

Pengendalian Kualitas Menggunakan Six Sigma untuk Mereduksi Kecacatan pada Produk *Panel Lower*

Alif Muslim *, A. Harits Nu'Man, Iyan Bachtiar

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

alifmuslimh@email.com, haritsnuman.djaohari@gmail.com, iyanbachtiar1806@email.com

Abstract. This research focuses on the quality control process for panel lower production at PT Dirgantara Indonesia, aimed at reducing defects and improving process capability using the *Six Sigma* method. The study identifies a high defect rate, as indicated by a *Defects Per Million Opportunities (DPMO)* of 93,987 and a sigma level of 2.82, reflecting the need for quality improvements. A quantitative approach was employed, collecting primary data from defect records and secondary data through interviews with production personnel. The analysis utilized tools such as fishbone diagrams and *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* to identify root causes of defects. The results reveal multiple contributing factors, including human errors due to production pressure, lack of preventive maintenance, material contamination, unclear *Standard Operating Procedures (SOPs)*, and insufficient ventilation on the production floor. Proposed improvements include revising SOPs into more operator-friendly formats, implementing a regular preventive maintenance schedule, providing structured training and mentoring for operators, and enhancing production facilities by adding ventilation systems and better material handling practices. These corrective actions aim to reduce defect rates, improve process stability, and achieve higher production quality. The study highlights the importance of continuous quality improvement to meet customer expectations and enhance production efficiency.

Keywords: *Six Sigma, DMAIC, Panel Lower.*

Abstrak. Penelitian ini berfokus pada proses pengendalian kualitas produksi panel lower di PT Dirgantara Indonesia, dengan tujuan untuk mengurangi kecacatan dan meningkatkan kapabilitas proses menggunakan metode Six Sigma. Penelitian ini mengidentifikasi tingkat kecacatan yang tinggi, yang ditunjukkan oleh nilai *Defects Per Million Opportunities (DPMO)* sebesar 93.987 dan level sigma 2,82, yang mencerminkan perlunya perbaikan kualitas. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan mengumpulkan data primer dari catatan kecacatan dan data sekunder melalui wawancara dengan personel produksi. Analisis menggunakan alat seperti diagram *fishbone* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* untuk mengidentifikasi penyebab akar kecacatan. Hasil analisis mengungkapkan beberapa faktor penyebab, termasuk kesalahan manusia akibat tekanan produksi, kurangnya pemeliharaan preventif, kontaminasi material, SOP yang tidak jelas, dan kurangnya ventilasi di lantai produksi. Perbaikan yang diusulkan meliputi revisi SOP ke format yang lebih mudah dipahami operator, implementasi jadwal pemeliharaan preventif secara teratur, pelatihan dan pendampingan terstruktur untuk operator, serta peningkatan fasilitas produksi dengan menambahkan sistem ventilasi dan praktik penanganan material yang lebih baik. Tindakan korektif ini bertujuan untuk mengurangi tingkat kecacatan, meningkatkan stabilitas proses, dan mencapai kualitas produksi yang lebih tinggi. Penelitian ini menyoroti pentingnya perbaikan kualitas berkelanjutan untuk memenuhi harapan pelanggan dan meningkatkan efisiensi produksi.

Kata Kunci: *Six Sigma, DMAIC, Panel Bawah.*

A. Pendahuluan

Pada era globalisasi, perusahaan – perusahaan diseluruh dunia dihadapkan agar dapat bersaing untuk saling mengambil kepercayaan konsumen terhadap perusahaan. Sehingga kepercayaan konsumen menjadi sesuatu yang penting bagi perusahaan. Cara yang efektif untuk membangun dan mempertahankan kepercayaan ini ialah dengan diterapkannya sistem manajemen mutu. Sistem manajemen mutu ialah sebuah sistem yang diperlukan untuk memastikan kualitas yang dihasilkan dari sebuah perusahaan (Bakar, 2018). Sistem Manajemen Mutu mempunyai pengaruh terhadap Kualitas yang dihasilkan oleh perusahaan, karena kualitas ialah salah satu penyebab perusahaan dapat bertumbuh. Kualitas ialah kesesuaian produk yang dihasilkan dengan spesifikasinya (Devani, 2016).

PT Dirgantara Indonesia (PT DI) bergerak pada industri pesawat terbang dengan memproduksi pesawat terbang kecil dan menengah untuk sipil ataupun militer. Gejala yang terjadi diperusahaan ialah adanya kecacatan yang ditemukan, kecacatan tersebut berdampak terhadap produk yang dihasilkan tidak dapat digunakan sehingga perusahaan perlu mengganti produk tersebut. Produk yang mengalami kecacatan tersebut ialah produk Panel Lower. Panel Lower merupakan bagian sayap bawah pesawat Airbus A350 yang merupakan bagian fatal dari sebuah pesawat sehingga, produk yang dihasilkan perlu diperhatikan terkait dengan kualitas produk tersebut. Data jumlah cacat dan produksi produk panel lower selama tahun 2023 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah Cacat Panel Lower

Periode	Jumlah Produksi	Jenis Kecacatan			Jumlah Cacat	%Cacat
		<i>Cracked</i>	<i>Thickness</i>	<i>Discoloration</i>		
Januari						
Februari	20		4		4	20%
Maret						
April						
Mei	23	2			2	9%
Juni						
Juli	28	4		14	14	50%
Total	71				20	28%

Produk panel lower yang mengalami kecacatan tidak dapat dilakukan *rework* ataupun diperbaiki sehingga berakhir menjadi *waste*. Berdasarkan data yang didapat dari perusahaan, total biaya yang diperlukan untuk mengganti produk panel lower yang mengalami kecacatan yaitu sebesar \$2,744 per produk, sehingga kerugian yang didapat oleh perusahaan karena adanya kecacatan pada produk panel lower yaitu sebesar \$54,888. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan untuk mencegah produk cacat.

Pengendalian kualitas perusahaan perlu ditingkatkan, karena pada realita dilapangan masih ditemui produk yang mengalami kecacatan. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas adalah Six Sigma. Metode Six Sigma digunakan untuk menganalisis dan mendekati *zero defect* (Amerta, 2018). Six Sigma menggunakan nilai Sigma untuk menggambarkan seberapa baik suatu proses yang dilakukan, semakin besar tingkat sigma maka semakin rendah tingkat cacat dalam proses tersebut. Metode yang dapat digunakan dengan menggunakan Six Sigma adalah konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) (Fandi 2019).

Proses produksi panel lower dimulai dengan penerimaan bahan seperti aluminium billet, cat, dan bahan kimia, yang kemudian diperiksa kualitasnya melalui Material Inspection. Aluminium dipotong menggunakan guillotine cutter, diproses dalam L/A Thermal Dry Furnace untuk meningkatkan kekuatan, lalu diperiksa melalui Heat Treatment Inspection. Setelahnya, material dibentuk menggunakan mesin Stretch Forming dan diperiksa untuk memastikan dimensi sesuai spesifikasi. Material dibersihkan melalui Chemical Cleaning, diproses dengan chemical milling untuk menyesuaikan ketebalan, lalu kembali diperiksa melalui tahap Chemical Milling Inspection. Proses selanjutnya meliputi anodisasi tartaric sulfuric (ATS) untuk perlindungan tambahan, pengecatan primer dan lapisan atas, serta berbagai inspeksi seperti Hardness and Conduct Inspection dan Final Inspection. Semua tahapan memastikan panel lower memenuhi standar kualitas sebelum dikirim ke pelanggan.

Panel lower yang diproduksi PT Dirgantara Indonesia mengalami permasalahan kualitas, dengan jenis cacat berupa discoloration, cracked, dan ketidaksesuaian thickness. Cacat-cacat ini berdampak pada penurunan kualitas produk yang tidak memenuhi standar spesifikasi dan mengakibatkan tingginya jumlah produk yang harus ditolak atau dirework pada tahap Quality Control. Hal ini tidak hanya memengaruhi efisiensi produksi, tetapi juga dapat menimbulkan kerugian material dan waktu produksi yang lebih lama dari yang seharusnya.

PT Dirgantara Indonesia telah menerapkan proses Quality Control (QC) yang di berbagai tahap produksi, seperti inspeksi bahan baku, pengujian hasil heat treatment, hingga pengecekan akhir produk, tetap saja ditemukan produk cacat seperti discoloration, cracked, dan ketidaksesuaian ketebalan (thickness). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun QC berfungsi untuk menyortir produk yang tidak sesuai standar, langkah ini belum mampu sepenuhnya mencegah terjadinya cacat selama proses produksi berlangsung.

Pengendalian kualitas adalah penerapan teknik dan aktivitas untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas produk atau jasa yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan (Sulaeman, 2014). Metode pengendalian kualitas untuk meningkatkan kualitas produk menjadi suatu keharusan agar perusahaan dapat meminimalkan kemungkinan terjadinya produk cacat, memenuhi harapan pelanggan, serta mencapai target perusahaan yang ditetapkan. Perusahaan yang menerapkan pengendalian kualitas dengan baik dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Perusahaan yang melakukan pengendalian kualitas secara konsisten dilakukan juga dapat membantu menjaga reputasi dan kepercayaan pelanggan terhadap produk perusahaan

Rumusan masalah dalam penelitian ini berkaitan dengan rendahnya tingkat kualitas produk di PT Dirgantara Indonesia, pada panel lower yang mengalami kecacatan seperti discoloration, cracked, dan thickness. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan pada proses produksi dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk.

Penelitian ini berfokus pada tiga rumusan masalah utama terkait dengan pengendalian kualitas di PT Dirgantara Indonesia. Pertama, bagaimana proses pengendalian kualitas yang diterapkan di PT Dirgantara Indonesia? Proses ini penting untuk memahami sejauh mana pengendalian kualitas saat ini dapat mencegah cacat produk dan memastikan produk memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Kedua, apa saja faktor-faktor yang menjadi penyebab kecacatan pada produk Panel Lower? Identifikasi penyebab kecacatan, seperti discoloration, cracked, dan thickness, untuk mengetahui akar permasalahan dalam proses produksi dan mencegah terulangnya kecacatan tersebut. Ketiga, bagaimana usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengatasi penyebab kecacatan pada produk Panel Lower? Berdasarkan hasil analisis, penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi perbaikan yang berfokus pada peningkatan kualitas dan proses produksi dengan menggunakan metode Six Sigma, termasuk tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) untuk mengurangi kecacatan dan meningkatkan kinerja sistem produksi secara keseluruhan.

Penelitian ini bermanfaat bagi PT Dirgantara Indonesia untuk meningkatkan pengendalian kualitas produksi Panel Lower, sehingga dapat mengurangi jumlah produk cacat dan meningkatkan efisiensi proses produksi. Dengan mengidentifikasi penyebab kecacatan, perusahaan dapat menerapkan perbaikan yang lebih tepat dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Penelitian ini juga dapat memberikan wawasan bagi industri sejenis mengenai pentingnya penerapan metode seperti Six Sigma, dalam mengelola kualitas produksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan daya saing perusahaan dan memberikan kontribusi positif dalam menciptakan produk yang lebih berkualitas.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif. Metode ini sering menggunakan instrumen seperti survei untuk mengumpulkan data numerik (Maholtra. 2009). Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode Six sigma yang akan melibatkan serangkaian langkah yang terstruktur dan sistematis untuk mengumpulkan data, menerapkan metodologi Six sigma dan menganalisis hasilnya. Tools yang digunakan untuk pengendalian kualitas pada penelitian ini yaitu diagram pareto, dan diagram sebab akibat.

Diagram Pareto dibuat dalam proyek Six sigma untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan penyebab utama masalah berdasarkan prinsip Pareto, yang menyatakan bahwa sekitar 80% dari efek berasal dari 20% dari penyebab. Diagram Sebab Akibat merupakan alat analisis yang digunakan untuk dapat mengidentifikasi masalah dan sumber masalah kualitas (Tobing, 2018).

Six Sigma adalah sistem fleksibel yang bertujuan untuk mendapatkan informasi yang relevan

dan fokus pada pemahaman terhadap kebutuhan pelanggan. Pendekatan ini mengutamakan penggunaan fakta, data, dan analisis dalam prosesnya (Fandi, 2019). Masalah yang timbul pada proses produksi harus segera untuk diperbaiki dan dicarikan akar permasalahannya. Salah satu metode yang dapat digunakan ialah dengan menggunakan metode DMAIC. Six Sigma adalah metodologi terstruktur yang digunakan untuk melakukan perbaikan proses dengan mengurangi variasi proses sekaligus mengurangi jumlah produk yang cacat.

Tahapan DMAIC terdiri dari lima langkah utama yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses produksi. Pada tahap Define, masalah kecacatan produk yang terjadi pada Panel Lower di PT Dirgantara Indonesia didefinisikan, serta tujuan perbaikan yang jelas ditetapkan. Pada tahap Measure, dilakukan pengumpulan data kecacatan untuk menghitung tingkat kualitas produk menggunakan rumus DPMO (Defects Per Million Opportunities):

1. Menghitung nilai Defect per Unit (DPU)
2. Menghitung Total Opportunities (TOP)

$$\text{TOP} = \text{DPU} \times \text{Opportunities (OP)} \quad \dots(1)$$

$$\text{DPU} = \text{Defect Per Unit} \quad \dots(2)$$

3. Menghitung Defect per Opportunities (DPO)

$$\text{DPO} = \text{D} : \text{TOP} \quad \dots(3)$$

4. Menghitung Defect per Million Opportunities (DPMO)

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 1.000.000 \quad \dots(4)$$

Tabel konversi DPMO ke Six Sigma digunakan untuk mendapatkan nilai kapabilitas Six Sigma. Tingkat kapabilitas proses sering dikaitkan dengan tingkat Six Sigma, yang dihitung dalam kesalahan per juta peluang. Berapa tingkat pencapaian Sigma berdasarkan DPMO dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Pencapaian Sigma Berdasarkan DPMO

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	Hasil (%)	Keterangan
1 – Sigma	691,462	31	Sangat tidak dapat bersaing
2 – Sigma	308,538	69,2	
3 – Sigma	66,807	93,32	Rata-rata industri
4 – Sigma	6,210	99,279	
5 – Sigma	233	99,977	
6 – Sigma	3,4	99,9997	Industri kelas dunia

Sumber: (Gasperz, 2002)

Pada tahap Analyze, analisis dilakukan menggunakan diagram sebab-akibat (fishbone diagram) untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama penyebab kecacatan, disertai dengan analisis Pareto untuk menentukan jenis kecacatan yang paling dominan. Data dari tahap Measure kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan uji hipotesis untuk memvalidasi penyebab utama yang telah diidentifikasi. Pada tahap Improve, tools seperti Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) digunakan untuk memprioritaskan tindakan perbaikan berdasarkan tingkat risiko (RPN). Pada tahap Control, kontrol statistik proses (SPC) diterapkan untuk memonitor stabilitas proses secara berkelanjutan, sementara checklist inspeksi dan form audit kualitas dirancang untuk memastikan implementasi perbaikan berjalan sesuai rencana.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dari pengumpulan data yang didapat pada penelitian ini yaitu berupa data produksi dan data produk cacat serta jenis-jenis kecacatan dan faktor-faktor penyebabnya. Data – data yang telah didapatkan selanjutnya dilakukan pengolahan data sehingga didapatkan temuan – temuan sebagai berikut.

Defect per Million Opportunities (DPMO)

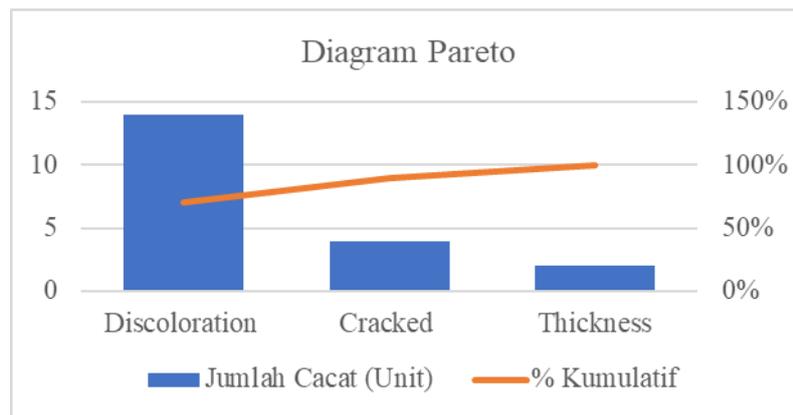
DPMO (Defects Per Million Opportunities) ialah metode pengukuran dalam Six Sigma yang digunakan untuk menghitung jumlah kecacatan yang terjadi per satu juta peluang dalam suatu proses produksi. DPMO memberikan gambaran seberapa baik kualitas proses dengan mempertimbangkan jumlah unit yang diproduksi, jumlah kecacatan yang ditemukan, dan jumlah peluang terjadinya kecacatan pada setiap unit. Nilai DPMO yang rendah menunjukkan kualitas yang lebih baik, karena artinya jumlah kecacatan dalam proses tersebut sangat minim. sehingga perusahaan dapat mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas.

Tabel 3. Perhitungan DPMO dan Kapabilitas Sigma Jenis Cacat *Discoloration*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses apa yang Anda ingin mengetahui?		Cacat pada Proses Pembuatan Panel Lower
2	Berapa banyak produk yang diperiksa?		71
3	Berapa banyak produk yang cacat/salah?		20
4	Hitung tingkat produk cacat berdasarkan langkah 3	(Langkah 3) / (Langkah 2)	0,282
5	Tentukan banyaknya CTQ potensial yang dapat menyebabkan produk cacat	Banyaknya karakteristik CTQ	3
6	Hitung peluang tingkat produk cacat per karakteristik CTQ	(Langkah 4) / (Langkah 5)	0,17
7	Hitung kemungkinan produk cacat per satu juta kesempatan (DPMO)	(Langkah 6) x 1.000.000	93,897
8	Konversi hasil perhitungan DPMO (langkah 7) ke dalam nilai Sigma		2,82
9	Buat Kesimpulan		Kapabilitas sigma ialah 2,82 yang mempunyai arti perusahaan tidak kompetitif

Diagram pareto

Diagram pareto adalah alat analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan masalah atau penyebab utama yang berdampak pada kinerja suatu proses. Prinsip pareto menyatakan bahwa sekitar 80% dari efek disebabkan oleh 20% dari penyebab produk mengalami kecacatan.

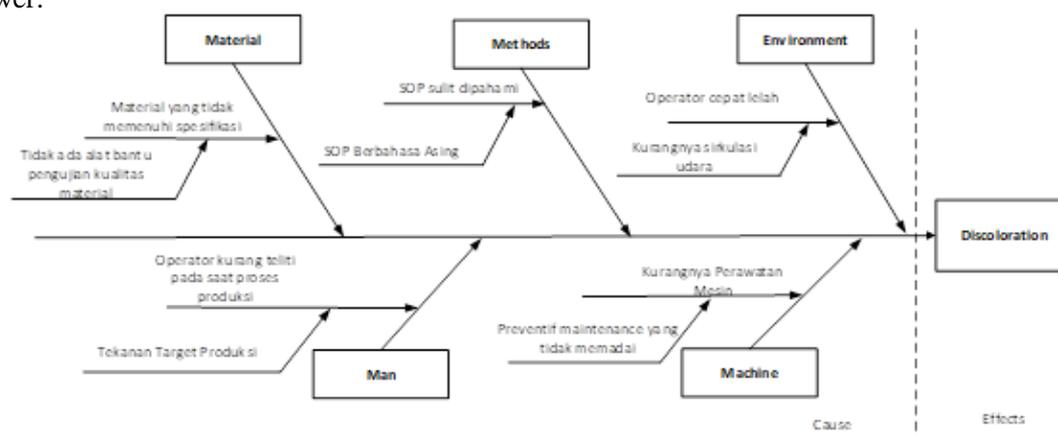


Gambar 4. Diagram Pareto Jenis Kecacatan Panel Lower

Hasil dari perhitungan dengan menggunakan diagram pareto dapat diurutkan hasil yang pertama (1) jenis cacat Discoloration dengan persentase 70%, (2) jenis cacat Cracked dengan persentase cacat sebesar 20%, (3) jenis cacat Thickness dengan persentase cacat sebesar 10%. Kecacatan yang menjadi prioritas pertama adalah jenis kecacatan Discoloration dengan jumlah kecacatan 14 unit serta tingkat persentase cacat sebesar 70% sehingga dalam proses perhitungan selanjutnya menghitung jenis kecacatan Discoloration terlebih dahulu.

Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab-akibat dapat membantu mengetahui mengapa suatu proses tidak terkendali. Jika proses tidak stabil, diagram ini dapat membantu manajemen menentukan alasan mana yang perlu diselidiki untuk perbaikan. (Mitra, 2016). Dalam penelitian ini, diagram ini digunakan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab cacat pada produk Panel Lower di PT Dirgantara Indonesia. Berdasarkan data yang diperoleh, kecacatan yang terjadi mencakup discoloration, cracked, dan ketebalan yang tidak sesuai (thickness). Berdasarkan analisis diagram pareto, discoloration menjadi fokus utama penelitian ini karena memiliki persentase cacat tertinggi dibandingkan jenis cacat lainnya. Jenis cacat ini tidak hanya memengaruhi estetika produk, tetapi juga mencerminkan ketidaksesuaian dalam proses produksi. Berikut ini adalah diagram sebab akibat yang menggambarkan berbagai faktor penyebab utama dari kecacatan discoloration pada produk Panel Lower.



Gambar 5. Diagram Sebab-Akibat Cacat *Discoloration*

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

FMEA ialah alat digunakan untuk menganalisa lebih dalam terkait dengan penyebab kegagalan yang terjadi, Selain itu FMEA digunakan untuk membuat prioritas penanggulangan dari beberapa jenis kegagalan yang terjadi. Menurut Tannady (2015) salah satu manfaat penggunaan FMEA ialah berkurangnya produk yang mengalami kecacatan sehingga menumbuhkan *customer loyalty*.

Tabel 4. Dokumentasi Potential Failure Mode and Effect Analysis

<i>POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS</i>									
Process or Product	Process							FMEA Number	
Team Leader	Alif Muslim							Date: Juli 2024	
<i>Component and Function</i>	<i>Potensial failure Modes</i>	<i>Potential Effect(s) of Failure</i>	<i>S</i>	<i>Potential Cause of Failure</i>	<i>O</i>	<i>Current Controls, Detection</i>	<i>D</i>	<i>RP N</i>	<i>Actions Plan</i>
<i>Panel Lower</i>	<i>Discoloration</i>	Mengakibatkan warna berubah	9	Tekanan Target Produksi Terhadap Operator	8	Pengawasan oleh supervisor	6	432	Melakukan evaluasi terhadap target produksi dengan mempertimbangan kapasitas produksi serta kemampuan operator Melakukan pembelian mesin untuk menganalisis unsur kimia pada material seperti <i>X-Ray Fluorescence (XRF) Analyzer</i> Menerjemahkan SOP ke dalam bahasa yang dipahami oleh semua operator, serta menyediakan sosialisasi untuk memastikan pemahaman yang benar.
				Tidak ada alat bantu pengujian kualitas material		Pengawasan oleh operator	7	504	
				SOP Berbahasa asing		Pengawasan oleh supervisor	6	432	
				Kurangnya Sirkulasi udara di Lantai Produksi		Pengawasan oleh supervisor & Operator	7	504	Pemasangan alat untuk membantu sirkulasi udara di lantai produksi
		<i>Preventif Maintenance</i> yang tidak memadai				Pengawasan oleh supervisor & Operator	8	576	Menyusun ulang jadwal <i>maintenance</i> yang teratur dan memperbaiki SOP <i>preventif maintenance</i> dan terjadwal untuk semua mesin dan peralatan produksi.

Analisis dan Pembahasan

Penelitian ini diawali dengan evaluasi terhadap kualitas produksi panel lower di PT Dirgantara Indonesia. Melalui perhitungan, diperoleh nilai Defects Per Million Opportunities (DPMO) sebesar 93.987, yang mengindikasikan tingkat kualitas yang masih rendah. Nilai sigma yang dihasilkan dari perhitungan DPMO adalah 2,82, jauh di bawah tingkat sigma ideal (6 sigma). Temuan ini menjadi titik awal untuk menggali lebih dalam penyebab tingginya tingkat cacat produk. Analisis lebih lanjut menggunakan diagram Pareto, diagram sebab akibat, dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) mengungkap bahwa akar permasalahan terletak pada kombinasi faktor manusia, mesin, dan lingkungan kerja. Tekanan produksi yang tinggi, kurangnya alat bantu yang memadai, SOP yang tidak jelas, serta kondisi lingkungan kerja yang kurang mendukung menjadi penyebab utama terjadinya cacat discoloration, yang merupakan jenis cacat dominan.

Berdasarkan permasalahan tersebut diberikan usulan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Di antaranya adalah evaluasi ulang target produksi, penyediaan alat bantu yang memadai, revisi SOP, peningkatan kondisi lingkungan kerja, serta peningkatan program pemeliharaan preventif. Dengan menerapkan rekomendasi ini secara konsisten, diharapkan dapat mengurangi tingkat cacat secara signifikan. Misalnya, dengan melakukan revisi SOP dan memberikan pelatihan kepada operator, diharapkan dapat menurunkan persentase cacat discoloration.

D. Kesimpulan

Penelitian ini telah mengidentifikasi permasalahan kualitas pada produksi panel lower di PT Dirgantara Indonesia. Melalui analisis menggunakan metode Six Sigma, ditemukan bahwa tingkat kecacatan produk, khususnya jenis cacat discoloration, cukup tinggi. Nilai DPMO yang diperoleh sebesar 93.987 menunjukkan bahwa proses produksi masih jauh dari kondisi ideal. Analisis lebih lanjut mengungkap bahwa akar permasalahan terletak pada kombinasi faktor manusia, mesin, dan lingkungan kerja.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini merekomendasikan beberapa perbaikan, antara lain evaluasi ulang target produksi, penyediaan alat bantu yang memadai, revisi SOP, peningkatan kondisi lingkungan kerja, serta peningkatan program pemeliharaan preventif. Implementasi rekomendasi-rekomendasi ini diharapkan dapat menurunkan tingkat cacat produk secara signifikan, meningkatkan efisiensi produksi, dan pada akhirnya meningkatkan kualitas produk panel lower.

Daftar Pustaka

- Amerta Ivanda, Mitra, and Hery Suliantoro. 2018. "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN METODE SIX SIGMA PADA PROSES PRODUKSI BARECORE PT. BAKTI PUTRA NUSANTARA." *Industrial Engineering Online Journal* 7.
- Bakar,A., Helianty, Y., & Yuniati, Y. (2018). RANCANGAN SISTEM MANAJEMEN MUTU PERUSAHAAN MELALUI PENDEKATAN ISO 9001:2008 UNTUK PENINGKATAN DAYA SAING "PT ARMADA PEMBANGUNAN". *PASTI (Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri)*, 12(1), 63–78.
- Devani, V & Wahyuni, F. (2016). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Quality*.

- Fandi. 2019. "SIX SIGMA DMAIC SEBAGAI METODE PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KURSI PADA UKM." *JISI: JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI VOLUME 6*. doi: 10.24853/jisi.6.1.11-17.
- Tannady, Hendy. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Vol. 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Vincent Garsperz. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001 : 2000 MBNQA Dan HCCP*.
- Maholtra, N. K. (2009). Riset Pemasaran. Jakarta: PT Indeks.
- Gasperz. (2005). Sistem Manajemen Kinerja terintegrasi balanced scorecard. Jakarta: PT. Gramedia.
- Gasperz, V. (2002). Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP. Bogor: Gramedia
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of quality control and improvement*. WILEY.
- Nasution, M. N. (2015). Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management). Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Puspitaningtyas, A D., & Rinawati, I D. (2017). *ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL OPERATOR SEWING DENGAN MENGGUNAKAN NASA TLX (Studi Kasus PT. Arindo Garmentama Semarang)*. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/viewFile/15607/15099>
- Nurfaidah SA, Hidayat NPA. Reduksi Waste dan Peningkatan Kualitas pada Proses Produksi Brownies Kukus Cokelat dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2022 Feb 11;1(2):180–8.
- Elshadi F, Muhammad CR. Penerapan Metode Lean Six Sigma untuk Mereduksi Waste pada Produksi Sepatu Sandal. *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2022 Jul 6;17–26.

Siti Nur Hamidah, Aprilia H. Pengendalian Kualitas Produk Cacat Produksi E-Clips Menggunakan

Metode Six Sigma. Jurnal Riset Teknik Industri. 2024 Dec 30;141–54.