

Implementasi Six Sigma DMAIC untuk Menurunkan Tingkat Cacat pada UMKM Fashion: Studi Kasus UMKM X

Fauzan Firdaus^{1*}, Wiku Larutama²

^{1,2}Universitas Pendidikan Indonesia

Email: fauxzann@upi.edu

Received: 12-01-2025

Revised : 13-02-2026; 20-02-2026

Accepted : 22-02-2026

Abstrak

UMKM di industri *fashion* sering menghadapi tantangan terkait kualitas produk yang konsisten. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan metode Six Sigma melalui kerangka DMAIC untuk meminimalkan produk cacat pada celana *chinos* di UMKM X. Metode yang digunakan bersifat deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data produksi dan cacat selama Januari–Agustus 2025. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi karakteristik kualitas kritis, mengukur kinerja proses, menelusuri akar penyebab cacat menggunakan diagram *fishbone* dan *5-Why Analysis*, serta merancang perbaikan dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cacat dominan berupa jahitan loncat, *waistband* tidak lurus, dan *zipper* macet disebabkan oleh ketidakterampilan operator, kurangnya standardisasi proses, dan pemasangan manual. Perbaikan diterapkan melalui penyusunan SOP, pelatihan operator, kalibrasi mesin, penggunaan jig, serta SOP uji fungsi *zipper*, sementara *control plan* berupa *checklist*, inspeksi visual, dan audit berkala menjaga konsistensi perbaikan. Dengan demikian, penerapan DMAIC berhasil menurunkan tingkat cacat, meningkatkan kualitas produk, dan menjaga stabilitas proses produksi.

Kata kunci: Six Sigma, DMAIC, Kualitas Produk, Cacat Produksi, UMKM

Abstract

UMKM in the *fashion* industry often face challenges in maintaining consistent product quality. This study aims to analyze the application of Six Sigma using the DMAIC framework to minimize defects in *chinos* produced by SME X. The research employed a descriptive quantitative method by collecting production and defect data from January to August 2025. Analysis involved identifying critical quality characteristics, measuring process performance, tracing defect root causes using *fishbone* diagrams and *5-Why Analysis*, and designing improvements and control measures. The results show that the dominant defects, including skipped stitches, misaligned waistbands, and zipper malfunctions, were caused by operator skill variations, lack of process standardization, and manual assembly. Improvements were implemented through SOP development, operator training, machine calibration, the use of jigs, and SOP for zipper function testing, while the control plan consisted of checklists, visual inspections, and periodic audits to maintain consistency. Consequently, the application of DMAIC successfully reduced defect rates, improved product quality, and ensured stable production processes.

Keywords: Six Sigma, DMAIC, Product Quality, Production Defects, MSMEs

Pendahuluan

Industri *fashion* merupakan salah satu sektor manufaktur yang memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional, terutama melalui kontribusi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang mendominasi produksi pakaian jadi di Indonesia (Gunandi, 2020).

UMKM di sektor *fashion* berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pasar domestik dengan memproduksi berbagai jenis pakaian sehari-hari, seperti kaos, kemeja, dan celana, sekaligus menjadi penyerap tenaga kerja dalam jumlah besar (Djonaedi et al., 2024). Namun, persaingan yang semakin ketat menuntut UMKM tidak hanya fokus pada volume produksi, tetapi juga mampu menjaga konsistensi kualitas produk agar tetap kompetitif di pasar (Wulansari et al., 2024).

Permasalahan kualitas produk masih menjadi tantangan utama bagi UMKM, terutama terkait tingginya variasi proses produksi dan munculnya cacat produk yang berulang (Sumantika et al., 2025). Hal ini berdampak pada menurunnya efisiensi proses yang membutuhkan waktu lebih lama, meningkatnya biaya produksi, serta penurunan margin penjualan (Maryam et al., 2025). Dampak-dampak tersebut tercermin pada kondisi nyata di UMKM X, yang memproduksi berbagai jenis produk *fashion*, salah satunya celana *chinos*, di mana celana tersebut sering mengalami cacat produksi dengan rata-rata produk cacat mencapai 12,50%. Ketidaksesuaian kecil pada salah satu tahapan proses produksi dapat menurunkan nilai estetika dan fungsi produk, sehingga meningkatkan risiko cacat dan menurunkan daya saing UMKM (Meliyandini, 2022).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan pendekatan pengendalian kualitas yang terstruktur, berbasis data, dan berorientasi pada perbaikan berkelanjutan. Metode Six Sigma merupakan pendekatan pengendalian kualitas yang bertujuan mengurangi variasi proses dan menekan tingkat cacat melalui analisis sistematis dan kuantitatif (Ramadhani et al., 2025). Kerangka kerja Six Sigma DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas kritis yang paling berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan (Panjaitan, 2020). Penerapan metode ini telah terbukti meningkatkan kinerja kualitas pada industri *fashion* (Sutejo, 2024).

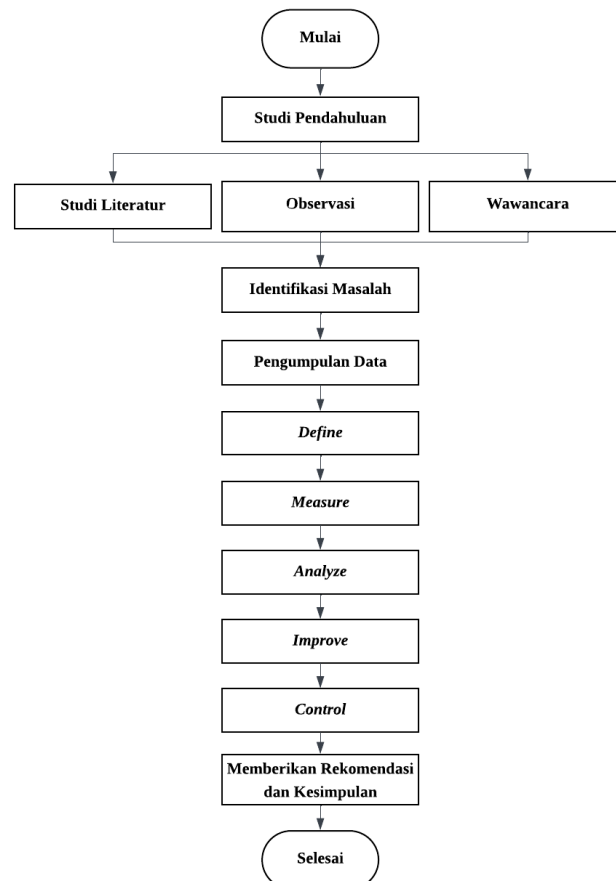
Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode Six Sigma melalui kerangka kerja DMAIC dalam meminimalkan produk cacat pada UMKM X di industri *fashion*. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui penyebab terjadinya cacat produk serta menyediakan solusi perbaikan yang berkelanjutan. Diharapkan hasil penelitian ini tidak hanya membantu UMKM X menurunkan tingkat cacat produknya, tetapi juga meningkatkan konsistensi kualitas, efisiensi operasional, dan daya saing UMKM.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menganalisis data secara sistematis dan memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi kualitas produk celana *chinos* pada UMKM X. Pendekatan ini dipilih karena fokus penelitian adalah untuk mengukur, menganalisis, dan mengevaluasi tingkat cacat produk serta efektivitas penerapan metode Six Sigma melalui pendekatan DMAIC. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder produksi celana *chinos* UMKM X untuk periode Januari hingga Agustus 2025. Data tersebut meliputi jumlah produk yang dihasilkan, jumlah produk cacat dan jenis cacat.

Penelitian ini diawali dengan studi pendahuluan untuk memperoleh gambaran awal kondisi penelitian. Selanjutnya dilakukan studi literatur, observasi, dan wawancara guna mengidentifikasi permasalahan. Setelah masalah teridentifikasi, penelitian dilanjutkan dengan pengumpulan data yang relevan. Tahapan analisis menggunakan pendekatan DMAIC yang

meliputi *Define* untuk mendefinisikan masalah dan tujuan penelitian, *Measure* untuk mengukur kinerja aktual, *Analyze* untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan, *Improve* untuk merumuskan usulan perbaikan, serta *Control* untuk memastikan keberlanjutan perbaikan yang diusulkan. Tahap akhir penelitian berupa penarikan kesimpulan dan penyusunan rekomendasi sebagai dasar pengambilan keputusan. Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan sesuai dengan gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Analisis kualitas produk celana *chinos* pada UMKM X dilakukan menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC, yang memungkinkan identifikasi masalah kualitas secara sistematis, pengukuran kinerja proses, analisis akar penyebab cacat, serta perancangan perbaikan yang terstruktur dan berkelanjutan, dengan tahapan pelaksanaan sebagai berikut.

Define

Tahap *define* bertujuan untuk mengenali permasalahan kualitas yang paling signifikan. Berdasarkan data produksi celana *chinos* selama periode Januari hingga Agustus 2025, ditemukan bahwa tingkat cacat produk relatif tinggi dan terjadi secara konsisten setiap bulan. Kondisi ini menunjukkan adanya masalah kualitas yang bersifat sistematis dan memerlukan

pendekatan perbaikan proses yang terstruktur. Berikut merupakan data produksi dan tingkat cacat produk celana *chinos* pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Produksi dan Tingkat Cacat Produk (Pcs)

Bulan	Produksi	Total Cacat	Presentase
Jan	3.150	245	11,75%
Feb	3.080	234	11,22%
Mar	3.240	263	12,61%
Apr	3.180	252	12,09%
Mei	3.320	275	13,19%
Jun	3.380	290	13,91%
Jul	3.260	268	12,85%
Agu	3.300	258	12,37%
Total	25.910	2085	12,50%

Berdasarkan Tabel 1 total produksi celana *chinos* sebanyak 25.910 pcs, tercatat 2.085 unit produk cacat dengan rata-rata persentase cacat sebesar 12,50%. Nilai ini tergolong tinggi untuk industri *fashion* dan menandakan bahwa proses produksi UMKM X belum mampu memenuhi standar kualitas yang diharapkan secara konsisten. Fluktuasi persentase cacat yang ditunjukkan pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa meskipun tidak terjadi lonjakan ekstrem, tingkat cacat tetap berada pada kisaran yang tinggi. Hal ini memperkuat kebutuhan untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas yang paling kritis (CTQ) sebagai dasar perbaikan proses. Berdasarkan pengelompokan jenis cacat yang terjadi pada produk celana *chinos*, ditetapkan tiga CTQ utama yang berhubungan langsung dengan fungsi dan tampilan produk, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Critical to Quality* (CTQ) Produk Celana *Chinos*

No	Jenis CTQ	Karakteristik
1	Jahitan Loncat	Kerapian, kerapatan, dan keutuhan jahitan
2	<i>Waistband</i> Tidak Lurus	Kelurusan dan kesimetrisan <i>waistband</i>
3	<i>Zipper</i> Macet	Kelancaran fungsi buka–tutup <i>zipper</i>

Measure

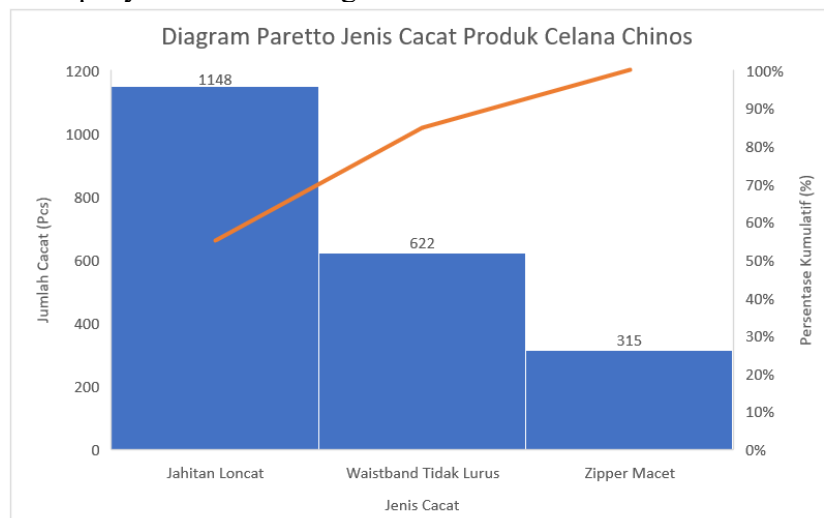
Tahap *Measure* bertujuan untuk mengevaluasi kinerja proses produksi secara kuantitatif berdasarkan CTQ yang telah ditetapkan. Pengukuran dilakukan dengan menghitung proporsi cacat, metrik Six Sigma, serta analisis peta kendali P untuk menilai stabilitas proses. Jenis cacat berdasarkan CTQ ditunjukkan pada Tabel 3. sebagai berikut.

Tabel 3. Jenis Cacat Berdasarkan CTQ

Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase (%)
Jahitan Loncat	1148	55%
Waistband Tidak Lurus	622	30%
Zipper Macet	315	15%

Total	2085	100%
-------	------	------

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa cacat jahitan merupakan jenis cacat paling dominan dengan kontribusi sebesar 55% dari total cacat, diikuti oleh cacat kelurusan *waistband* sebesar 30% dan cacat fungsi *zipper* sebesar 15%. Jenis cacat tersebut divisualisasikan dalam Diagram Pareto yang menunjukkan bahwa sebagian besar permasalahan kualitas berasal dari satu jenis cacat dominan, yaitu cacat jahitan. Hal ini sejalan dengan prinsip Pareto yang menyatakan bahwa sebagian besar masalah disebabkan oleh sebagian kecil penyebab sesuai dengan Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram Pareto Jenis Cacat Produk Celana *Chinos*

Berdasarkan diagram tersebut, terlihat bahwa cacat jahitan loncat merupakan jenis cacat yang paling dominan dengan jumlah mencapai 1.148 pcs, memberikan kontribusi terbesar terhadap keseluruhan cacat produk. Jenis cacat ini menjadi faktor utama penyebab ketidaksesuaian kualitas dan secara signifikan memengaruhi tingkat cacat total. Selanjutnya, cacat *waistband* tidak lurus menempati posisi kedua dengan jumlah 622 pcs, yang meskipun lebih rendah dibandingkan jahitan loncat, tetap memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap akumulasi cacat. Sementara itu, cacat *zipper* macet memiliki jumlah paling sedikit, yaitu 315 pcs, dan kontribusinya relatif kecil dibandingkan dua jenis cacat lainnya.

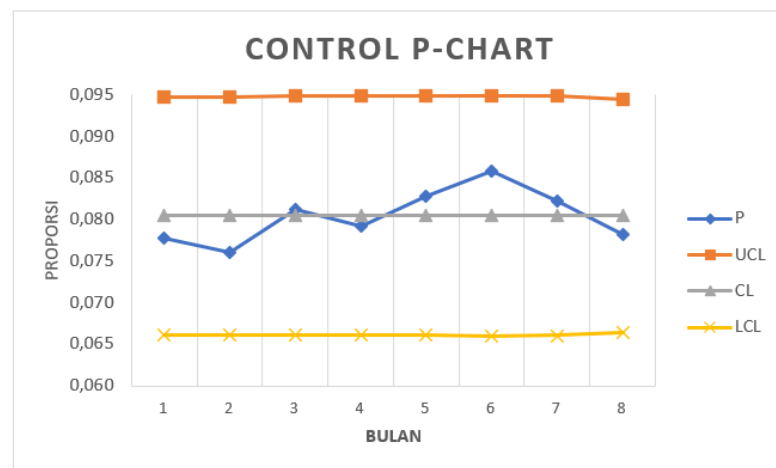
Untuk menilai kapabilitas proses, dilakukan perhitungan Six Sigma dengan mempertimbangkan tiga CTQ pada setiap unit produk. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan DPMO dan Analisis Kualitas Produk

Bulan	Np	CTQ	DPMO	Probabilitas	Level Sigma
Jan	245	3	25925,93	0,9740741	3,44
Feb	234	3	25324,68	0,9746753	3,45
Mar	263	3	27057,61	0,9729424	3,43
Apr	252	3	26415,09	0,9735849	3,44

Mei	275	3	27610,44	0,9723896	3,42
Jun	290	3	28599,61	0,9714004	3,40
Jul	268	3	27402,86	0,9725971	3,42
Agu	258	3	26060,61	0,9739394	3,44
Total	2.085	3	26799,60	0,9732004	3,43

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh level sigma rata-rata sebesar 3,43 menunjukkan bahwa proses produksi berada pada tingkat kualitas menengah (*medium quality level*) dan masih menghasilkan variasi yang cukup besar, sehingga diperlukan upaya perbaikan berkelanjutan untuk meningkatkan konsistensi produk (Rachmawati et al., 2024). Stabilitas proses dievaluasi menggunakan peta kendali P sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Control P- Chart Celana Chinos

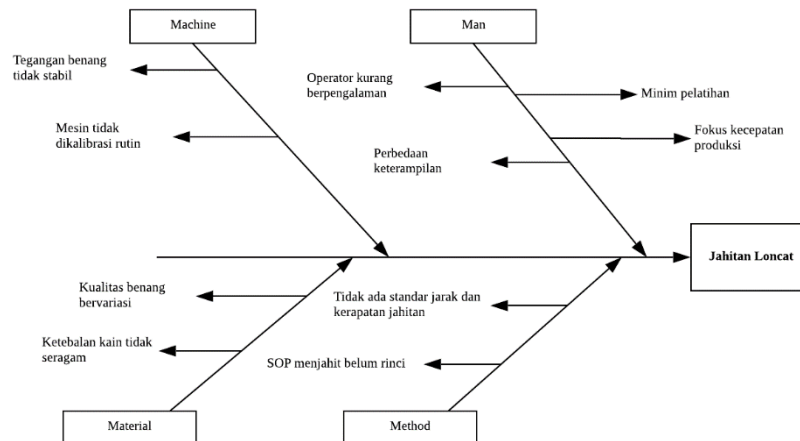
Berdasarkan Gambar 3, seluruh titik proporsi cacat berada di dalam batas kendali atas (UCL) dan bawah (LCL), yang menandakan bahwa proses stabil secara statistik. Namun, penting untuk dicatat bahwa stabilitas proses tidak serta-merta berarti proses sudah kapabel, karena tingkat cacat yang dihasilkan masih relatif tinggi dan belum memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Hal ini menegaskan perlunya upaya perbaikan berkelanjutan untuk meningkatkan kapabilitas proses dan menurunkan tingkat cacat produk (Munandar & Permana, 2020).

Analyze

Tahap *Analyze* bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab utama terjadinya cacat produk berdasarkan tiga CTQ yang telah ditetapkan, yaitu jahitan loncat, *waistband* tidak lurus, dan zipper macet. Analisis dilakukan menggunakan diagram *fishbone* yang digunakan untuk memetakan semua potensi penyebab cacat produk secara sistematis dan *5-Why Analysis* digunakan untuk menelusuri akar penyebab utamanya, sehingga solusi yang dirancang dapat langsung menarget sumber masalah (Budianto & Suryadi, 2025). Analisis berdasarkan CTQ yang telah ditetapkan sebagai berikut:

Jahitan loncat

Berikut merupakan potensi penyebab dari jahitan loncat sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram *Fishbone* Jahitan Loncat

Berdasarkan Gambar 4 di atas, penyebab utama masalah jahitan loncat berasal dari faktor *man*, yaitu ketidakterampilan yang merata, minim pelatihan, dan tekanan target produksi. Operator yang belum berpengalaman cenderung menyesuaikan mesin dengan kebiasaan pribadinya, bukan mengikuti standar teknis, sehingga menyebabkan variasi tegangan benang dan kualitas jahitan. Kondisi ini secara langsung meningkatkan risiko terjadinya jahitan loncat dan cacat jahitan lainnya. Untuk menelusuri akar penyebab lebih mendalam, dilakukan *5-Why Analysis* sebagai berikut:

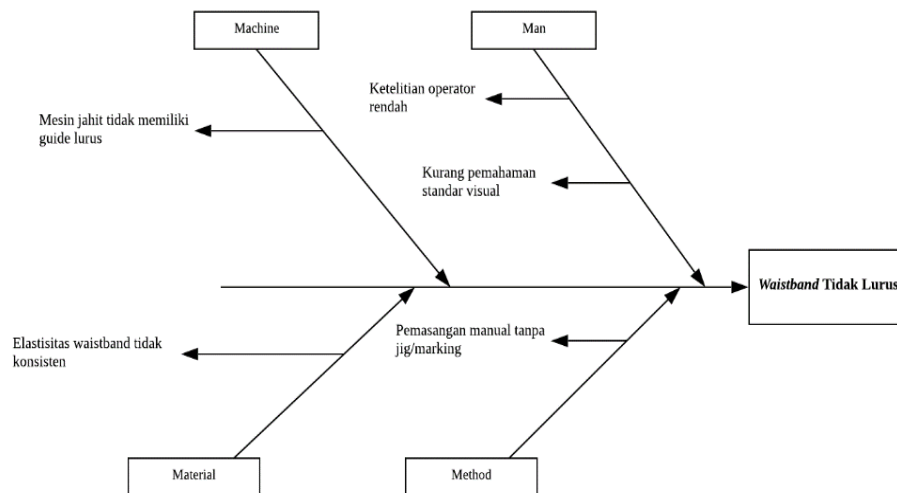
Tabel 5. *Why Analysis* Jahitan Loncat

Tahap	Pertanyaan	Jawaban
Why 1	Mengapa terjadi jahitan loncat?	Karena hasil jahitan tidak konsisten.
Why 2	Mengapa jahitan tidak konsisten?	Karena tegangan benang pada mesin jahit berubah-ubah.
Why 3	Mengapa tegangan benang berubah-ubah?	Karena setelan mesin berbeda antar operator.
Why 4	Mengapa setelan mesin berbeda antar operator?	Karena tidak terdapat standar pengaturan mesin jahit.
Why 5	Mengapa tidak terdapat standar pengaturan mesin?	Karena SOP menjahit belum berbasis parameter kualitas yang terukur.

Berdasarkan Tabel 5 diatas, terlihat bahwa masalah jahitan loncat tidak terjadi tiba-tiba, tetapi merupakan akumulasi ketidakseragaman kompetensi operator dan tidak adanya standardisasi proses. Perbedaan cara operator mengatur mesin menghasilkan tegangan benang yang tidak konsisten, sehingga jahitan menjadi loncat atau tidak rapat. Masalah ini diperparah karena SOP menjahit belum memuat parameter kualitas yang terukur, sehingga operator hanya mengandalkan kebiasaan pribadi dalam pengaturan mesin.

Waistband tidak lurus

Berikut merupakan potensi penyebab dari *waistband* tidak lurus sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram *Fishbone* *Waistband* Tidak Lurus

Berdasarkan Gambar 5 diatas, penyebab utama *waistband* tidak lurus juga berasal dari faktor *Man* dan *Method*, yaitu ketelitian operator rendah dan ketergantungan pada pemasangan manual tanpa jig atau marking standar. Operator yang tidak terbiasa menggunakan panduan visual cenderung menganggap deviasi kecil sebagai normal, sehingga hasil jahitan tidak lurus. Untuk menelusuri akar masalah, dilakukan 5-*Why Analysis*:

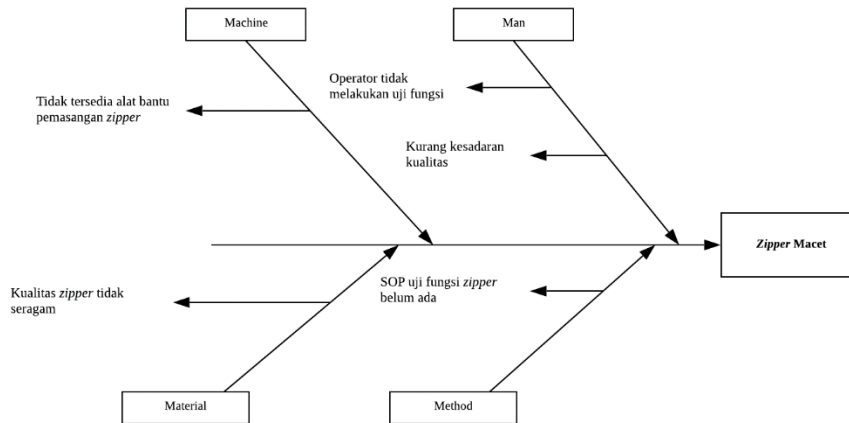
Tabel 6. *Why Analysis* *Waistband* Tidak Lurus

Tahap	Pertanyaan	Jawaban
Why 1	Mengapa <i>waistband</i> tidak lurus?	Karena posisi jahitan melenceng.
Why 2	Mengapa posisi jahitan melenceng?	Karena tidak terdapat panduan posisi saat proses penjahitan.
Why 3	Mengapa tidak terdapat panduan posisi?	Karena proses pemasangan dilakukan secara manual.
Why 4	Mengapa proses pemasangan masih dilakukan secara manual?	Karena tidak tersedia alat bantu berupa jig penjahitan.
Why 5	Mengapa alat bantu jig penjahitan tidak tersedia?	Karena proses penjahitan <i>waistband</i> belum distandarisasi.

Berdasarkan Tabel 6 diatas, menunjukkan bahwa cacat *waistband* timbul karena ketergantungan pada keterampilan individu tanpa alat bantu standar. Pemasangan manual tanpa jig membuat posisi *waistband* sulit konsisten, apalagi jika operator kurang teliti. Tanpa standarisasi proses berupa jig atau marking, deviasi kecil dianggap normal, sehingga kualitas produk tidak memenuhi standar.

Zipper Macet

Berikut merupakan potensi penyebab dari *zipper* macet sebagai berikut:



Gambar 6. Diagram *Fishbone Zipper Macet*

Berdasarkan Gambar 6 diatas, menunjukkan bahwa penyebab utama *zipper* macet berasal dari faktor *Man*, *Method*, dan *Material*. Operator tidak terbiasa melakukan pengecekan fungsi, SOP uji fungsi *zipper* belum tersedia, dan kualitas *zipper* bervariasi. Kondisi ini menyebabkan pemasangan tidak presisi dan cacat lolos ke tahap akhir. Untuk menelusuri akar masalah, dilakukan *5-Why Analysis*:

Tabel 7. *Why Analysis Zipper Macet*

Tahap	Pertanyaan	Jawaban
Why 1	Mengapa <i>zipper</i> macet?	Karena pemasangan <i>zipper</i> tidak presisi.
Why 2	Mengapa pemasangan <i>zipper</i> tidak presisi?	Karena proses pemasangan dilakukan tanpa alat bantu.
Why 3	Mengapa proses pemasangan dilakukan tanpa alat bantu?	Karena pemasangan <i>zipper</i> masih dilakukan secara manual.
Why 4	Mengapa pemasangan <i>zipper</i> masih dilakukan secara manual?	Karena SOP pemasangan <i>zipper</i> belum tersedia.
Why 5	Mengapa SOP pemasangan <i>zipper</i> belum tersedia?	Karena standar proses pemasangan <i>zipper</i> belum dikembangkan.

Berdasarkan Tabel 7 diatas, *zipper* macet tidak muncul secara mendadak. Penyebab utamanya adalah tidak adanya SOP uji fungsi dan pemasangan tergantung keterampilan operator. Tanpa alat bantu, operator sulit memastikan posisi *zipper* presisi, sehingga risiko macet meningkat. Variasi kualitas *zipper* dari pemasok juga memperburuk masalah.

Improve

Berdasarkan tahap *Analyze*, telah diidentifikasi akar penyebab utama cacat pada tiga CTQ, yaitu jahitan loncat, *waistband* tidak lurus, dan *zipper* macet. Analisis *fishbone* dan *5-Why* menunjukkan bahwa sebagian besar akar masalah berasal dari faktor *Man* dan *Method*, dengan kontribusi tambahan dari *Machine* dan *Material*. Oleh karena itu, perbaikan

difokuskan pada standardisasi proses, peningkatan kompetensi operator, dan penyediaan alat bantu yang tepat, sehingga cacat dapat diminimalkan dan proses produksi lebih konsisten sebagai berikut pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbaikan Penyebab Cacat

Kategori	Akar Masalah	Perbaikan
Jahitan Loncat	SOP setelan mesin belum tersedia	Menyusun SOP teknis menjahit berbasis parameter kualitas (tegangan benang, jarak jahitan, kecepatan)
	Kompetensi operator tidak merata	Pelatihan operator untuk memastikan keterampilan merata dan pemahaman SOP
	Mesin tidak dikalibrasi rutin	Membuat jadwal kalibrasi mesin berkala untuk menjaga konsistensi tegangan dan kualitas jahitan
Waistband Tidak Lurus	Pemasangan manual tanpa jig	Penggunaan jig dan marking standar untuk posisi <i>waistband</i>
	Ketelitian operator rendah	Pelatihan standar visual kualitas dan inspeksi antarproses
Zipper Macet	SOP uji fungsi belum tersedia	Menyusun SOP uji fungsi <i>zipper</i> yang wajib dilakukan setiap unit
	Pemasangan manual tanpa alat bantu	Menyediakan alat bantu pemasangan agar posisi <i>zipper</i> presisi
	Variasi kualitas <i>zipper</i>	Evaluasi dan seleksi pemasok sesuai spesifikasi kualitas

Untuk mengevaluasi dampak potensial dari usulan perbaikan yang dirancang pada tahap *Improve*, dilakukan simulasi Monte Carlo sebagai pendekatan kuantitatif prediktif. Simulasi ini bertujuan untuk memodelkan kemungkinan perubahan tingkat cacat produk setelah penerapan standardisasi SOP, pelatihan operator, dan penggunaan alat bantu, dengan mempertimbangkan probabilitas cacat berdasarkan data historis. Simulasi Monte Carlo dilakukan sebanyak 10.000 iterasi guna memperoleh hasil yang stabil dan representatif.

Hasil simulasi Monte Carlo dengan 10.000 iterasi menunjukkan bahwa rata-rata jumlah cacat pada kondisi sebelum perbaikan sebesar 2.085 unit dengan persentase cacat 2,68%. Setelah penerapan skenario perbaikan berupa penyusunan SOP, pelatihan operator, dan penggunaan alat bantu, rata-rata jumlah cacat menurun menjadi sekitar 1.418 unit atau sebesar 1,82%. Penurunan ini diikuti dengan berkurangnya nilai DPMO dari 26.823 menjadi 18.236 serta peningkatan level sigma dari 3,43 menjadi 3,59. Hasil ini menunjukkan bahwa usulan perbaikan yang dirancang berpotensi meningkatkan kapabilitas proses produksi secara signifikan.

Control

Tahap Control bertujuan memastikan perbaikan *Improve* tetap konsisten dan cacat tidak kembali meningkat (Ardiansyah & Muflihah, 2025). Fokus kontrol adalah standarisasi proses, pengawasan operator, dan pemantauan kualitas berikut merupakan *control plan* yang dapat di terapkan oleh perusahaan sesuai dengan Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Control Plan

CTQ		Parameter Dikontrol	Metode Kontrol	Frekuensi
Jahitan Loncat		Tegangan benang, jarak jahitan	Checklist & SOP	Harian
Waistband Lurus	Tidak	Kelurusan pemasangan	Jig & inspeksi visual	Setiap batch
Zipper Macet		Fungsi buka–tutup	Uji fungsi & alat bantu	100% unit
Mesin		Kalibrasi dan kondisi mesin	Checklist kalibrasi	Bulanan
Operator		Kepatuhan SOP, keterampilan	Audit & evaluasi kompetensi	Triwulan

Berdasarkan Tabel 9 diatas, *control plan* diterapkan untuk menjaga perbaikan tetap konsisten, dengan jahitan loncat diawasi melalui *checklist* SOP dan inspeksi harian, *waistband* dikontrol menggunakan jig dan inspeksi visual per *batch*, serta *zipper* diperiksa melalui SOP uji fungsi dan alat bantu pemasangan setiap unit. Dengan penerapan *Improve* dan *Control* yang terstruktur ini, proses produksi menjadi lebih stabil, konsisten, dan berkelanjutan, sekaligus menurunkan cacat, meningkatkan kualitas produk dan efisiensi produksi secara keseluruhan.

Kesimpulan

Penerapan metode Six Sigma dengan kerangka kerja DMAIC pada UMKM X terbukti efektif dalam mengidentifikasi jenis cacat dominan dan akar penyebab utama pada proses produksi celana chinos. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cacat jahitan loncat, waistband tidak lurus, dan zipper macet merupakan penyumbang terbesar tingkat cacat produk, yang terutama dipengaruhi oleh kurangnya standardisasi proses, variasi keterampilan operator, serta keterbatasan penggunaan alat bantu produksi. Melalui tahapan Define hingga Control, perbaikan yang diusulkan berupa penyusunan SOP teknis, pelatihan operator, kalibrasi mesin, penggunaan jig, serta penerapan control plan mampu menurunkan potensi cacat dan meningkatkan kapabilitas proses produksi secara lebih konsisten.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Data yang digunakan bersifat sekunder dan terbatas pada satu jenis produk serta satu UMKM, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasi secara luas pada industri fashion UMKM lainnya. Selain itu, evaluasi dampak perbaikan masih bersifat prediktif melalui simulasi Monte Carlo dan belum sepenuhnya didukung oleh data implementasi jangka panjang setelah perbaikan diterapkan secara nyata. Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan studi lanjutan dengan periode observasi yang lebih panjang setelah implementasi perbaikan, melibatkan lebih dari satu jenis produk atau UMKM, serta mengombinasikan metode Six Sigma dengan pendekatan lain seperti Lean atau FMEA untuk memperoleh hasil perbaikan kualitas yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

Ardiansyah, M. R., & Muflihah, N. (2025). Penerapan Metode Quality Control Circle Dan Six Sigma Dalam Mengurangi Tingkat Cacat Pada Tahap Finishing Good. *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi & Pengelolaan Industri*, 5(1), 64-75.

- Budianto, B. D. S., & Suryadi, A. (2025). Analisis Penyebab Terjadinya Overcapacity Pada Gudang Menggunakan Metode Root Cause Analysis (RCA) di PT. XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(2).
- Djonaedi, E., Kartika, R. N., Yuniarti, E., Kusumantoro, H. R., Pratama, Y. P., & Hardiman, M. Y. (2024). Pelatihan Pembuatan Baju Kaos: Peningkatan Kualitas Produk dan Daya Saing UMKM D'limalima Cileungsi, Kabupaten Bogor. *Mitra Akademia: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 47-52.
- Gunadi, W. (2020). Prospek Dan Strategi Bersaing Pada Industri Fesyen. *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 10(1).
- Maryam, M., Nengsih, R., Makmur, T., Susanti, S., Arsyad, A., & Rahmi, A. R. (2025). Meningkatkan Profitabilitas UMKM Pengrajin Gerabah dengan Efisiensi Keuangan dan Optimalisasi Produksi. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(1).
- Meliyandini, R. (2022). Pengendalian Kualitas Proses Pengelasan Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Dan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea)(Studi Kasus: Umkm Cipta Utama).
- Munandar, A., & Permana, D. S. (2020). Analisis Waste Produksi Celana Dengan Metode Lean Six Sigma Pada Area Sewing Line 5 Di PT. XYZ. *Rekayasa Industri dan Mesin (ReTIMS)*, 1(2), 89-95.
- Panjaitan, S. (2020). *Analisis Pengendalian Kualitas Pakan Ternak Dengan Menggunakan Metode Define-Measure-Analyze-Improve-Control (DMAIC) Six Sigma* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rachmawati, M. A., Ulum, R. B., & Kusuma, B. N. (2024). Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Keramik Pada Proses Kiln Menggunakan Metode Six Sigma Di Pt. Gemilang Mitra Sejahtera. *Journal of Scientech Research and Development*, 6(1), 1804-1822.
- Ramadhani, R., Ichsan, M. D., Nurrahman, Z., Azzami, M. B. A., & Prastyo, Y. (2025). Pengendalian Kualitas Proses Produksi Injection Molding Komponen Otomotif Di Industri Manufactur Dengan Metode Six Sigma PT XYZ. *Journal of Industrial Engineering Inspiration (JIEI)*, 1(1), 38-50.
- Sumantika, A., Tarigan, E. P. L., & Prasetyo, B. A. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Keripik Tempe di Batam Menggunakan Pendekatan Metode FMEA dan RCA. *Jurnal Surya Teknik*, 12(1), 100-108.
- Suteja, R., Kristina, H. J., & Salomon, L. L. (2024). Penerapan Metode Six Sigma Guna Mengurangi Biaya Kualitas Pada Produk Celana Olahraga. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 3(3), 285-295.
- Wulansari, S. D., Faizin, A., Syarifah, A., Nasrudin, A., Anisa, A., & Anggraini, D. D. (2024). Strategi Pengembangan Daya Saing UMKM Keripik Tempe di Desa Kamal, Kecamatan Arjasa dalam Menghadapi Persaingan Pasar. *Pandalungan: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 118-126.