



Evaluasi Tingkat Cacat Produk Menggunakan Six Sigma Pendekatan DMAIC pada UMKM Konveksi X

Amelia Lestari¹, Amay Suherman², Hanissa Okitasari^{3*}

^{1,2,3} Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Alamat: Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

Korespondensi penulis: hanissa.okitasari@upi.edu^{3*}

Abstract. *Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) play a strategic role in Indonesia's economy, including in the garment industry. The subject of this study is MSME X, located in Cimahi City, which specializes in the production of knitted clothing. This research aims to identify production problems, analyze the causes of defects, and design improvement strategies using the Six Sigma method with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) approach. In the Define stage, the main problems are identified through the Critical to Quality (CTQ) approach, which reveals three major types of defects: button defects (39%), stitching defects (32%), and fabric or pattern defects (29%). Next, the Measure stage is conducted to assess process performance using quality indicators. The calculation results show a Defects per Million Opportunities (DPMO) value of 10,968.95 and a Sigma Level of 3.79, indicating room for improvement. The Analyze stage utilizes Pareto and Fishbone diagrams to identify root causes. The Improve stage applies Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to determine improvement priorities. The Control stage involves the use of Statistical Process Control (SPC), regular inspections, and an incentive system. This approach is expected to reduce defect rates and sustainably improve production efficiency.*

Keywords: DMAIC, FMEA, MSMEs, Six Sigma

Abstrak. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia, termasuk sektor konveksi. Objek pada penelitian ini adalah UMKM X di Kota Cimahi yang memproduksi pakaian rajut. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi permasalahan produksi, menganalisis penyebab cacat, dan merancang strategi perbaikan menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Pada tahap Define, permasalahan utama ditentukan melalui pendekatan *Critical to Quality* (CTQ), yaitu jenis cacat utama berupa cacat kancing (39%), cacat jahitan (32%), dan cacat kain atau pola (29%). Selanjutnya, tahap Measure dilakukan untuk mengukur performa proses menggunakan indikator kualitas. Hasil perhitungan menunjukkan nilai Defects per Million Opportunities (DPMO) sebesar 10.968,95 dan Sigma Level 3,79, yang menunjukkan masih adanya peluang perbaikan. Tahap Analyze menggunakan diagram Pareto dan Fishbone untuk mengidentifikasi akar masalah. Tahap Improve menerapkan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menentukan prioritas perbaikan. Tahap Control dilakukan melalui Statistical Process Control (SPC), inspeksi berkala, dan sistem insentif. Pendekatan ini diharapkan mampu menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan efisiensi produksi secara berkelanjutan.

Kata kunci: DMAIC, FMEA, Six Sigma, UMKM

1. LATAR BELAKANG

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) berperan strategis dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia, terutama di sektor manufaktur. UMKM menciptakan lapangan kerja, bertahan dalam krisis, dan berkontribusi terhadap stabilitas ekonomi (Alfrian & Pitaloka, 2020, hlm. 140). UMKM juga memiliki peran penting dalam mendukung stabilitas sosial ekonomi masyarakat, terutama dengan memberikan kontribusi signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja nasional yang mampu mencapai hingga 97% dari total tenaga kerja di Indonesia (Prastya, 2024). Oleh karena itu,

keberadaan UMKM membantu mengurangi angka pengangguran dan kemiskinan di berbagai wilayah.

Namun, di tengah peran penting tersebut, UMKM, khususnya di sektor konveksi, masih menghadapi berbagai tantangan dalam proses produksi, seperti tingginya tingkat cacat produk dan in-efisiensi proses kerja (Teja dkk., 2022). Sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut, penerapan metode *Six Sigma* dengan pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan mengurangi cacat produk, serta meningkatkan efisiensi proses produksi (Tuasamu dkk., 2023).

UMKM X, yang beroperasi di Cimahi, bergerak di industri konveksi dan memproduksi berbagai pakaian rajut. Meskipun memiliki potensi besar, UMKM ini menghadapi tantangan dalam efisiensi produksi, dengan tingkat cacat produk yang tinggi, ditunjukkan pada Tabel 1, data produksi tiga bulan terakhir.

Tabel 1. Total Produksi dan Produk Cacat

Bulan	Jumlah (pcs)	
	Produksi	Produk Cacat
Januari	2184	70
Februari	2059	45
Maret	2129	86
Jumlah	6372	201

Sumber: UMKM X (2024).

Penelitian ini penting dilakukan karena sektor konveksi merupakan salah satu tulang punggung UMKM di Indonesia yang berkontribusi besar terhadap penyerapan tenaga kerja dan pengembangan ekonomi lokal (Hidayat dkk., 2023). Berdasarkan data pada Tabel 1, maka perlu dilakukan evaluasi pada proses produksi UMKM X. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi atau permasalahan yang ada di UMKM X dan merancang strategi perbaikan untuk mengurangi tingkat cacat produk, serta mengetahui *Sigma Level*.

Penelitian ini melakukan penerapan *Six Sigma* pendekatan DMAIC pada industri UMKM konveksi, dengan fokus pada solusi praktis yang mudah diimplementasikan oleh pelaku UMKM. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada peningkatan kualitas produk UMKM, tetapi juga memberikan wawasan baru tentang adaptasi metode *Six Sigma* pendekatan DMAIC pada sektor industri kecil dan menengah di Indonesia.

2. KAJIAN TEORITIS

Lean Logistics

Menurut Gaspersz (2008) (dalam Putra, 2023, hlm. 9), *lean* adalah suatu upaya terus menerus (*continuous improvement effort*) untuk menghilangkan pemborosan (*waste*), meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan/jasa) dan memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). *Lean logistics* adalah penerapan prinsip-prinsip *lean manufacturing* dalam manajemen logistik untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan, sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses logistik (Dzulkifli & Ernawati, 2021). Menurut Hia (2024), *lean logistics* bertujuan untuk meminimalkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dengan mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan dalam proses logistik.

Pemborosan dalam logistik sering terjadi pada tahap persediaan dan pengelolaan bahan baku. Menurut Ibrahim & Prasetyawan (2020), pemborosan inventori dapat diatasi dengan mengoptimalkan manajemen gudang melalui metode *lean*, yang bertujuan untuk mengurangi kelebihan stok tanpa mengorbankan kelancaran produksi. Selain itu, penerapan *lean logistics* dapat membantu UMKM konveksi untuk mengurangi waktu tunggu selama proses logistik. Menurut Arianto (2020), efisiensi dapat ditingkatkan dengan mengurangi hambatan dalam pengadaan bahan baku dan memperbaiki pengelolaan aliran barang di gudang. Studi tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode *lean* mampu mengurangi waktu tunggu hingga 25% dalam proses logistik UMKM.

Six Sigma

Six sigma adalah metodologi berbasis data untuk meningkatkan kualitas proses dan produk. Pada UMKM konveksi, pendekatan DMAIC digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan cacat produksi. Menurut Baldah (2020),

“Six Sigma adalah metode statistik yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas suatu proses berdasarkan jumlah cacat yang terjadi. Secara spesifik, pendekatan ini menetapkan target maksimal 3,4 cacat dalam setiap satu juta kejadian.”

Six Sigma juga merupakan strategi yang berorientasi pada peningkatan kualitas dengan tujuan mencapai tingkat 3,4 cacat per sejuta peluang (DPMO), baik dalam proses yang melibatkan produk fisik maupun layanan non-fisik (Kurnia & Sugiyanto, 2021). Menurut Pande S. Peter et al. (2007) (dalam Putra, 2023, hlm. 10),

“Six sigma is a quality management methodology that aspires towards achieving a level of excellence in satisfying customer demands, approaching a state of perfection. This statement holds validity in the context of quality management. To elaborate, the very nomenclature of "Six Sigma" embodies a statistically calculated performance objective of maintaining a defect rate of merely 3,4 occurrences per million activities or opportunities.”

Menurut Muchsinin & Sulistiyowati (2022), *Six Sigma* bertujuan untuk meningkatkan kualitas dengan menetapkan batas toleransi terhadap kesalahan atau cacat. Semakin banyak cacat yang terjadi dalam suatu proses, semakin rendah kualitas yang dihasilkan. Informasi tentang peluang kesalahan dan persentase produk bebas cacat pada setiap *Sigma Level* dapat ditemukan dalam Tabel 2.

Tabel 2. *Sigma Level*

<i>Yield =</i> Persentase item Tanpa Cacat	<i>Defect per Million Opportunities</i> (DPMO)	<i>Sigma Level</i>
30,9	690.000	1
69,2	308.000	2
93,3	66.800	3
99,4	6.210	4
99,98	320	5
99,9997	3,4	6

Sumber: Gaspersz (2007), (dalam Prastya, 2024).

Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC)

Six Sigma dapat diterapkan menggunakan pendekatan DMAIC untuk mengatasi permasalahan operasional. Menurut Somadi (2020), DMAIC merupakan pendekatan sistematis yang efektif untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk di sektor konveksi. Menurut V Gaspersz (2002), (dalam Putra, 2023, hlm. 13), langkah-langkah dari DMAIC antara lain:

1. *Define*

Tahap *Define* adalah langkah pertama dalam penerapan *Six Sigma*, di mana masalah dipilih, didefinisikan dengan jelas. Pada tahap ini, dilakukan pendefinisian penyebab-penyebab *defect* paling potensial dalam menghasilkan produk kardigan rajut UMKM X menggunakan tabel *Critical to Quality* (CTQ).

2. Measure

Tahap *Measure* adalah langkah kedua, yang melibatkan pengumpulan data untuk memahami kinerja awal proses. Pada tahap ini, dilakukan perhitungan *Defect per Unit* (DPU), *Defect per Opportunities* (DPO), *Defect per Million Opportunities* (DPMO), dan *Sigma Level* untuk menilai kinerja.

a) DPU

DPU adalah metrik yang digunakan untuk mengukur jumlah rata-rata cacat yang terdapat dalam satu unit produk atau layanan. Rumus untuk menghitung DPU adalah sebagai berikut:

$$DPU = \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah produksi}} \quad (1)$$

b) DPO

DPO merupakan jumlah kegagalan yang terjadi dalam satu kesempatan. Rumus untuk menghitung DPO adalah sebagai berikut:

$$DPO = \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah produksi} \times \text{CTQ potensial}} \quad (2)$$

c) DPMO

DPMO mengukur jumlah kegagalan yang terjadi dalam satu juta kesempatan. Rumus untuk menghitung DPMO adalah sebagai berikut:

$$DPMO = DPO \times 1000000 \quad (3)$$

d) Sigma Level

Nilai *Sigma Level* dalam proses peningkatan kualitas *six sigma* dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Sigma Level} = \text{normsinv} \left(\frac{(1.000.000 - DPMO)}{1.000.000} \right) + 1,5 \quad (4)$$

3. Analyze

Tahap *Analyze* adalah langkah ketiga dalam *six sigma*, yang bertujuan untuk menilai kemampuan dan stabilitas proses, menentukan target kinerja CTQ, serta mengidentifikasi sumber kecacatan utama. Diagram Pareto dan sebab-akibat dapat digunakan untuk menganalisis penyebab masalah (Sukirno dkk., 2022).

a) Diagram Pareto

Diagram ini menunjukkan masalah yang sering terjadi dalam produksi, membandingkan masalah individual dengan keseluruhan, serta sebelum dan setelah perbaikan.

b) Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone*)

Diagram ini menggambarkan berbagai masalah dalam produksi, seperti metode kerja, sumber daya manusia, mesin, material, dan lingkungan.

4. *Improve*

Tahap *Improve* adalah langkah keempat dalam *Six Sigma*, di mana rencana tindakan dibuat untuk meningkatkan kualitas setelah penyebab masalah ditemukan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan potensi masalah (kegagalan) adalah metode *Failure Mode Effect Analyze* (FMEA) (Ardiansyah dkk., 2023).

5. *Control*

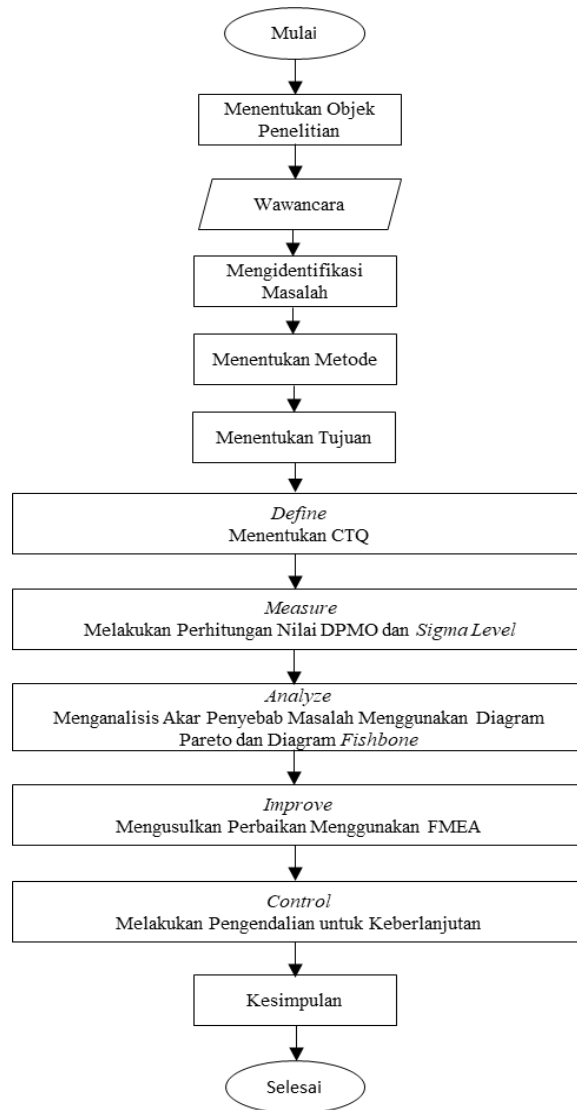
Tahap *Control* adalah langkah terakhir, memastikan perbaikan yang dilakukan dapat dipertahankan dengan memantau proses secara terus-menerus. Pada tahap ini, hasil perbaikan dicatat, praktik terbaik distandarisasi, dan tanggung jawab diserahkan kepada pihak yang berwenang. Pengendalian yang baik mencegah terulangnya masalah kualitas.kembali (Alfrian & Pitaloka, 2020, hlm. 141).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Six Sigma* melalui pendekatan DMAIC. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan, menganalisis akar penyebab cacat, merancang solusi perbaikan, serta memastikan keberlanjutan dari solusi yang diimplementasikan (Ahmad dkk., 2024). Objek penelitian adalah UMKM X, sebuah usaha mikro yang berdiri sejak tahun 2018 di Kota Cimahi dan bergerak di bidang konveksi, khususnya produksi pakaian rajut jenis kardigan.

Populasi penelitian mencakup seluruh aktivitas produksi pakaian rajut di UMKM X selama satu tahun terakhir. Sampel ditentukan secara *purposive* berdasarkan data jumlah produksi dan jumlah produk cacat selama 12 bulan terakhir. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara tidak terstruktur dengan pemilik usaha, sedangkan data sekunder berasal dari dokumen internal perusahaan seperti profil usaha, jenis dan volume produk, serta rekapitulasi jumlah cacat.

Tahapan penelitian digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, proses dimulai dengan penentuan objek penelitian dan wawancara untuk pengumpulan data. Selanjutnya, dilakukan identifikasi masalah, penentuan tujuan, dan pemilihan metode. Setelah itu, penelitian dilanjutkan pada pembahasan dan perhitungan DMAIC. Pada siklus DMAIC, tahap *Define* menentukan *Critical To Quality* (CTQ), *Measure* menghitung DPMO dan *Sigma Level*, *Analyze* menganalisis akar penyebab menggunakan Diagram Pareto dan *Fishbone*, *Improve* memberikan usulan perbaikan menggunakan metode FMEA, dan *Control* memastikan keberlanjutan perbaikan. Akhirnya, penelitian disimpulkan dan proses dinyatakan selesai. *Flowchart* ini menggambarkan alur sistematis dari identifikasi masalah hingga pengendalian hasil untuk perbaikan berkelanjutan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC untuk mengurangi cacat produk di UMKM X. Data yang diperoleh dianalisis melalui setiap tahapan DMAIC sebagai berikut:

Define

Pada tahap *Define*, masalah kualitas produk didefinisikan, dan penyebab cacat diidentifikasi. Cacat produk diklasifikasikan menjadi tiga jenis dan ditetapkan sebagai CTQ yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Critical To Quality (CTQ)*

No.	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase	Persentase Kumulatif
1.	Cacat Jahitan	248	32%	32%
2.	Cacat Kain dan Pola	223	29%	61%
3.	Cacat Kancing	298	39%	100%
Total		769	100%	

Tiga jenis cacat produk yang terjadi di UMKM X adalah cacat jahitan, yaitu kecacatan yang terjadi ketika jahitan pada kardigan tidak rapi atau tidak lurus, benang putus atau longgar, dan terdapat bagian yang tidak terjahit sempurna. Cacat jahitan yang terjadi selama periode 12 bulan terakhir berjumlah 248 pcs dengan persentase 32%. Jenis cacat produk yang kedua adalah cacat kain dan pola, yaitu kain berlubang atau sobek akibat kesalahan pemotongan dan pola motif yang tidak simetris atau tidak sesuai desain. Cacat kain atau pola yang terjadi selama periode 12 bulan terakhir berjumlah 223 pcs dengan persentase 29%. Jenis cacat produk yang ketiga adalah cacat kancing, yaitu kancing tidak terpasang kuat atau tidak sejajar. Cacat kancing yang terjadi selama periode 12 bulan terakhir berjumlah 298 pcs dengan persentase 39%.

Measure

Pada tahap *Measure*, dilakukan pengukuran kinerja awal proses produksi di UMKM X, termasuk perhitungan untuk menentukan nilai DPMO dan *Sigma Level*. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai DPMO dan *Sigma Level*

Bulan	Jumlah (pcs)		Persentase Cacat	DPU	Peluang/ Unit	DPO	DPMO	Sigma Level
	Produksi	Cacat						
Jan	2184	70	3,21%	0,0321	3	0,0107	10683,76	3,80
Feb	2059	45	2,19%	0,0219	3	0,0073	7285,09	3,94
Mar	2129	86	4,04%	0,0404	3	0,0135	13464,85	3,71
Apr	1790	66	3,69%	0,0369	3	0,0123	12290,50	3,75
Mei	1859	51	2,74%	0,0274	3	0,0091	9144,70	3,86
Jun	1710	61	3,57%	0,0357	3	0,0119	11890,84	3,76
Jul	1800	41	2,28%	0,0228	3	0,0076	7592,59	3,93
Agt	2100	78	3,71%	0,0371	3	0,0124	12380,95	3,75
Sep	1770	84	4,75%	0,0475	3	0,0158	15819,21	3,65
Okt	1972	58	2,94%	0,0294	3	0,0098	9803,92	3,83
Nov	2100	84	4,00%	0,0400	3	0,0133	13333,33	3,72
Des	1896	45	2,37%	0,0237	3	0,0079	7911,39	3,91
Total	23369	769	3,29%	0,0329	3	0,0110	10968,95	3,79

Tabel 4. menunjukkan jumlah produksi dan cacat produk UMKM X selama periode Januari hingga Desember 2024. Produk kardigan rajut memiliki DPMO rata-rata sebesar 10.968,95 dan *Sigma Level* rata-rata 3,79. Perhitungan DPU, DPO, DPMO, dan *Sigma Level* dapat dilakukan dengan rumus berikut:

1. DPU pada bulan Januari 2024

$$\begin{aligned}
 DPU &= \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah produksi}} \\
 &= \frac{70}{2.184} = 0,0321 \text{ (cacat per unit produk)}
 \end{aligned}$$

2. DPO pada bulan Januari 2024

$$\begin{aligned}
 DPO &= \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah produksi} \times CTQ \text{ potensial}} \\
 &= \frac{70}{2.184 \times 3} = 0,0107 \text{ (cacat per peluang)}
 \end{aligned}$$

3. DPMO pada bulan Januari 2024

$$\begin{aligned}
 DPMO &= DPO \times 1.000.000 \\
 &= 0,0107 \times 1.000.000 = 10.683,76 \text{ DPMO}
 \end{aligned}$$

4. *Sigma Level* pada bulan Januari 2024

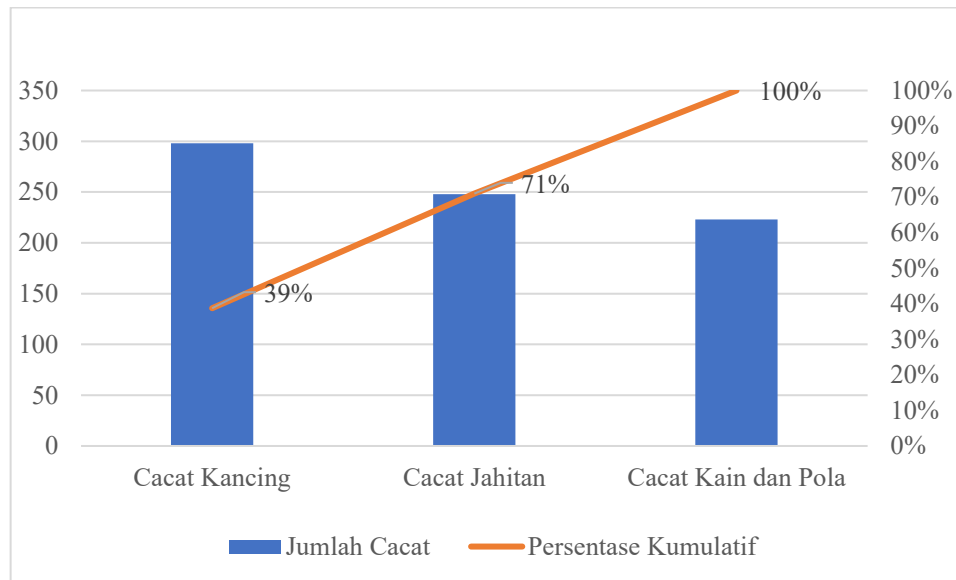
$$\begin{aligned}
 \text{Sigma Level} &= \text{normsinv} \left(\frac{(1.000.000 - DPMO)}{1.000.000} \right) + 1,5 \\
 &= \text{normsinv} \left(\frac{(1.000.000 - 10.683,76)}{1.000.000} \right) + 1,5 \\
 &= 3,80 \text{ Sigma}
 \end{aligned}$$

Analyze

Pada tahap *Analyze*, dilakukan analisis akar penyebab masalah menggunakan beberapa metode antara lain:

1. Diagram Pareto

Diagram pareto bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan. diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 2.

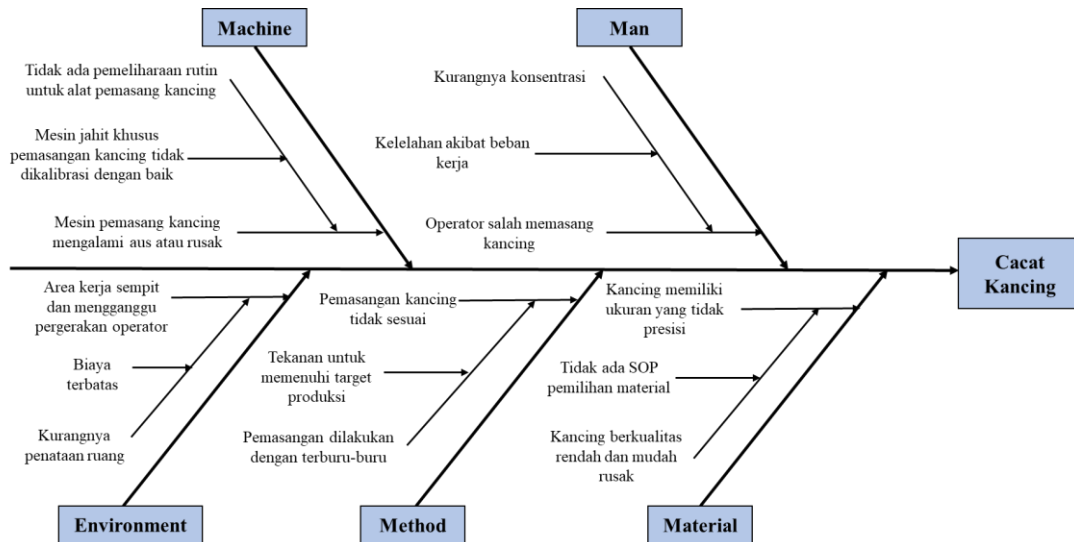


Gambar 2. Diagram Pareto Persentase Cacat Produk Tahun 2024

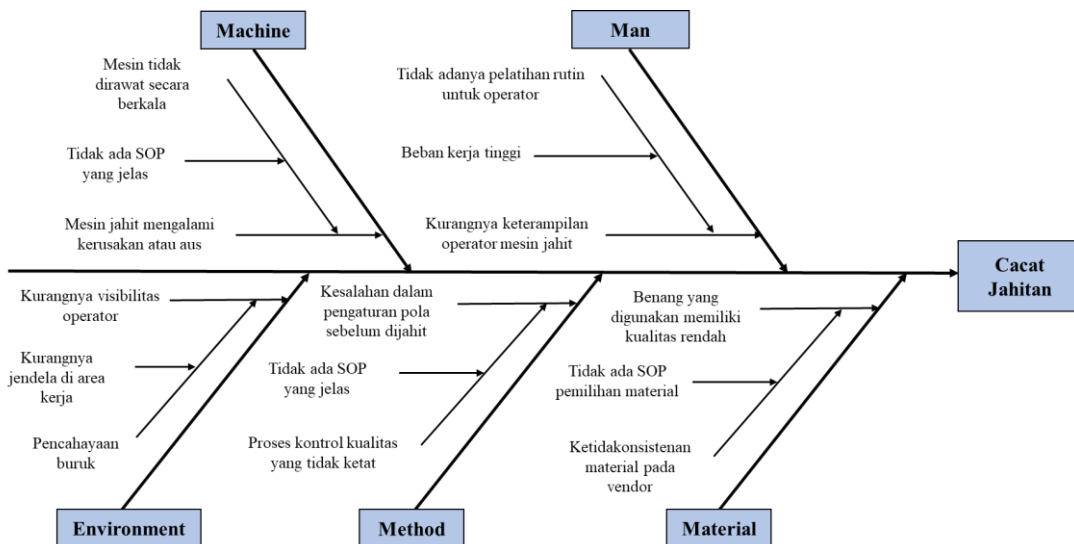
Diagram pareto pada Gambar 2 menunjukkan bahwa jenis cacat kancing memiliki jumlah cacat tertinggi, yaitu sekitar 298 pcs dengan frekuensi kumulatif 39%, diikuti oleh cacat jahitan 248 pcs dengan frekuensi kumulatif 71%, kemudian cacat kain dan pola dengan 223 pcs dengan frekuensi kumulatif 100%. Berdasarkan prinsip Pareto, dua jenis cacat utama yaitu cacat kancing dan cacat jahitan menyumbang sekitar 71% dari total cacat, sehingga perbaikan sebaiknya difokuskan pada kedua jenis cacat ini untuk memberikan dampak signifikan dalam mengurangi jumlah keseluruhan cacat.

2. Diagram Tulang Ikan (*Fishbone*)

Setelah mengidentifikasi cacat dominan melalui Diagram Pareto, dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan Diagram *Fishbone* untuk menentukan faktor-faktor penyebab cacat tersebut. Faktor-faktor penyebab dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Diagram *Fishbone* untuk Cacat Kancing



Gambar 4. Diagram *Fishbone* untuk Cacat Jahitan

Diagram *Fishbone* mengelompokkan penyebab potensial ke dalam lima kategori, yaitu *Man*, *Machine*, *Material*, *Method*, dan *Environment*. Faktor manusia melibatkan keterampilan operator atau kesalahan teknis. *Machine* mencakup ketidaksesuaian fungsi alat. *Material* menyangkut kualitas bahan baku. *Method* mengacu pada prosedur kerja yang tidak standar atau tidak efektif. *Environment* bisa berupa kondisi kerja yang tidak mendukung seperti pencahayaan buruk atau area kerja berantakan.

Improve

Tahap *Improve* berfokus pada perbaikan masalah yang telah diidentifikasi dalam proses *Define*, *Measure*, dan *Analyze*. Pada tahap ini, dilakukan pemberian rekomendasi perbaikan dengan menerapkan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), pada Tabel 5.

Tabel 5. FMEA

Jenis Cacat	Penyebab	Dampak	Severity (S)	Occurance (O)	Detection (D)	RPN (Risk Priority Number)
Cacat Kancing	Kurangnya keterampilan pekerja	Kancing tidak sejajar	7	8	6	336
	Tidak ada SOP pemasangan kancing	Kesalahan posisi kancing	6	7	6	252
	Kualitas kancing rendah	Kancing mudah lepas	8	6	5	240
	Pencahayaan kurang	Operator kesulitan melihat detail	5	5	6	150
	Mesin pemasang kancing tidak terkalibrasi	Kesalahan pemasangan kancing	7	6	6	252
Cacat Jahitan	Operator tidak terlatih dengan baik	Jahitan tidak kuat	7	7	6	294
	Proses QC jahitan kurang ketat	Jahitan tidak simetris	6	6	5	180

Cacat Jahitan	Material/bahan baku tidak sesuai spesifikasi	Jahitan mudah rusak	8	7	5	280
	Ruang kerja tidak ergonomis	Kesalahan dalam pemotongan pola	5	5	6	150
	Mesin jahit tidak terawat	Hasil jahitan tidak rapih	7	6	5	210

FMEA adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam suatu proses, mengevaluasi tingkat risiko, dan menentukan prioritas perbaikan. Pada tabel tersebut, terdapat dua problem utama, yaitu cacat kancing, terjadi karena kesalahan dalam pemasangan kancing pada produk dan cacat jahitan, terjadi karena kesalahan dalam proses penjahitan yang mempengaruhi kualitas produk.

Tabel FMEA terdiri dari jenis cacat yang terjadi, penyebab cacat, dampak atau konsekuensi dari cacat tersebut terhadap produk, *severity* (S) atau skala keparahan dampak cacat (1 = tidak berdampak, 10 = sangat serius), *occurrence* (O) atau frekuensi atau kemungkinan kejadian (1 = sangat jarang, 10 = sangat sering), *detection* (D) atau kemampuan deteksi sebelum produk selesai (1 = sangat mudah dideteksi, 10 = sangat sulit dideteksi), dan RPN (*Risk Priority Number*) atau hasil dari perkalian $S \times O \times D$, menunjukkan prioritas perbaikan.

Berdasarkan FMEA, rekomendasi perbaikan difokuskan pada penyebab dengan RPN tertinggi, karena memiliki risiko paling besar terhadap kualitas produk.

1. Perbaikan untuk Cacat Kancing

- a) Pelatihan Pekerja (*Man*): Memberikan pelatihan rutin bagi operator untuk pemasangan kancing yang benar.
- b) Penyusunan SOP (*Method*): Menetapkan SOP pemasangan kancing untuk memastikan konsistensi.
- c) Peningkatan Kualitas Material (*Material*): Menggunakan kancing berkualitas tinggi agar tidak mudah lepas.
- d) Perbaikan Pencahayaan (*Environment*): Menambah pencahayaan di area kerja agar pekerja lebih teliti.
- e) Pemeliharaan Mesin (*Machine*): Melakukan kalibrasi rutin pada mesin pemasang kancing.

2. Perbaikan untuk Cacat Jahitan

- a) Pelatihan Operator (*Man*): Meningkatkan keterampilan menjahit pekerja melalui mentoring dan pelatihan berkala.
- b) Standarisasi Teknik Jahit (*Method*): Menetapkan standar jahitan agar jahitan lebih kuat dan rapi.
- c) Pemilihan Material yang Lebih Baik (*Material*): Menggunakan benang yang lebih kuat untuk mencegah putus.
- d) Perbaikan Lingkungan Kerja (*Environment*): Menyesuaikan pencahayaan dan ergonomi tempat kerja.

- e) Perawatan Mesin Jahit (*Machine*): Melakukan perawatan berkala agar mesin jahit tetap berfungsi optimal.

Control

Tahap *Control* bertujuan untuk memastikan bahwa perbaikan yang telah diterapkan dalam proses produksi dapat dipertahankan secara berkelanjutan. Langkah pertama yang dilakukan untuk mencegah terulangnya cacat kancing dan cacat jahitan adalah menetapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang jelas terkait pemasangan kancing dan teknik menjahit. SOP ini harus diterapkan dalam setiap tahapan produksi dan tersedia dalam bentuk manual kerja atau panduan visual di area kerja agar mudah diakses oleh pekerja.

Selain itu, *Statistical Process Control* (SPC) digunakan untuk memantau stabilitas proses produksi dengan Peta Kendali (*Control Chart*). Data produksi dianalisis secara berkala guna mendeteksi penyimpangan atau tren yang dapat menyebabkan peningkatan jumlah cacat. Potensi masalah dapat diidentifikasi lebih awal sebelum berdampak signifikan terhadap kualitas produk dengan menerapkan metode ini.

Dilakukan juga audit internal dan inspeksi produk secara rutin untuk meningkatkan pengawasan kualitas. Audit dilakukan setiap bulan untuk mengevaluasi kepatuhan terhadap SOP, sementara inspeksi kualitas menggunakan *checklist* evaluasi sebelum produk dikirim kepada pelanggan. Ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap produk yang dihasilkan memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Selain pengawasan, perusahaan juga menerapkan pelatihan berkelanjutan untuk pekerja guna meningkatkan keterampilan dalam menjahit dan pemasangan kancing. Pelatihan ini dilaksanakan secara berkala dengan memberikan sesi mentoring serta umpan balik dari tim *Quality Control* (QC) kepada pekerja agar kesalahan produksi dapat diminimalisir. Pekerja dapat lebih memahami teknik produksi yang benar dan meningkatkan efisiensi kerja dengan adanya pelatihan berkelanjutan.

Selain itu, untuk memperkuat budaya kerja yang berorientasi pada kualitas, diterapkan sistem reward dan evaluasi kinerja bagi pekerja yang berhasil menjaga kualitas produksi dengan baik. Insentif diberikan kepada pekerja yang memiliki tingkat kesalahan produksi rendah, sedangkan penghargaan khusus diberikan bagi operator terbaik dalam menjaga standar produksi. Sistem ini tidak hanya meningkatkan motivasi pekerja tetapi juga membantu memastikan bahwa kualitas tetap menjadi prioritas utama dalam proses produksi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan metode Six Sigma DMAIC pada UMKM konveksi menunjukkan bahwa tingkat cacat produk mencapai 3,29%, dengan cacat kancing (38,75%), cacat jahitan (32,25%), dan cacat kain (28,99%) sebagai penyumbang utama. Analisis Diagram *Fishbone* mengidentifikasi penyebab utama dari faktor *Man*, *Method*, *Material*, *Environment*, dan *Machine*, yang kemudian diprioritaskan menggunakan FMEA, di mana 20% termasuk risiko tinggi, 60% risiko sedang, dan 20% risiko rendah. Rata-rata DPMO adalah 10.968,95 dengan *Sigma Level* 3,79.

Langkah *Improve* mencakup pelatihan pekerja, penyusunan SOP, peningkatan kualitas bahan baku, dan pemeliharaan mesin, sedangkan tahap *Control* menerapkan *Statistical Process Control* (SPC), audit berkala, inspeksi kualitas, serta sistem reward bagi pekerja. Selain itu, UMKM X disarankan melakukan evaluasi berkala, pelatihan rutin, serta pengawasan kualitas yang ketat, guna meningkatkan daya saing dan kepuasan pelanggan. Berdasarkan hal tersebut, UMKM X diharapkan dapat menekan tingkat cacat, meningkatkan efisiensi produksi, serta mempertahankan standar kualitas.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, I., Muttaqin, B. I. A., & Chandra, H. (2024). Implementasi metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC untuk meminimalisasi kecacatan produk Pancong Pocong UMKM Ketintang. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(2), 790–800. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i2.26813>
- Alfriani, G. R., & Pitaloka, E. (2020). Strategies for micro, small and medium enterprises (MSMEs) to survive the COVID-19 pandemic conditions in Indonesia. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOVE)*, 6(2), 139–146.
- Ardiansyah, F. Z., Sekarjati, K. A., Simanjuntak, R. A., Parwati, C. I., Yusuf, M., & Wibowo, A. H. (2023). Pengendalian kualitas produk anyaman dengan pendekatan Six Sigma-DMAIC pada CV Tashinda Putraprima. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri*, 271–281. <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/SENASTI/article/view/7950>
- Arianto, B. (2020). Sistem distribusi, logistik dan supply chain dengan metode Lean Distribution. *Jurnal Mitra Manajemen*, 4(1), 25–32. <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jmm/article/view/579>
- Baldah, N. (2020). Analisis tingkat kecacatan dengan metode Six Sigma pada Line TGSW. *EKOMABIS: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, 1(01), 27–44. <https://doi.org/10.37366/ekomabis.v1i01.4>
- Dzulkifli, F., & Ernawati, D. (2021). Analisa penerapan Lean Warehousing serta 5S pada pergudangan PT. SIER untuk meminimasi pemborosan. *Juminten*, 2(3), 35–46. <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i3.243>

- Hia, S. W. (2024). Studi literatur Lean Six Sigma dan implementasi di perusahaan manufaktur Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 23(2), 136–140.
- Hidayat, I., Khamaludin, K., & Amyranti, M. (2023). Implementasi metode Six Sigma untuk menurunkan cacat produk pada UKM Onetixs. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 3(1), 92–103. <https://doi.org/10.33592/jimtek.v3i1.3787>
- Ibrahim, N. G., & Prasetyawan, Y. (2020). Evaluasi pergudangan dengan pendekatan Lean Warehousing dan Linear Programming (Studi kasus PT. X). *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), 2301–9271.
- Kurnia, T. E., & Sugiyanto. (2021). Analisis peningkatan efektivitas pada perusahaan kargo dengan metode Six Sigma DMAIC dan FMEA. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 3, 29–34. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v3i1.1670>
- Muchsinin, M. Y., & Sulistiyowati, W. (2022). Quality control analysis to reduce product defects with the Lean Six Sigma method and Fault Tree Analysis. *Procedia of Engineering and Life Science*, 3.
- Prastya, F. (2024). Penerapan metode Six Sigma dalam menganalisa pengendalian kualitas produk Beng-Beng pada divisi Wafer PT Mayora Indah Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3(4).
- Putra, M. F. A. (2023). Implementasi metode Six Sigma untuk meminimalkan kecacatan pada proses produksi di UMKM konveksi pakaian. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/46744>
- Somadi, S. (2020). Evaluasi keterlambatan pengiriman barang dengan menggunakan metode Six Sigma. *Jurnal Logistik Indonesia*, 4(2), 81–93. <https://doi.org/10.31334/logistik.v4i2.1110>
- Sukirno, E., Prasetyo, J., Rosma, R., & Sari, M. H. R. S. R. (2022). Implementasi metode Six Sigma DMAIC untuk mengurangi defect pipe exhaust XE 611. *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri (JAPTI)*, 2(2), 10. <https://doi.org/10.32585/japti.v2i2.1492>
- Teja, S., Ahmad, A., & Salomon, L. L. (2022). Peningkatan kualitas produksi pakaian pada usaha konveksi Susilawati dengan berbasis metode Six Sigma. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10(1), 9–20. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v10i1.15949>
- Tuasamu, S., Sahupala, J., & Kaisupy, T. D. (2023). Penerapan metode Six Sigma dengan konsep DMAIC sebagai alat pengendalian kualitas produk. *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business*, 3(1), 36–48. <https://doi.org/10.54373/ifijeb.v3i1.83>