

PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* DAN *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS* (FMEA) DALAM UPAYA PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK STAY BKA PADA PT XYZ

Abrar Zaki Abirama Fawwaz¹, Ari Zaqi Al-Faritsy²

Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jl. Glagahsari No 63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55164

Penulis Korespondensi: (1) abrarzaki086@gmail.com (2) ari_zaqi@uty.ac.id

Abstract. *Product quality plays an essential role in maintaining the competitiveness of manufacturing companies. PT XYZ continues to experience quality issues in the STAY BKA product, with defective products accounting for 32% of total production during the Pre-Delivery Inspection (PDI) process. This study aims to analyze the defect level, identify the root causes of product defects, and propose improvement strategies using the Six Sigma and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) methods through the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control) approach. A quantitative descriptive method was employed using production and defect data collected through direct observation and company documentation during February 2026. The results revealed five dominant defect types, namely Over Buffing (36.6%), Dent (22.4%), Bintik (20.1%), Bolong (10.5%), and Paintless (10.4%). The average Defects Per Million Opportunities (DPMO) was 59,941.91, corresponding to a process capability level of 3.0580 sigma. Fishbone analysis and FMEA indicated that the primary causes of defects were related to human, method, machine, and material factors. Improvement recommendations include installing protective partitions in WIP containers, revising standard operating procedures and buffing RPM standards, establishing standard pre-treatment duration, monitoring curing oven temperature, and scheduling regular spray gun maintenance. These improvement actions were integrated into a Control Plan supported by daily check sheets to ensure continuous quality control.*

Keywords: *Six Sigma, FMEA, DMAIC, Quality Control*

Abstrak. Kualitas produk merupakan faktor penting dalam menjaga daya saing perusahaan manufaktur. PT XYZ masih menghadapi tingginya tingkat kecacatan pada produk STAY BKA, dengan persentase produk cacat mencapai 32% dari total produksi pada proses *Pre-Delivery Inspection* (PDI). Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kecacatan produk, mengidentifikasi penyebab utama cacat, serta menyusun usulan perbaikan menggunakan metode *Six Sigma* dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) melalui pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan data produksi dan data kecacatan produk STAY BKA yang diperoleh melalui observasi dan dokumentasi perusahaan selama Februari 2026. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima jenis cacat dominan terdiri atas *Over Buffing* (36,6%), *Dent* (22,4%), *Bintik* (20,1%), *Bolong* (10,5%), dan *Paintless* (10,4%). Nilai rata-rata *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) sebesar 59.941,91 dengan tingkat kapabilitas proses sebesar 3,0580 sigma. Analisis Fishbone dan FMEA menunjukkan bahwa penyebab utama kecacatan berasal dari faktor manusia, metode, mesin, dan material. Usulan perbaikan difokuskan pada penyediaan sekat pelindung wadah WIP, revisi SOP dan standarisasi RPM proses buffing, penetapan standar durasi *pre-treatment*, monitoring suhu *curing oven*, serta penjadwalan perawatan *spray gun*. Seluruh usulan perbaikan dirangkum dalam *Control Plan* yang didukung oleh checksheet harian sebagai upaya pengendalian kualitas secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Six Sigma, FMEA, DMAIC, Pengendalian Kualitas*

1. LATAR BELAKANG

Dalam menghadapi persaingan industri yang semakin ketat, perusahaan dituntut menghasilkan produk dengan kualitas yang konsisten sesuai standar. Kualitas produk menjadi faktor penting yang memengaruhi kepuasan pelanggan sehingga perlu dikendalikan secara sistematis selama proses produksi. Pengendalian kualitas berperan dalam meminimalkan produk cacat yang dapat menyebabkan kerugian biaya, waktu, dan penggunaan bahan baku akibat ketidaksesuaian antara input dan output produksi (Azura R et al., 2024).

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur komponen otomotif yang menerapkan proses *Pre-Delivery Inspection* (PDI) untuk memastikan kualitas produk. Namun, hasil observasi pada bulan Februari menunjukkan masih tingginya tingkat kecacatan produk STAY BKA. Dari total produksi sebanyak 20.730 unit, hanya 14.096 unit (68,00%) yang memenuhi kualifikasi *Finish Good*, sedangkan 6.634 unit (32,00%) tergolong *Not Good*. Cacat yang paling dominan adalah *Over Buffing* sebanyak 3.873 unit (18,68%), diikuti *Dent* (5,36%), *Bintik* (3,97%), *Bolong* (2,14%), dan *Paintless* (1,85%). Kondisi ini berpotensi menurunkan kualitas dan keandalan produk.

Tingginya produk cacat berdampak pada meningkatnya biaya kualitas (*cost of quality*). Cacat visual seperti *Over Buffing*, *Dent*, *Bintik*, *Bolong*, dan *Paintless* masih dapat diperbaiki melalui proses *repair painting*, namun menyebabkan pemborosan waktu dan material (*rework cost*). Sementara itu, cacat struktural seperti ulir miring tidak dapat diperbaiki sehingga produk harus dilebur kembali sebagai *scrap*. Oleh karena itu, diperlukan analisis pengendalian kualitas yang sistematis. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Six Sigma*, yang bertujuan mengidentifikasi penyebab masalah serta menurunkan tingkat kecacatan produk melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) (Septiawan I et al., 2022). Penelitian ini juga menggunakan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) (Aiman M & Nuruddin M, 2023).

Beberapa penelitian mengombinasikan *Six Sigma* dengan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi akar penyebab kegagalan, menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), serta

menghasilkan rekomendasi perbaikan yang lebih sistematis (Abdurrahman M & Al-Faritsy A Z, 2021; Rahman & Perdana, 2021; Wardani M & Semnasti S, 2023; Azura R et al., 2024; Sya'bani A & Herwanto D, 2024; Damayanti K, 2024; Arifiyan F & Yuamita F, 2026). Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, penelitian ini menerapkan kombinasi metode Six Sigma dan FMEA pada produk STAY BKA di PT XYZ dengan fokus pada proses *Pre-Delivery Inspection* (PDI). Penelitian ini menggunakan pendekatan *Pareto* 80:20 sehingga analisis dipusatkan pada jenis cacat yang paling dominan, yaitu *Over Buffing*, kemudian dilakukan identifikasi akar penyebab menggunakan *Fishbone Diagram*, penentuan prioritas risiko melalui FMEA, serta penyusunan *Control Plan* sebagai usulan pengendalian kualitas yang sesuai dengan karakteristik proses produksi perusahaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kecacatan produk STAY BKA, mengidentifikasi penyebab utama terjadinya cacat, serta merumuskan usulan perbaikan yang tepat untuk menurunkan tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk secara berkelanjutan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas serta mendukung pencapaian standar mutu yang telah ditetapkan.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengendalian kualitas merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk memastikan proses produksi berlangsung sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pengendalian ini bertujuan mencegah terjadinya penyimpangan selama proses produksi serta mengurangi jumlah produk cacat yang dihasilkan. Penerapannya dilakukan melalui perencanaan yang sistematis, pemantauan proses secara berkesinambungan, dan pelaksanaan tindakan perbaikan apabila ditemukan ketidaksesuaian (Al-Faritsy A Z & Chelsi A, 2022).

Six Sigma merupakan pendekatan manajemen kualitas yang berfokus pada peningkatan kapabilitas proses melalui pengurangan variasi dan penurunan tingkat kecacatan produk. Metode ini menggunakan pendekatan yang sistematis dan berbasis data untuk mengidentifikasi, menganalisis, serta memperbaiki permasalahan yang berkaitan dengan kualitas produk maupun proses. *Six Sigma* dikenal sebagai strategi peningkatan kualitas yang berorientasi pada kepuasan pelanggan dan efisiensi

operasional (Al Faritsy A Z & Jatun K, 2024). Penerapannya mengikuti siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*), yaitu tahapan yang digunakan untuk mendefinisikan permasalahan, mengukur kinerja proses, menganalisis akar penyebab, merumuskan tindakan perbaikan, dan mengendalikan hasil perbaikan agar dapat dipertahankan secara berkelanjutan.

Metode Six Sigma digunakan untuk menganalisis tingkat kecacatan produk STAY BKA pada proses *Pre-Delivery Inspection* (PDI) melalui tahapan DMAIC, yaitu *Define* untuk mengidentifikasi *Critical to Quality* (CTQ), *Measure* untuk mengevaluasi kapabilitas proses menggunakan peta kendali, DPMO, dan level sigma, *Analyze* untuk mengidentifikasi akar penyebab menggunakan Diagram Pareto dan Fishbone Diagram, serta *Improve* yang menerapkan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) guna menentukan prioritas usulan perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang diperoleh dari *Severity, Occurrence, dan Detection*. Selanjutnya, tahap *Control* digunakan untuk memastikan usulan perbaikan dapat diterapkan secara konsisten (Hisprastin & Musfiroh, 2025).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan menganalisis pengendalian kualitas pada produk STAY BKA di PT XYZ. Metode yang digunakan adalah Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) untuk mengevaluasi tingkat kecacatan dan kapabilitas proses, serta *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dan menentukan prioritas usulan perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN).

Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung pada proses *Pre-Delivery Inspection* (PDI) dan dokumentasi perusahaan yang meliputi data produksi serta data kecacatan produk STAY BKA selama Februari 2026. Analisis data dilakukan melalui identifikasi *Critical to Quality* (CTQ) pada tahap *Define*, penghitungan peta kendali, DPMO, dan level sigma pada tahap *Measure*, analisis Diagram Pareto dan Fishbone pada tahap *Analyze*, penentuan prioritas perbaikan menggunakan FMEA pada tahap *Improve*, serta penyusunan *Control Plan* pada tahap *Control* untuk mendukung penerapan pengendalian kualitas secara berkelanjutan.

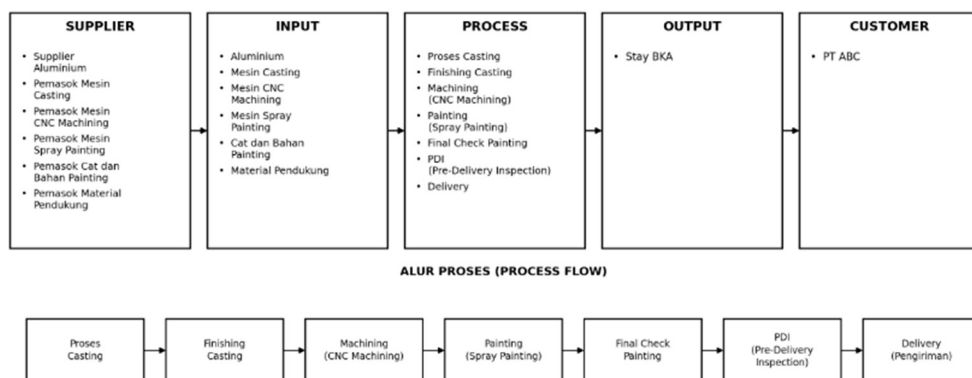
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Define*

Tabel 1. *Critical to Quality* (CTQ)

Jenis Cacat	Keterangan
<i>Dent</i>	Terdapat bekas tanda benturan pada permukaan keras produk.
<i>Over Buffing</i>	Pengikisan berlebih yang membuat ketebalan atau permukaan produk menjadi tidak rata dan tidak sesuai standar.
Bolong	Terdapat lubang, pori-pori, atau rongga terbuka pada permukaan produk.
Bintik	Terdapat bintik-bintik kecil atau tonjolan partikel asing pada permukaan lapisan cat.
<i>Paintless</i>	Terdapat area atau bagian permukaan produk yang kosong dan tidak terlapis cat secara merata.

Berdasarkan identifikasi *Critical to Quality* (CTQ), terdapat lima jenis cacat dominan pada produk STAY BKA, yaitu *Dent*, *Over Buffing*, Bolong, Bintik, dan *Paintless*. Kelima cacat tersebut menjadi fokus analisis pada tahapan *Six Sigma* berikutnya karena memiliki pengaruh terhadap kualitas produk.

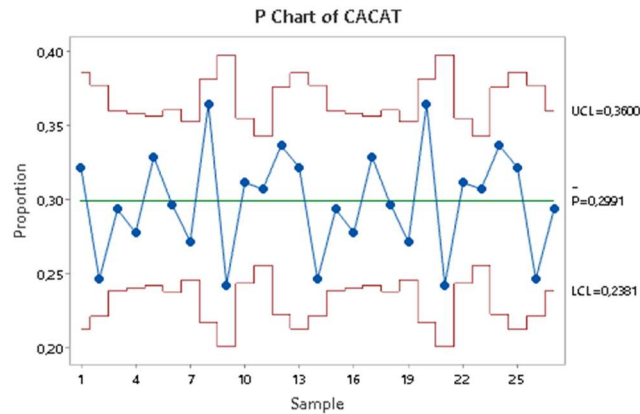


Gambar 2. Diagram SIPOC

Berdasarkan diagram SIPOC, proses produksi STAY BKA dimulai dari pemasok bahan baku hingga produk diterima pelanggan. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa cacat *Dent*, Bintik, dan Bolong berasal dari proses *Painting*, sedangkan *Over*

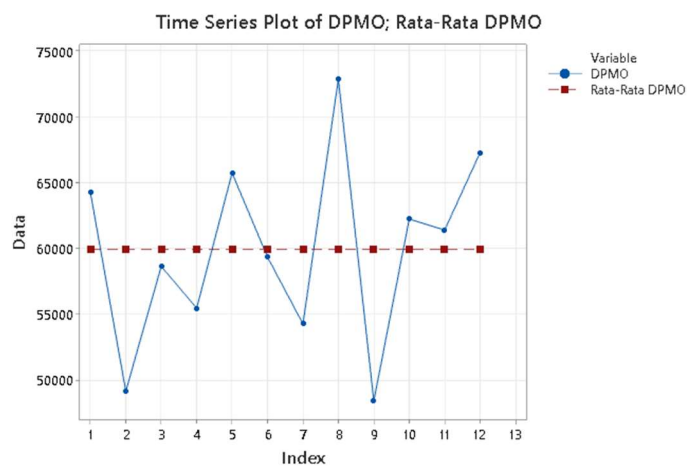
Buffing terjadi pada proses *Finishing Casting* dan *Repair Painting*. Oleh karena itu, proses tersebut menjadi fokus analisis Six Sigma dalam mengidentifikasi penyebab kecacatan dan menyusun usulan perbaikan.

2. *Measure*



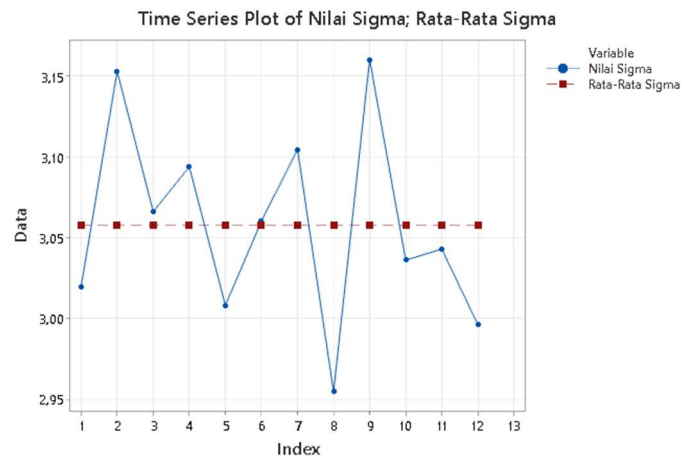
Gambar 3. Peta Kendali P

Peta kendali P menunjukkan bahwa iterasi pertama masih memiliki titik di luar batas kendali, sehingga dilakukan iterasi kedua. Seluruh titik pada iterasi kedua berada dalam batas kendali (UCL = 0,3600; CL = 0,2991; LCL = 0,2381) dan digunakan sebagai dasar perhitungan DPMO serta level sigma.



Gambar 4. Grafik Nilai DPMO

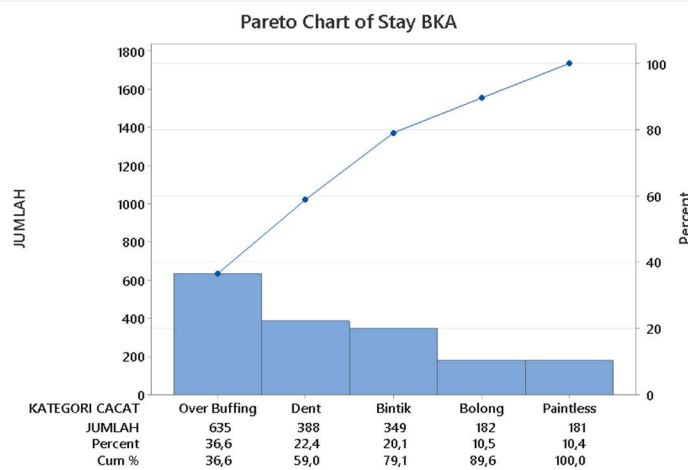
Berdasarkan grafik, nilai DPMO berfluktuasi dengan rata-rata sebesar 59.941,91, yang menunjukkan tingkat kecacatan produk STAY BKA masih bervariasi. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung level sigma sebagai evaluasi kapabilitas proses produksi.



Gambar 5. Grafik Nilai Sigma

Berdasarkan grafik tersebut, nilai sigma berfluktuasi pada setiap periode pengamatan dengan rata-rata sebesar 3,0580 sigma. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kapabilitas proses produksi STAY BKA masih berada pada tingkat 3 sigma, sehingga peluang terjadinya produk cacat masih relatif tinggi dan diperlukan analisis lebih lanjut terhadap penyebab utama kecacatan sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan.

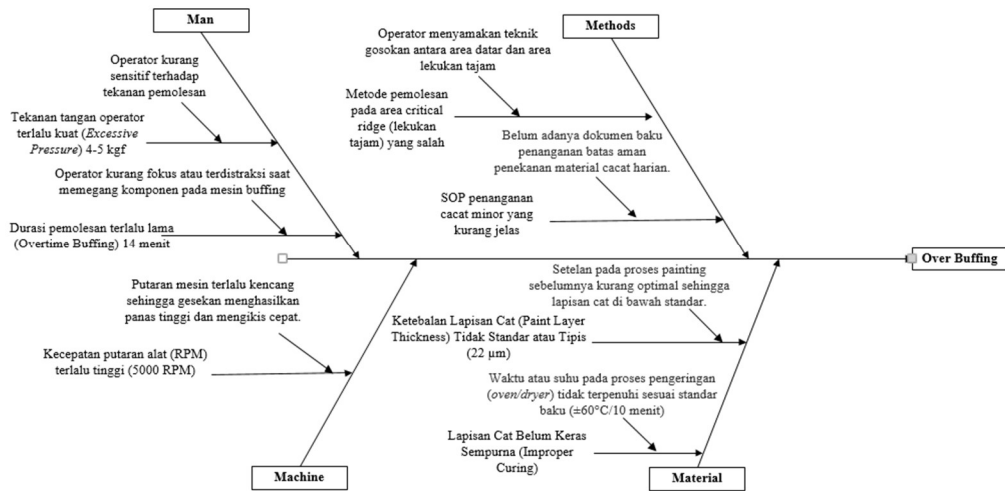
3. Analyze



Gambar 6. Diagram *Pareto*

Berdasarkan Diagram Pareto, cacat yang paling dominan pada produk STAY BKA adalah *Over Buffing* sebanyak 635 unit (36,6%), diikuti *Dent* (22,4%), *Bintik* (20,1%), *Bolong* (10,5%), dan *Paintless* (10,4%). Akumulasi tiga cacat terbesar mencapai 79,1% atau mendekati prinsip Pareto 80:20, yang menunjukkan bahwa sebagian besar permasalahan berasal dari sebagian kecil penyebab. Oleh karena itu, penelitian ini

difokuskan pada cacat *Over Buffing* sebagai cacat dengan frekuensi tertinggi agar analisis dan usulan perbaikan dapat dilakukan secara lebih mendalam, terarah, dan efektif.



Gambar 7. Diagram Fishbone

Berdasarkan *Diagram Fishbone* tersebut, cacat *Over Buffing* dipengaruhi oleh empat faktor utama, yaitu *man*, *methods*, *machine*, dan *material*. Faktor-faktor tersebut menunjukkan bahwa kecacatan tidak hanya disebabkan oleh operator, tetapi juga dipengaruhi oleh metode kerja, kondisi mesin, dan kualitas material. Hasil identifikasi ini menjadi dasar analisis FMEA untuk menentukan prioritas risiko dan usulan perbaikan.

4. Improve

Tabel 2. Perhitungan FMEA

Potent ial Failur e Mode	Potential Effects of Failure	S	Potentia l Cause of Failure	Root Cause	O	Current Control	D	RP N	Recomended Action
Over Buffin g	Mengikis lapisan utama menurunkan estetika, menuntut proses repair/spray ulang, menimbulkan	7	Tekanan tangan operator terlalu kuat (<i>Excessive Pressure</i>).	Operator kurang sensitif terhadap tekanan pemolesan atau kelelahan kerja.	6	Operator melakukan proses buffing berdasarkan pengalaman kerja dan pengawasan dilakukan secara umum	5	210	Mengingatkan operator secara berkala dan melakukan pengawasan langsung saat proses <i>buffing</i> .

**PENERAPAN METODE SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)
DALAM UPAYA PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK STAY BKA PADA PT XYZ**

Potent ial Failur e Mode	Potential Effects of Failure	S	Potentia l Cause of Failure	Root Cause	O	Current Control	D	RP N	Recomended Action
	kerugian material, waktu kerja (rework cost), serta risiko reject dari konsumen		Durasi pemolesan terlalu lama (<i>Overtime Buffing</i>).	Operator kurang fokus atau terdistraksi saat memegang komponen pada mesin <i>buffing</i> .	5	Terdapat SOP proses buffing, namun belum terdapat batas waktu spesifik untuk setiap komponen	5	175	Memberikan instruksi kerja (IK) tertulis mengenai standar durasi maksimal pemolesan per komponen.
			Metode pemolesan pada area <i>critical ridge</i> (lekukan tajam) yang salah.	Operator menyamakan teknik gosokan antara area datar dan area lekukan tajam pada spion.	6	Operator menggunakan instruksi umum proses buffing tanpa panduan khusus untuk area critical ridge	5	210	Melakukan sosialisasi berkala dan memberikan tanda visual (<i>work instruction chart</i>) untuk area kritis.
			SOP penanganan cacat minor yang kurang jelas.	Belum adanya dokumen baku penanganan batas aman penekanan material cacat harian.	6	SOP penanganan cacat minor telah tersedia, namun masih bersifat umum dan belum menjelaskan batas aman pemolesan	5	210	Menyusun atau merevisi SOP penanganan cacat agar batasan kerja operator menjadi lebih spesifik.
			Kecepatan putaran alat buffing (RPM)	Putaran mesin terlalu kencang sehingga gesekan	6	Pengaturan RPM dilakukan oleh operator sebelum	4	168	Melakukan pengecekan dan penyetelan standar RPM alat sebelum

**PENERAPAN METODE SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)
DALAM UPAYA PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK STAY BKA PADA PT XYZ**

Potent ial Failur e Mode	Potential Effects of Failure	S	Potentia l Cause of Failure	Root Cause	O	Current Control	D	RP N	Recomended Action
			terlalu tinggi.	menghasil kan panas tinggi dan mengikis cepat.		proses buffing tanpa pemeriksaan rutin terhadap kesesuaian nya.			mesin dioperasikan.
			Ketebalan lapisan cat (<i>Paint Layer Thickness</i>) tidak standar atau tipis.	Setelan pada proses <i>painting</i> sebelumnya kurang optimal sehingga lapisan cat di bawah standar.	5	Ketebalan cat diperiksa pada tahap <i>painting</i> , namun belum dilakukan verifikasi khusus sebelum proses buffing.	4	140	Melakukan pengukuran ketebalan cat (<i>coating thickness gauge</i>) pada tahap <i>incoming</i> sebelum buffing.
			Lapisan cat belum keras sempurna (<i>Improper Curing</i>).	Waktu atau suhu pada proses pengeringan (<i>oven/dryer</i>) tidak terpenuhi sesuai standar baku.	4	Proses Curing mengikuti parameter oven yang ditetapkan, namun pemeriksaan tingkat kekerasan cat sebelum buffing belum dilakukan secara khusus	4	112	Memastikan kestabilan parameter suhu oven pengeringan secara berkala di lembar kontrol.

Berdasarkan hasil analisis FMEA, terdapat tujuh *failure mode* yang berpotensi menyebabkan terjadinya cacat *Over Buffing*. Nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi sebesar 210 diperoleh pada tiga penyebab utama, yaitu tekanan tangan operator yang berlebihan, metode pemolesan pada area *critical ridge* yang kurang tepat, dan SOP penanganan cacat minor yang belum spesifik. Oleh karena itu, ketiga faktor

tersebut menjadi prioritas utama dalam penyusunan usulan perbaikan untuk menurunkan risiko terjadinya cacat *Over Buffing*.

5. Control

Tabel 3. *Control Plan*

Penyebab	Tindakan Pengendalian	Frekuensi	Penanggung Jawab
Tekanan operator terlalu kuat	Supervisi proses <i>buffing</i>	Setiap shift	Leader Produksi
Durasi <i>buffing</i> terlalu lama	Monitoring waktu <i>buffing</i>	Setiap shift	Leader Produksi
RPM terlalu tinggi	Pengecekan setting RPM	Harian	<i>Maintenance</i>
Ketebalan cat tipis	Pengukuran <i>coating thickness</i>	Setiap batch	QC
Improper curing	Monitoring suhu oven	Setiap batch	Operator Oven

Berdasarkan Tabel *Control Plan* digunakan untuk memastikan implementasi usulan perbaikan berjalan secara konsisten melalui kegiatan pengawasan, monitoring, dan pemeriksaan rutin sesuai frekuensi serta penanggung jawab yang telah ditetapkan, sehingga risiko terjadinya kembali cacat *Over Buffing* dapat diminimalkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, jenis cacat yang paling dominan pada produk STAY BKA di PT XYZ adalah *Over Buffing*. Analisis *Fishbone Diagram* menunjukkan bahwa penyebab utama cacat berasal dari faktor man, methods, machine, dan material, sedangkan hasil FMEA mengidentifikasi tiga prioritas risiko tertinggi, yaitu tekanan tangan operator yang berlebihan, teknik pemolesan pada area *critical ridge* yang kurang tepat, dan SOP penanganan cacat minor yang belum spesifik (RPN = 210). Usulan perbaikan meliputi peningkatan pengawasan operator, penyusunan instruksi kerja yang lebih jelas, pelatihan teknik *buffing*, pengendalian parameter proses seperti RPM, ketebalan lapisan cat, dan proses *curing*, serta penerapan *Control Plan* untuk memastikan perbaikan berjalan secara berkelanjutan dan mendukung penurunan tingkat kecacatan produk.

DAFTAR REFERENSI

- Abdurrahman M, & Al-Faritsy A Z. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Roti Bolu Dengan Metode Six Sigma Dan FMEA. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(2). <https://doi.org/10.37631/jri.v3i2.481>
- Aiman M, & Nuruddin M. (2023). Analisis Kecacatan Produk Pada Mesin Pemotongan Dengan Menggunakan Metode FMEA di UD. Abdi Rakyat. In *Jurnal Teknik Industri: x, No. x*. <https://doi.org/10.24014/jti.v9i2.23835>
- Al Faritsy A Z, & Agung M. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Kain Rayon Menggunakan *Six Sigma* Dan FMEA. *JURNAL ILMIAH SAINS TEKNOLOGI DAN INFORMASI*, 2(3), 25–35. <https://doi.org/10.59024/jiti.v2i3.798>
- Al Faritsy A Z, & Jatun K. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma dan TRIZ Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan Produk Di UD Cantenan. *JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INOVASI*, 2(2), 26–38. <https://doi.org/10.59024/jisi.v2i2.642>
- Al-Faritsy A Z, & Chelsi A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Tas Dengan Metode Six Sigma Dan Kaizen. In *JCI Jurnal Cakrawala Ilmiah* (Vol. 1, Number 11). <http://bajangjournal.com/index.php/JCI>
- Alfarizi N, Noya S, & Hadi Y. (2023). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma dan FMEA untuk Mengurangi Reject Material Preform pada Industri AMDK. *Jurnal Sains Dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 3(1), 01–12. <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v3i1.41>
- Arifiyan F, & Yuamita F. (2026). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode *Six Sigma* Dan FMEA Pada Perusahaan Manufaktur Logam. *Jurnal Ilmiah Research Student (JIRS)*, 3(1), 501–512. <https://doi.org/10.61722/jirs.v3i1.8697>
- Azuardi M, & Rosyada Z. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Pupuk Organik Menggunakan Metode *Six Sigma* & FMEA (Studi Kasus: PT Sinergi Selaras Abadi). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/51895>
- Azura R, Nazaruddin, Suherman, Isnain M, & Nur M. (2024). Analisis Kualitas Produk Tahu Dalam Upaya Meminimalkan Produk Cacat Menggunakan Metode *Six Sigma* Dan Fuzzy FMEA Pada Pabrik Tahu Pak Budi. *Jurnal Perangkat Lunak, Volume 6, Nomor 1, Februari 2024* : 66 – 80. <https://doi.org/10.32520/jupel.v6i1.2963>
- Damayanti K. (2024). Analisis Produktivitas guna Meminimalisir *Defect* dengan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada PT. Kawan Sejati Akurasi. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/52662>

- Hakim I, & Al-Faritsy A Z. (2024). Pengendalian Kualitas Produk Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan Dan Penyebab Pada Produk Kaos Menggunakan Metode *Six Sigma* Dan FMEA Di Konveksi XyZ. *Jurnal Sains Student Research*, 2(4), 95–107. <https://doi.org/10.61722/jssr.v2i4.1951>
- Hisprastin, Y., & Musfiroh, I. (2025). Ishikawa Diagram dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) sebagai Metode yang Sering Digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i1.27106>
- Ilma M, & Ariyani E. (2026). Analisis Kualitas Kantong *Pasted Woven* dengan Metode *Six Sigma* dan Perbaikan dengan Metode FMEA (Studi Kasus: PT XYZ). 13, 57–70. <https://doi.org/10.24853/jisi.13.1.57-70>
- Iva M, & Intan P. (2023). Analisis Kualitas Produksi Flends Menggunakan Metode *Six Sigma* Dan FMEA. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 5(2). <https://doi.org/10.37631/jri.v5i2.1178>
- Nuraini V, & Hermanuadi D. (2023). Analisis Faktor Penyebab Kecacatan Proses Pengeringan Teh Hijau Menggunakan Metode *Six Sigma* dan FMEA di PT. Candi Loka. In *Jurnal Teknik Pertanian Terapan | E-ISSN. xxxx-yyyy* (Vol. 1, Number 1). <https://doi.org/10.25047/jtpt.v1i1.4064>
- Rahman, A., & Perdana, S. (2021). Analisis Perbaikan Kualitas Produk *Carton Box* di PT XYZ Dengan Metode DMAIC dan FMEA. *Jurnal Optimasi Teknik Industri*. <https://doi.org/10.30998/joti.v3i1.9287>
- Rifald M, & Sudarwati W. (2024). Penerapan Metode *Six Sigma* dan FMEA Sebagai Usaha untuk Mengurangi Cacat pada Produk *Bracket*. https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/download/22688/10482/59651?__cf_chl_tk=bLFXiL4uWMsvpY_sFiXNrbdudc8WqTNCfbLmO5cIXV2Y-1780811156-1.0.1.1-Ejlmzgy.55BxrpQpV1yFh1nMqJntDOWJxGQGdtaNEk4
- Sabillah A, Negoro Y, & Hidayat. (2024). Analisis Tingkat Kerusakan Kemasan Mie Instan Goreng Menggunakan Metode *Six Sigma* dan FMEA Pada PT. Karunia Alam Segar. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(2), 1261–1271. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i2.4227>
- Sepriandini F, & Ngatilah Y. (2021). Penerapan Metode *Six Sigma* Dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Pada Analisa Kualitas Produk Koran Di Pt. Xyz Balikpapan. In *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management* (Vol. 16, Number 02). <https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4655>

- Septiawan I, Ningsih M, & Gunawan I. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Crude Palm Kernel Oil dengan metode Six Sigma di PT. X. *Jurnal VORTEKS*, 3(1), 166–173. <https://doi.org/10.54123/vorteks.v3i1.153>
- Sifa S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Integrasi *Six Sigma* Dan FMEA Pada Produk Sarung Tenun Goyor (Studi Kasus Umkm Sarung Goyor Di Pemalang). <https://dspace.uii.ac.id/>
- Suryawan M, & Rochmoltajat. (2023). Analisis Kualitas Produk *Solid Flooring* untuk Meminimasi Cacat dengan Metode *Six Sigma* dan FMEA. *Journal of Creative Student Research (JCSR)*, 1(2). <https://doi.org/10.55606/jcsrpolitama.v1i2.1516>
- Sya'bani A, & Herwanto D. (2024). Analisis Perbaikan Pengendalian Kualitas Produk Pintu dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* dan FMEA Pada PD. Indah Mulya. *IX*. <https://jse.serambimekkah.id/index.php/jse/article/view/59>
- Wahyu A, Purnomo G, Nuruddin M, & Rizqi A. (2022). Analisis Kecacatan Produk Timbangan SF 400 dengan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) di CV. Golden Star. 20(1), 122–129. <http://dx.doi.org/10.24014/sitekin.v20i1.19750>
- Wardani M, & Semnasti S. (2023). Analisis Pemborosan Pada Proses Produksi Gula Kristal Putih (GKP) Menggunakan Metode *Lean Six Sigma* dan FMEA. *WALUYO JATMIKO PROCEEDING*, 181–190. <https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.6>