

Usulan Perbaikan Kecacatan Komponen *Hinge FWD* pada Pesawat Airbus A350

Muhammad Rully Habibi Taqdim *, M. Dzikron, Iyan Bachtiar

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

rully.habibi@gmail.com, mdzikron@gmail.com, iyan.bachtiar@unisba.ac.id

Abstract. PT. XYZ is an aircraft company in Indonesia that produces aircraft components, including the Hinge FWD on the A350 aircraft. In its production process, PT. XYZ has challenges regarding component quality. This study focuses on the defects of the Hinge FWD components at PT. XYZ, using the Seven Quality Control Tools method, especially the Pareto diagram and cause-and-effect diagram. Inspections were carried out on all components, especially the Hinge FWD as many as 380 units with the result that 33 units of components were defective. The types of defects found were discoloration as many as 30 units, while the types of defects were dimension incorrect, dimension undersized, and depth slot oversized each recorded 1 unit. Determination of the priority scale was carried out using a Pareto diagram with the results of the discoloration type of defect being the highest priority, with a total of 30 defective units out of 385 units produced. The results of the analysis showed that the main factors causing component defects were caused by material, method, environment, and human factors. These factors include the quality of raw materials that do not meet specifications, non-compliance with production SOPs, dirty work environments, and operator negligence. To address these issues, proposed improvements include operator supervision, stricter raw material inspections, regular cleaning of work areas, revision of production SOPs, periodic machine maintenance, and the use of inspection checklists to improve component quality and reduce defect rates.

Keywords: *Quality, Hinge FWD, Seven Tools Quality Control.*

Abstrak. PT. XYZ adalah perusahaan pesawat terbang di Indonesia yang memproduksi komponen pesawat, termasuk Hinge FWD pada pesawat A350. Dalam proses produksinya, PT. XYZ memiliki tantangan terhadap kualitas komponen. Penelitian ini berfokus pada kecacatan komponen Hinge FWD di PT. XYZ, dengan menggunakan metode *Seven Quality Control Tools*, khususnya diagram Pareto dan diagram sebab-akibat. Pemeriksaan dilakukan atas semua komponen khususnya Hinge FWD sebanyak 385 unit dengan temuan 33 unit komponen cacat. Temuan jenis kecacatan yaitu *discoloration* sebanyak 30 unit, sementara jenis kecacatan *dimension incorrect*, *dimension undersized*, dan *depth slot oversized* masing-masing tercatat sebanyak 1 unit. Penentuan skala prioritas dilakukan perbaikan menggunakan diagram pareto dengan hasil jenis cacat *discolouration* menjadi prioritas tertinggi, dengan total 30 unit cacat dari 385 unit yang diproduksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor utama terjadinya kecacatan komponen disebabkan oleh faktor material, metode, lingkungan, dan manusia. Faktor-faktor tersebut meliputi kualitas bahan baku yang tidak sesuai spesifikasi, ketidakpatuhan terhadap SOP produksi, lingkungan kerja yang kotor, dan kelalaian operator. Untuk mengatasi masalah ini, usulan perbaikan yang diajukan mencakup pengawasan operator, pemeriksaan bahan baku yang lebih ketat, pembersihan area kerja secara rutin, revisi SOP produksi, perawatan mesin berkala, serta penggunaan *checklist* pemeriksaan guna meningkatkan kualitas komponen dan mengurangi tingkat kecacatan.

Kata Kunci: *Kualitas, Hinge FWD, Kontrol Kualitas Tujuh Alat.*

A. Pendahuluan

Industri penerbangan mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa dekade terakhir. Hal ini dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi yang menyebabkan peningkatan permintaan transportasi udara untuk keperluan bisnis maupun wisata. Airbus, salah satu produsen pesawat memiliki tren pertumbuhan yang positif. Pada tahun 2023, Airbus mencatat pengiriman 735 pesawat, meningkat dari 661 pesawat pada 2022, yang mencerminkan tingginya kepercayaan pasar terhadap produk mereka. Proses produksi pesawat membutuhkan waktu yang cukup lama, dan keterbatasan bahan baku pesawat menjadi kendala utama dalam memenuhi permintaan tersebut (Airbus, 2024). Keterbatasan ini berdampak signifikan pada kinerja proses bisnis secara internal. Selain itu, hubungan antarindustri juga terpengaruh akibat sulitnya menjaga jadwal pengiriman komponen secara tepat waktu (Dzikron, et al., 2016). Proses produksi yang panjang dan keterbatasan bahan baku juga menjadi tantangan bagi perusahaan-perusahaan di industri lain yang mengimplementasikan konsep Lean Manufacturing (LM) dan *Supply Chain Management* (SCM). Penerapan LM diadopsi dalam industri penerbangan untuk meningkatkan efisiensi produksi pesawat terbang. Dengan LM, proses produksi pesawat yang rumit dan waktu yang terbatas dapat dipersingkat, mengurangi pemborosan, serta meningkatkan kualitas komponen (Dzikron & Djamaludin, 2021).

Selain tantangan dalam penyediaan bahan baku, pembuatan komponen pesawat terbang juga menjadi salah satu aspek penting dalam proses produksi (Besterfield, 2003). Proses ini sangat kompleks dan memerlukan keakuratan serta ketelitian yang tinggi. Setiap komponen harus diproduksi sesuai standar yang ketat untuk memenuhi kriteria keamanan dan kualitas yang diharapkan (Puspasari & Mustomi, 2019). Meski demikian, salah satu masalah yang sering muncul adalah *reject* komponen, yaitu kondisi di mana komponen tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan sehingga harus dikeluarkan dari proses produksi (Srimurni, et al., 2023). Pengendalian kualitas harus dilakukan secara teliti, karena sedikit kelalaian dapat menyebabkan produk yang tidak sesuai standar, yang pada akhirnya berdampak pada kepuasan konsumen (Wahyuni & Sulistiyowati, 2020). Mengingat kualitas adalah faktor utama yang dipertimbangkan konsumen dalam pembelian, pelaku industri harus memastikan produknya sesuai ekspektasi untuk menjaga kepercayaan pasar dan kelangsungan bisnis (Wardana & Widiasih, 2023).

Proses produksi yang Panjang dan keterbatasan bahan baku menuntut perusahaan pembuatan komponen pesawat terbang untuk menerapkan sistem pengendalian kualitas. Sistem ini penting untuk memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan oleh konsumen. PT. XYZ merupakan produsen pesawat terbang terbesar di Indonesia, menghadapi tantangan besar dalam menjaga kualitas produksinya (Kemenperin, 2022). Berdasarkan data internal perusahaan, rata-rata tingkat kecacatan komponen Hinge FWD pada tahun 2020 rata-rata mencapai 9%, jauh melampaui batas toleransi kecacatan sebesar 1%. Tingginya tingkat kecacatan ini tidak hanya mengakibatkan penundaan pengiriman komponen ke Airbus tetapi juga meningkatkan biaya produksi karena perusahaan harus membeli bahan baku tambahan secara langsung dengan harga lebih tinggi (PT. XYZ, 2024). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini merumuskan masalah mengenai faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada komponen Hinge FWD di PT. XYZ, dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab kecacatan pada komponen tersebut dalam produksi pesawat Airbus A350.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif atau biasa disebut metode *discovery* untuk menggambarkan serta menganalisis pengendalian kualitas produk komponen Hinge FWD di PT. XYZ (Iskandar, 2022). Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari data primer dan sekunder. Data primer didapat melalui observasi langsung di lokasi penelitian, dan data sekunder dikumpulkan melalui wawancara dan studi dokumen yang relevan.

Metode yang diterapkan sebagai kerangka kerja utama dalam penelitian ini adalah *Seven Quality Control Tools*. *Seven Quality Control Tools* merupakan alat bantu yang sangat efektif untuk memetakan permasalahan, mengorganisasi data dalam diagram agar lebih mudah dipahami, menganalisis berbagai penyebab masalah, serta mengklarifikasi fenomena atau kenyataan yang relevan dalam suatu permasalahan. Alat-alat yang termasuk dalam metode ini antara lain: checksheet, histogram, stratifikasi, peta kendali, diagram pencar, diagram pareto, dan diagram sebab-akibat (Syidiq, et al., 2021).

Variabel yang diteliti mencakup aspek material, metode, mesin, lingkungan, dan manusia. Pengukuran dilakukan menggunakan alat bantu seperti *mikrometer*, *kaliper digital*, *spektrofotometer*, dan *master color*. Alat ukur ini digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab kecacatan komponen Hinge FWD. Teknik pengambilan sampel yang diterapkan adalah sampling sensus, yaitu dengan memeriksa setiap unit komponen. Pendekatan ini memungkinkan dilakukan pemeriksaan visual yang menyeluruh dan detail pada setiap komponen, sehingga meningkatkan jaminan kualitas komponen yang dihasilkan. Penelitian diawali dengan studi literatur dan observasi lapangan, diikuti oleh pengumpulan dan pengolahan data, perancangan usulan perbaikan, serta analisis dan penyimpulan hasil penelitian, yang seluruhnya terintegrasi untuk meningkatkan kualitas komponen.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Permasalahan kualitas dalam penelitian ini diselesaikan menggunakan *Seven Quality Control Tools*, khususnya melalui diagram pareto untuk mengidentifikasi jenis kecacatan yang paling dominan dan fishbone diagram untuk menganalisis faktor-faktor penyebab utama kecacatan tersebut. Pendekatan ini bertujuan untuk memahami akar permasalahan secara sistematis dan menyusun solusi yang tepat.

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan informasi primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses produksi, sedangkan data sekunder dikumpulkan dari sumber yang sudah ada, seperti wawancara dan studi dokumen, termasuk informasi tentang gambar perusahaan, jumlah produksi, dan jumlah kecacatan. Berdasarkan data yang dikumpulkan, jumlah produksi selama tahun 2020 mencapai 385 unit. Jenis kecacatan yang teridentifikasi meliputi *discolouration*, *dimension incorrect*, *dimension undersized*, dan *depth slot oversized*. Kecacatan *discolouration* paling sering terjadi, dengan jumlah tertinggi tercatat pada bulan Oktober sebanyak 30 unit dari 385 unit yang diproduksi, sementara *dimension incorrect*, *dimension undersized*, dan *depth slot oversized* masing-masing tercatat sebanyak 1 unit pada bulan Agustus 2020. Total jumlah kecacatan selama periode tersebut mencapai 33 unit dari 385 unit yang diproduksi. Rata-rata kecacatan komponen tahun 2020 yaitu 9%, artinya melebihi batas toleransi kecacatan sebesar 1%. Data ini dikumpulkan dan dianalisis untuk mendukung tujuan penelitian yang berfokus pada identifikasi faktor penyebab kecacatan pada komponen Hinge FWD.

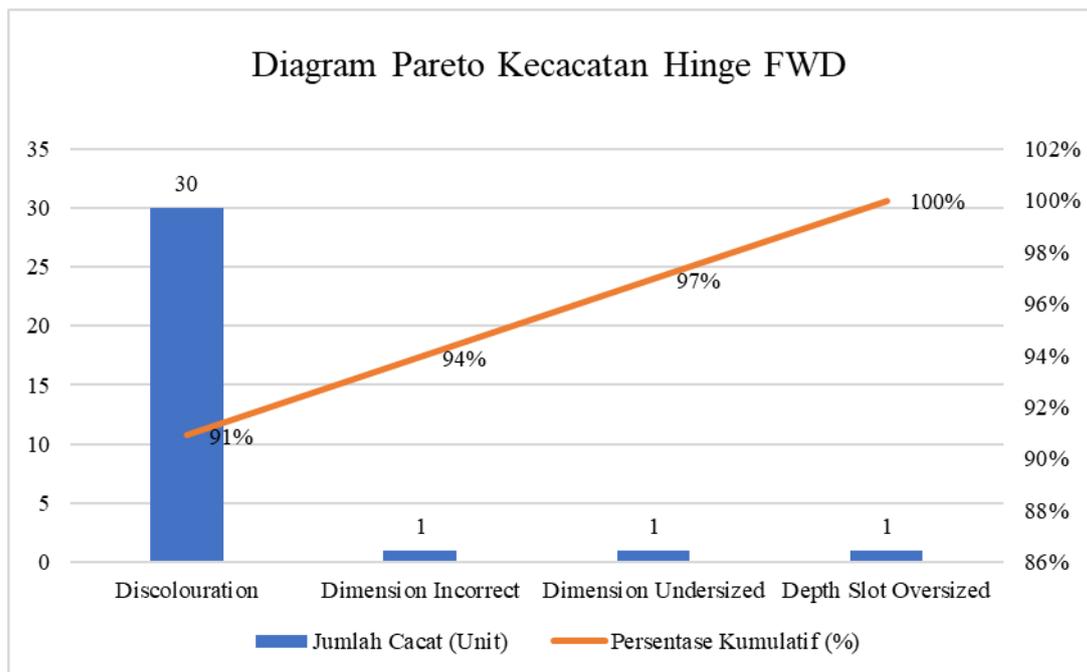
Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan diagram Pareto dan diagram sebab-akibat untuk mengidentifikasi dan mengurangi masalah kualitas yang terjadi di PT. XYZ, khususnya dalam mengurangi tingkat cacat pada Komponen Hinge FWD Pesawat Airbus A350. Diagram Pareto berfungsi untuk menentukan karakteristik yang harus diprioritaskan dalam perbaikan dan pengendalian kualitas. Dengan menganalisis data proporsi cacat, diagram Pareto dibuat untuk menampilkan persentase cacat dari yang paling signifikan hingga yang paling kecil. Persentase jenis cacat pada Hinge FWD yang dibuat untuk menjadi skala prioritas perbaikan menggunakan diagram pareto dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Data Jenis Cacat Komponen Hinge FWD

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Unit)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
<i>Discolouration</i>	30	91%	91%
<i>Dimension Incorrect</i>	1	3%	94%
<i>Dimension Undersized</i>	1	3%	97%
<i>Depth Slot Oversized</i>	1	3%	100%

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2024.

Persentase kumulatif data jenis cacat Hinge FWD dapat digambarkan menggunakan diagram Pareto, yang memudahkan identifikasi jenis kecacatan dengan frekuensi kejadian tertinggi. Diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 1,



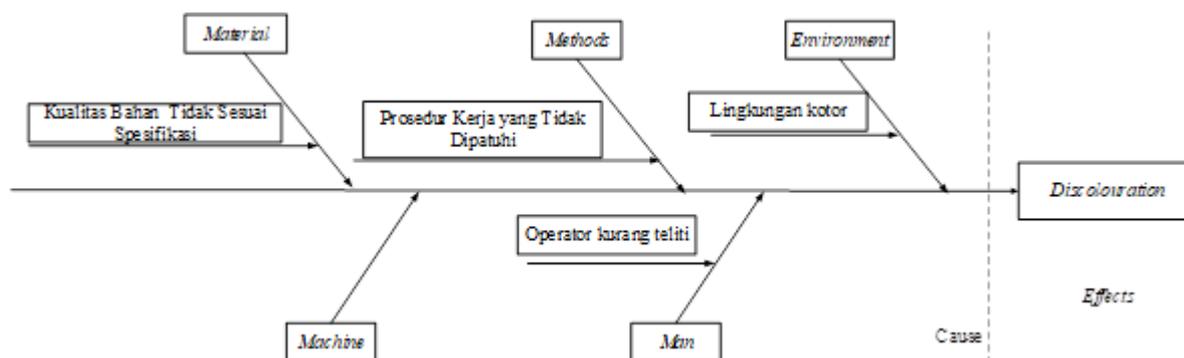
Gambar 1. Diagram Pareto

Diagram Pareto menunjukkan urutan jenis cacat sebagai berikut: *Depth Slot Oversized* dengan persentase 3%, *Dimension Incorrect* dengan persentase 3%, *Dimension Undersized* dengan persentase 3%, dan *Discolouration* dengan persentase 91%. *Discolouration* menjadi jenis cacat dengan prioritas tertinggi, dengan total 30 unit cacat dari 385 unit yang diproduksi. Oleh karena itu, langkah selanjutnya dalam proses perbaikan akan difokuskan pada penanganan cacat *Discolouration*, untuk mengurangi dampaknya dan meningkatkan kualitas komponen.

Analisis Penyebab Kecacatan

Diagram sebab-akibat digunakan untuk menganalisis penyebab kecacatan yang terjadi pada komponen Hinge FWD. Analisis ini mencakup lima faktor utama: manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Jenis kecacatan ***Discolouration*** pada komponen Hinge FWD disebabkan oleh berbagai faktor, yaitu material, metode, manusia, dan lingkungan. Dari sisi material, bahan yang diterima oleh PT. XYZ berasal dari Airbus dan hanya diperiksa secara visual tanpa dilakukan inspeksi mendalam. Akibatnya, potensi kecacatan yang berasal dari material baru terdeteksi saat proses produksi berlangsung. Dari sisi metode, pengadukan larutan TSA tidak dilakukan sesuai dengan prosedur standar, yang seharusnya dilakukan setiap 20-30 menit dengan kecepatan 100-200 RPM untuk memastikan *homogenitas* larutan. Namun, frekuensi pengadukan yang tidak konsisten, yakni 60-120 menit dengan kecepatan di bawah 100 RPM, menyebabkan larutan menjadi tidak merata, sehingga memengaruhi kualitas proses anodisasi.

Faktor manusia juga berkontribusi, di mana kurangnya ketelitian operator, baik dalam memeriksa hasil akhir maupun melakukan pemeriksaan berkala pada larutan TSA, mengakibatkan kualitas larutan tidak sesuai standar. Selain itu, lingkungan kerja yang kotor dengan debu atau polutan turut menyebabkan partikel asing menempel pada komponen selama proses anodisasi atau pewarnaan. Kontaminasi ini menghasilkan warna yang tidak merata atau tidak sesuai spesifikasi. Kombinasi dari berbagai faktor ini menunjukkan perlunya evaluasi menyeluruh terhadap material, metode kerja, ketelitian operator, dan kebersihan lingkungan kerja untuk mengurangi kecacatan ***Discolouration*** dan meningkatkan kualitas produk. Diagram *Fishbone* jenis cacat ukuran ***Discolouration*** ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan *Discolouration*

Gambar *fishbone* di atas menjelaskan penyebab utama kecacatan *Discolouration*, yang dikelompokkan menjadi lima faktor: material, metode, manusia, lingkungan, dan mesin. Material yang diterima dari Airbus hanya diperiksa secara visual tanpa inspeksi mendalam, sehingga kecacatan baru terdeteksi saat proses berlangsung. Pada metode, larutan TSA tidak diaduk sesuai prosedur standar, menyebabkan ketidakmerataan. Faktor manusia melibatkan kurangnya ketelitian operator dalam pemeriksaan berkala. Lingkungan kerja yang kotor dengan debu dan polutan menyebabkan kontaminasi pada komponen, menghasilkan warna yang tidak sesuai spesifikasi.

Data yang dikumpulkan menunjukkan bahwa kecacatan pada komponen Hinge FWD di PT. XYZ selama tahun 2020 beragam, dengan *discolouration* menjadi kecacatan yang paling sering terjadi. Sebanyak 30 unit *discolouration* tercatat pada bulan Oktober, sementara kecacatan lainnya, seperti *dimension incorrect*, *dimension undersized*, dan *depth slot oversized*, masing-masing hanya tercatat 1 unit pada bulan Agustus. Total kecacatan mencapai 33 unit dari 385 unit yang diproduksi, menunjukkan tingkat kecacatan yang perlu perhatian khusus untuk perbaikan dalam kualitas produksi. Berikut merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kecacatan yang terjadi.

Tabel 2. Alat Ukur Penentu Kecacatan Komponen

Jenis Cacat	Nama Alat Ukur	Standar	Temuan
<i>Depth Slot Oversized</i>	Mikrometer	10,5 mm	pengerjaan slot dengan ukuran 13,7 mm pada posisi sumbu Z
	Kaliper Digital		
<i>Dimension Incorrect</i>	Mikrometer	33,95 mm hingga 34,70	ukuran 34,8 mm
	Kaliper Digital		
<i>Dimension Undersized</i>	Mikrometer	33,95 mm hingga 34,70	ukuran 34,8 mm
	Kaliper Digital		
<i>Discolouration</i>		konsentrasi larutan rentang 15-18%	Konsentrasi larutan 20%
	<i>n</i>	<i>Spectrophotometer & Master color</i>	suhu proses antara 18-20°C

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2024

Pengolahan data kualitas komponen Hinge FWD di PT. XYZ dilakukan dengan menggunakan diagram Pareto dan diagram sebab-akibat untuk mengidentifikasi dan mengurangi kecacatan. Berdasarkan hasil dari diagram Pareto, kecacatan *Discolouration* ditemukan sebagai penyumbang terbesar, yaitu 91% dari total cacat yang terdeteksi. Secara rinci, sebanyak 30 unit cacat disebabkan oleh jenis cacat ini. Cacat *Discolouration* terjadi pada proses *Tartaric Sulfuric Acid Anodizing of Aluminium*, yang dipengaruhi oleh ketidaksempurnaan dalam kontrol konsentrasi larutan dan suhu.

Akibatnya, perubahan warna lapisan oksida yang terbentuk tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Dengan temuan ini, perbaikan difokuskan pada pengurangan dan penanganan masalah *Discolouration* sebagai prioritas utama. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kecacatan *Discolouration* pada proses *Tartaric Sulfuric Acid Anodizing Of Aluminium* dijelaskan pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Analisis Diagram Sebab-Akibat

Topik	Temuan	Keterangan
Faktor Manusia (Gambar 2)	Operator kurang teliti	Pengecekan kualitas yang tidak memadai, atau kesalahan dalam aplikasi proses
Faktor Material (Gambar 2)	Kualitas bahan utama tidak sesuai spesifikasi	Aluminium yang digunakan mengandung kadar pengotor.
Faktor Lingkungan (Gambar 2)	Lingkungan kerja kotor	Kontaminasi udara dari debu atau polutan
Faktor Metode (Gambar 2)	Ketidakpatuhan terhadap prosedur standar	Prosedur untuk anodisasi atau pewarnaan tidak diikuti

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

Tabel diatas menjelaskan dari diagram sebab akibat (Gambar 2) yang digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya cacat *Discolouration*. Diagram ini mengidentifikasi lima faktor utama yang dapat memengaruhi kualitas produk, yaitu manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Dari sisi material, bahan baku yang diterima dari Airbus hanya diperiksa secara visual tanpa inspeksi mendalam, sehingga cacat material yang bisa memengaruhi kualitas produk baru terdeteksi saat proses produksi berjalan. Hal ini menunjukkan bahwa pemeriksaan material yang lebih teliti dan komprehensif perlu dilakukan pada tahap penerimaan bahan baku.

Selain itu, dari sisi metode, pengadukan larutan TSA yang tidak dilakukan sesuai dengan prosedur standar juga menjadi penyebab utama terjadinya cacat. Pengadukan larutan seharusnya dilakukan setiap 20-30 menit dengan kecepatan 100-200 RPM untuk memastikan homogenitas larutan. Namun, pengadukan yang tidak konsisten, yaitu dengan frekuensi 60-120 menit dan kecepatan pengadukan yang lebih rendah dari standar, menyebabkan larutan menjadi tidak homogen, yang kemudian berpengaruh pada kualitas hasil anodisasi.

Faktor manusia turut memberikan kontribusi terhadap terjadinya kecacatan. Kurangnya ketelitian operator dalam memeriksa hasil akhir serta pemeriksaan berkala pada larutan TSA menyebabkan kualitas larutan tidak sesuai standar yang telah ditentukan. Selain itu, faktor lingkungan juga turut mempengaruhi hasil proses anodisasi, di mana lingkungan kerja yang kotor dengan debu dan polutan menyebabkan kontaminasi pada komponen yang sedang diproses. Kontaminasi ini berpotensi menghasilkan warna yang tidak merata atau tidak sesuai spesifikasi yang diinginkan.

Dengan mempertimbangkan berbagai faktor penyebab ini, usulan perbaikan perlu mencakup evaluasi menyeluruh terhadap material yang digunakan, metode kerja yang diterapkan, serta peningkatan ketelitian operator dalam pemeriksaan kualitas. Selain itu, menjaga kebersihan lingkungan kerja dan memastikan bahwa prosedur standar diikuti dengan konsisten juga menjadi langkah penting untuk mengurangi kecacatan *Discolouration*. Perbaikan yang dilakukan akan membantu meningkatkan kualitas produk dan mengurangi tingkat kecacatan secara keseluruhan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, kecacatan pada komponen Hinge FWD disebabkan oleh berbagai faktor yang melibatkan beberapa aspek, seperti material, metode kerja, mesin, lingkungan, dan manusia. Pertama, faktor manusia, di mana ketidaktelesitian operator dalam mengoperasikan mesin sering kali mengakibatkan kesalahan selama proses produksi. Kedua, faktor material, yaitu penggunaan material yang tidak memenuhi standar, yang dapat menurunkan kekuatan atau ketahanan produk. Ketiga, faktor metode, seperti posisi part yang miring akibat kesalahan pengecaman, serta proses anodasi yang tidak konsisten, yang semuanya berpotensi menghasilkan cacat pada komponen, termasuk dimensi yang tidak sesuai dan permukaan dengan warna yang tidak merata. Terakhir, faktor lingkungan, di mana lingkungan kerja yang kotor dapat menyebabkan kontaminasi pada mesin atau komponen sehingga memengaruhi kualitas akhir produk.

Sebagai upaya perbaikan, peningkatan kualitas komponen Hinge FWD pesawat Airbus A350 dapat dilakukan melalui beberapa langkah. Langkah-langkah tersebut meliputi pengawasan lebih ketat terhadap operator selama proses produksi, pembuatan daftar periksa (*checklist*) untuk pemeriksaan sebelum dan sesudah proses *Tartaric Sulfuric Acid Anodizing of Aluminium*, inspeksi kualitas material secara berkala, serta pembersihan rutin area produksi untuk menjaga kebersihan lingkungan kerja. Selain itu, revisi terhadap SOP yang berkaitan dengan proses anodisasi dan pewarnaan juga perlu dilakukan guna memastikan konsistensi dan keakuratan dalam proses tersebut. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan metode pengendalian kualitas yang lebih canggih, seperti teknologi sensor dan sistem otomatis untuk deteksi dini cacat.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengakhiri kata ucapan terimakasih ini dengan penuh rasa syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Peneliti mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Secara khusus, peneliti menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. M. Dzikron A.M, Ir., IPM, selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Iyan Bachtiar, ST., MT, selaku dosen pembimbing 2. Atas bantuannya dalam membimbing, mengarahkan serta mendukung peneliti selama proses penelitian ini, peneliti mampu menyelesaikan penelitiannya sampai selesai. Peneliti juga berterima kasih kepada keluarga, dan teman-teman yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Daftar Pustaka

Airbus, 2024. [Online]

Available at: <https://www.airbus.com/en/products-services/commercial-aircraft/market/orders-and-deliveries>

[Diakses 3 Januari 2025].

Besterfield, D. H., 2003. *Total Quality Management Second Edition*. New Jersey: Prentice Hall Internasional.

Dzikron, M., Ceha, R. & Muhammad, C. R., 2016. Perbaikan Kinerja Operasional Industri Penyamakan Kulit Dengan Pendekatan Supply Chain dan lean Manufacturing (Kasus Industri Kulit Sukaregang). *Teknologi Industri (TEKNOIN)*, 22(8), pp. 584-594.

Dzikron, M. & Djamaludin, 2021. Lean Manufacturing Model, Supply Chain Management, And The Role Of Government Towards Industrial Competitiveness. *Journal of Engineering Science and Technology (JESTEC)*, 16(3), pp. 2342-2355.

Iskandar, A., 2022. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.

Kemenperin, 2022. *Industri Penerbangan dan Dirgantara Indonesia Punya Masa Depan Cerah*. [Online]

Available at: <https://kemenperin.go.id/artikel/23518/Menperin:-Industri-Penerbangan-dan-Dirgantara-Indonesia-Punya-Masa-Depan-Cerah>

PT. XYZ, 2024. *Jumlah Produksi & Kecacatan Tahun 2020*, s.l.: PT. XYZ.

Puspasari, A. & Mustomi, D., 2019. Proses Pengendalian Kualitas Produk Reject dalam Kualitas Kontrol Pada PT. Yasufuku Indonesia Bekasi. *WIDYA CIPTA Jurnal Sekretari dan Manajemen*, 3(1), pp. 71-78.

Srimurni, R. R., Nugraha, W. & Listiani, E., 2023. Analisis Reject Produk Sayap Pesawat Terbang Komponen Ref D-Nose Panel Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) di PT XYZ. *JUTIN (Jurnal Teknik Industri Terintegrasi)*, 6(1), pp. 91-100.

Syidiq, M. I., Dzikron, M. & Bachtiar, I., 2021. Perbaikan Kualitas Produk Tas Kulit dengan Menggunakan Metode Teorija Rezhenija Izobretatelskih Zadach (TRIZ) pada CV. X-Bandung. *Journal Riset Teknik Industri*, 1(1), pp. 43-48.

Wahyuni, H. C. & Sulistiyowati, W., 2020. *Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur dan Jasa*. Sidoarjo: UMSIDA Press.

Wardana, A. P. & Widiasih, W., 2023. Penerapan DMAIC dan FMEA Untuk Pengendalian Kualitas Produk Kemasan Kertas Perusahaan Percetakan PT.XYZ. *Jurnal Senopati*, 5(1), pp. 47-55.

Almira Refriani Adinda Putri, Iyan Bachtiar. Usulan Perbaikan Kualitas Produk Tas Ransel Berdasarkan Quality Control New Seven Tools dan Kaizen. *Jurnal Riset Teknik Industri* [Internet]. 2024 Jul 9;11–8. Available from: <https://journals.unisba.ac.id/index.php/JRTI/article/view/3803>

Reza Nugraha A, M.Dzikron, Iyan Bachtiar. Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan Jasa Menggunakan Metode Service Quality (Servqual) dan Model Importance Performance Analysis (IPA). *Jurnal Riset Teknik Industri* [Internet]. 2023 Jul 27;9–16. Available from: <https://journals.unisba.ac.id/index.php/JRTI/article/view/1830>

Fikran Nur Fauzan, Nur Rahman As'ad, Asep Nana Rukmana. Perancangan Meja Makan Multifungsi dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment dan Antropometri (Studi Kasus: CV Tunas Interior). *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2023 Jul 31;35–42.