangan baut yang sempurna, tetapi aktual *gap* sebesar 0.8 mm menyebabkan interferensi dengan *part* AJ15. Hal ini berdampak pada ketidakmampuan sistem *assembly* untuk mencapai kualitas yang diinginkan. Hasil inspeksi menunjukkan bahwa penyebab utama masalah ini berasal dari parameter mesin yang tidak sesuai standar serta kurangnya perhatian terhadap proses inspeksi dan verifikasi akurasi pada *single part*.

Analisis yang dilakukan menggunakan metode 4M (*Man, Machine, Material, Method*) dan 5 *Whys* berhasil mengidentifikasi beberapa faktor penyebab utama. Dari sisi manusia, kurangnya perhatian dari *checkman* terhadap *gap* antara kepala baut dengan permukaan *part* AJ15 menjadi salah satu penyebab signifikan. Hal ini terjadi karena fungsi kontrol tersebut belum tercantum dalam sistem inspeksi Q-Point. Dari sisi mesin, parameter DH yang lebih rendah dari standar (396.5 dibandingkan 397.0) menyebabkan deviasi dimensi pada proses *bending* OP10. Faktor material juga berperan, di mana toleransi *gap flange* yang melenceng dari standar (3.0 ± 0.5) memengaruhi akurasi *part*. Selain itu, metode yang diterapkan belum mencakup verifikasi akurasi pasca-perbaikan *dies*, sehingga cacat pada *single part* tidak terdeteksi lebih awal.

Untuk mencegah terulangnya masalah serupa, beberapa tindakan preventif telah direkomendasikan. Revisi pada Q-Point perlu dilakukan untuk menambahkan fungsi kontrol inspeksi terhadap *gap* kepala baut. Selain itu, dilakukan *improvement* pada mesin dan *dies*, termasuk pengelasan tambahan serta pemesinan ulang pada *dies part* AJ15. Pelatihan bagi pekerja

inspeksi juga menjadi prioritas untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mendeteksi deviasi dimensi. Terakhir, proses verifikasi akurasi pasca-perbaikan *dies* harus menjadi bagian dari standar operasional untuk memastikan kualitas produk yang dihasilkan.

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi proses produksi, mengurangi tingkat produk cacat, serta meminimalkan keluhan pelanggan. Dengan implementasi langkah-langkah perbaikan yang direkomendasikan, perusahaan diharapkan mampu menjaga kepercayaan pelanggan sekaligus mengoptimalkan biaya produksi secara keseluruhan. Penelitian ini juga menegaskan pentingnya pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah produksi untuk mencapai hasil yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Susendi, Adrian dan I. Sopyan, "Kajian Metode Root Cause Analysis yang Digunakan dalam Manajemen Risiko di Industri Farmasi," *Majalah Farmasetika*, pp. 310-321, 2021.
- [2] V. Magar dan V. Shinde, "Application of 7 Quality Control (7 QC) Tools for Continuous Improvement of Manufacturing Processes," *International Journal of Engineering Research and General Science*, pp. 364-371, 2014.
- [3] A. E. R. A. M. Y. H. H. N. S. J. M. H. M. W. & Z. Veronica, "Metodologi Penelitian Kuantitatif," dalam *www. Globaleksekutifteknologi.Co.Id*, 2022.
- [4] Kementerian PPN/Bappenas, Kajian Sektor Manufaktur Indonesia 2021, Jakarta Pusat: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), 2021.
- [5] Badan Pusat Statistik (BPS-Statistic Indonesia), STATISTIK INDONESIA STATISTICAL YEARBOOK OF INDONESIA 2023, Jakarta: Badan Pusat Statistik(BPS - Statistics Indonesia), 2023.
- [6] K. Ishikawa, Guide to Quality Control, Japan: Asian Productivity Organization, 1976.
- [7] A. Kolus, R. Wells dan P. Neumann, "Production quality and human factors engineering: A systematic review and theoretical framework," *Applied Ergonomics*, vol. 73, pp. 55-89, 2018.
- [8] J. M. Juran dan A. B. Godfrey, Juran's Quality Handbook Ed. 5, Romanian: McGraw Hill Professional, 1999 .
- [9] ISO/TC 176., ISO 9000:2015 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary, Switzerland: ISO (the International Organization for Standardization), 2015.
- [10] S. Toyoda, Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Newyork: Productivity Press, 1978.
- [11] F. A. Saputra dan D. T. Santoso, "Analysis of Production Defects Using The 5 WHYS and RCA Method at PT. X," *TRANSMISI: Jurnal Teknik Mesin*, vol. 20, no. 2, 2024.
- [12] S. Magar dan V. Shinde, "Application of 5 Whys Analysis in Manufacturing Industries," *International Journal of Engineering Research and Applications*, vol. 4, no. 6, pp. 05-09, 2014.
- [13] R. Susendi, S. Adrian dan A. Sopyan, "Analisis 5 Whys dalam Mengatasi Cacat Produksi," dalam *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri*, 2021.