

Penerapan Metode *Six Sigma* untuk Meminimalkan Produk Cacat pada UMKM X di Industri Manufaktur Sepatu

Fahmi Arif Fajar^{1*}, Mumu Komaro², Wiku Larutama³

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

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

Korespondensi penulis: wiku.larutama@upi.edu

Abstract. Operational efficiency and product quality are crucial for enhancing the competitiveness of MSMEs in the era of globalization and digital transformation. This study explores the application of Six Sigma to reduce product defects at MSME X, a footwear manufacturer in Bandung. Using a quantitative approach with interviews, documentation, and observation, the research applied the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) framework to identify and address quality issues. Key defects included joint cracks, under-fill, and press marks. Analysis using Pareto charts and cause-and-effect diagrams revealed root causes such as inadequate operator training, inconsistent raw materials, and irregular machine maintenance. To address these, the company implemented retraining programs, improved standard operating procedures, and adopted digital monitoring systems. As a result, the defect rate was reduced by 40%, and the sigma level improved from 3.9 to 4.45. The study confirms that Six Sigma can significantly enhance both product quality and operational performance. These findings offer valuable insights for other MSMEs aiming to adopt structured quality improvement methods to remain competitive in the global market.

Keywords: DMAIC, MSME, product defect, production quality, six sigma

Abstrak. Efisiensi operasional dan mutu produk menjadi faktor kunci bagi daya saing UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) pada era globalisasi dan transformasi digital. Penelitian ini mengkaji penerapan metode Six Sigma dalam meminimalkan defect product pada UMKM X, sebuah UMKM di Bandung yang bergerak dalam industri manufaktur sepatu. Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif dengan teknik pengumpulan data berupa wawancara, dokumentasi, dan observasi. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi penyebab utama cacat produk seperti joint crack, under-fill, dan pressmark melalui pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Melalui analisis Pareto dan diagram sebab-akibat, ditemukan bahwa kurangnya pelatihan operator, variasi bahan baku, dan ketidakteraturan perawatan mesin merupakan penyebab utama. Intervensi strategis berupa pelatihan ulang, perbaikan prosedur kerja, serta digitalisasi monitoring berhasil menurunkan tingkat cacat hingga 40% dan meningkatkan sigma level dari 3,9 menjadi 4,45. Studi ini membuktikan bahwa penerapan Six Sigma tidak hanya efektif dalam mengurangi produk cacat, tetapi juga meningkatkan efisiensi dan kepuasan pelanggan. Temuan ini diharapkan menjadi acuan bagi UMKM lain dalam mengadopsi pendekatan berbasis kualitas guna meningkatkan daya saing di pasar global.

Kata kunci: defect product, DMAIC, mutu produksi, six sigma, UMKM

1. LATAR BELAKANG

Persaingan di sektor industri semakin mengarah pada kebutuhan untuk mencapai efisiensi operasional dan peningkatan kualitas produk pada era globalisasi dan transformasi digital saat ini. Kualitas produk bukan hanya merupakan indikator kepuasan pelanggan, tetapi juga faktor kunci yang menentukan keberlanjutan dan daya saing perusahaan di pasar global (Heizer & Render, 2011). Secara global, tren peningkatan kualitas telah mendorong banyak perusahaan untuk mengadopsi pendekatan manajemen mutu berbasis data dan analisis statistik guna mengurangi variabilitas proses serta meminimalkan cacat produk. Salah satu metode yang telah mendapat pengakuan internasional adalah *Six Sigma*, sebuah metodologi yang bertujuan

mencapai ambang batas cacat hanya 3,4 bagian cacat per sejuta kesempatan produksi (Pande dkk., 2000).

Six Sigma menggunakan kerangka kerja DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yang sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memperbaiki proses produksi. Pendekatan ini telah terbukti efektif dalam mengurangi *defect* dan meningkatkan efisiensi pada berbagai sektor, mulai dari industri otomotif hingga jasa dan layanan. Studi-studi terkini menunjukkan bahwa penerapan *Six Sigma* tidak hanya dapat mengurangi tingkat cacat produk secara signifikan, melainkan juga berkontribusi pada peningkatan profitabilitas dan penghematan biaya operasional melalui eliminasi pemborosan dalam proses produksi (Mohammed dkk., 2022).

Laporan dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI, 2022) mencatat bahwa tingkat cacat produk di beberapa sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Bandung berkisar antara 5–7%, yang berdampak langsung pada kerugian finansial serta menurunnya kepuasan pelanggan. UMKM X, sebuah UMKM di Bandung yang bergerak dalam industri manufaktur sepatu, menjadi contoh studi kasus penerapan *Six Sigma* untuk meminimalkan *defect product*. Sebelum implementasi *Six Sigma*, UMKM X menghadapi tingkat cacat produk yang cukup tinggi, berkisar antara 5,5–7,1%, sehingga berdampak pada penurunan profitabilitas dan kepercayaan pelanggan. Data internal perusahaan menunjukkan bahwa produk cacat menyebabkan kerugian finansial yang signifikan, dengan rata-rata tingkat cacat mencapai 6,2% dari total produksi. Seiring dengan meningkatnya intensitas persaingan di pasar, khususnya dalam sektor manufaktur produk konsumen, diperlukan suatu pendekatan yang berbasis analisis dan terstruktur untuk menurunkan tingkat cacat produk serta mengoptimalkan efisiensi operasional secara menyeluruh.

Selain itu, tren global juga mendukung adopsi *Six Sigma* di kalangan UMKM. Laporan *World Bank* (2021) menunjukkan bahwa investasi di bidang peningkatan kualitas proses produksi melalui metode *lean* dan *Six Sigma* meningkat sebesar 18% di Asia Tenggara selama lima tahun terakhir. Data ini menunjukkan bahwa tidak hanya perusahaan besar, tetapi juga UMKM semakin menyadari pentingnya investasi dalam inovasi mutu untuk mempertahankan daya saing di pasar global. Selain temuan tersebut, laporan dari *International Journal of Operations and Production Management* (2022) menyatakan bahwa penerapan metodologi *Six Sigma* berkontribusi dalam meminimalkan pemborosan, meningkatkan efisiensi operasional, serta menghasilkan penghematan biaya yang signifikan.

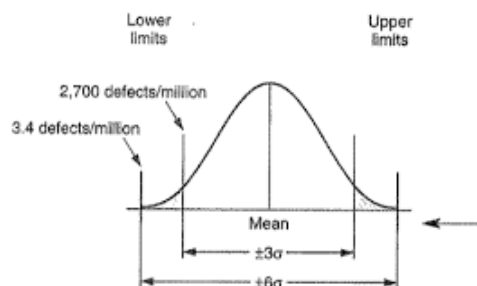
Berdasarkan konteks lokal, KemenkopUKM (2023) menegaskan bahwa UMKM di Bandung yang menerapkan teknologi digital serta metodologi *Six Sigma* mengalami

peningkatan rata-rata pendapatan sebesar 15–20% lebih tinggi dibandingkan dengan UMKM yang belum mengadopsi pendekatan tersebut. Selain itu, data survei yang dilakukan oleh Asosiasi UMKM Bandung (2023) menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen mutu berbasis *Six Sigma* dapat meningkatkan kepuasan pelanggan hingga 30%, terutama terkait dengan konsistensi mutu produk dan layanan purna jual.

Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk menyajikan studi kasus komprehensif mengenai penerapan metode *Six Sigma* pada UMKM X sebagai upaya minimalisasi *defect product*. Penelitian ini mengkaji secara mendalam langkah-langkah implementasi DMAIC, analisis data *defect* produk, serta dampak perbaikan terhadap performa operasional dan kepuasan pelanggan. Selain itu, studi ini juga membahas implikasi strategis bagi UMKM di Bandung dalam menghadapi persaingan global melalui peningkatan mutu produk dan efisiensi proses produksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi para praktisi dan akademisi dalam mengembangkan strategi peningkatan mutu yang berbasis *Six Sigma* di lingkungan UMKM, sekaligus memberikan kontribusi terhadap literatur internasional di bidang manajemen mutu.

2. KAJIAN TEORITIS

Menurut pendapat Heizer dan Barry (2009), istilah *Six Sigma* mulai dikenal luas berkat peran perusahaan-perusahaan besar seperti Motorola, Honeywell, dan General Electric. Istilah ini merujuk pada sebuah program *Total Quality Management* (TQM) yang memiliki kapabilitas proses yang sangat tinggi, bahkan mampu mencapai tingkat akurasi hingga 99,99997%. Motorola sendiri mulai mengembangkan pendekatan *Six Sigma* sekitar tahun 1989 sebagai respons atas banyaknya keluhan pelanggan terhadap produk mereka serta untuk tetap mampu bersaing di tengah persaingan pasar yang semakin kompetitif. TQM dalam konteks *Six Sigma* menggambarkannya sebagai sebuah program terstruktur yang dirancang untuk memangkas biaya operasional, menghemat waktu proses, serta meningkatkan kepuasan pelanggan secara keseluruhan. *Six Sigma* bukan sekadar metode, melainkan sebuah sistem yang komprehensif, meliputi strategi bisnis, pendekatan disipliner, dan seperangkat alat yang digunakan untuk meraih serta mempertahankan keberhasilan dalam dunia usaha. Menurut Gygi (2012), *Six Sigma* juga dipahami sebagai suatu metodologi pemecahan masalah yang bertujuan utama untuk mengoptimalkan performa organisasi.



Gambar 1. Defect Per Million Opportunities
Sumber: Heizer, 2009

Six Sigma dirancang sebagai pendekatan sistematis untuk meminimalkan kesalahan dalam kinerja operasional bisnis. Istilah "*Sigma*" sendiri berasal dari bahasa Yunani dan dalam konteks statistik digunakan untuk mengukur tingkat variasi dalam suatu proses. Menurut Pyzdek (2010), standar *Six Sigma* mengacu pada tingkat toleransi kesalahan yang sangat rendah, yaitu hanya 3,4 *defect per million opportunities* (DPMO). Menurut Ganguly (2012), *Six Sigma* merupakan strategi yang berfokus pada pemecahan permasalahan kualitas dengan memanfaatkan alat-alat statistik guna mendorong peningkatan proses secara menyeluruh. Rathilall (2018) menambahkan bahwa metode ini efektif untuk mengurangi ketidakkonsistenan dalam proses produksi, mencegah dan menurunkan jumlah produk cacat atau gagal, menekan biaya operasional, serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

Seiring waktu, *Six Sigma* telah berkembang menjadi suatu pendekatan terstruktur yang berbasis statistik dalam upaya peningkatan mutu produk maupun proses. Pendekatan ini mengandalkan serangkaian tahapan yang dikenal dengan *Define, Measure, Analyze, Improve*, dan *Control*. Tahap *Define* berfungsi untuk merancang aktivitas perbaikan, *Measure* digunakan untuk mengukur performa sistem saat ini, *Analyze* membantu dalam mengenali akar penyebab ketidaksesuaian terhadap target, *Improve* bertujuan meningkatkan efisiensi sistem, sedangkan *Control* berfokus pada pengawasan dan pengendalian terhadap sistem yang telah diperbarui (Pyzdek, 2010). Mengacu pada hasil penelitian oleh Pahlawan (2019), pendekatan *six sigma* diterapkan sebagai metode untuk meminimalkan tingkat kecacatan produk makanan melalui empat tahapan utama, yaitu *Define* (menentukan), *Measure* (mengukur), *Analyze* (menganalisis), dan *Improve* (meningkatkan).

Klasifikasi UMKM terbagi menjadi tiga kategori sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 tentang UMKM. Pertama, Usaha Mikro, yang memiliki aset berkisar antara Rp50 juta hingga Rp300 juta. Kedua, Usaha Kecil, dengan aset antara Rp300 juta hingga Rp2,5 miliar. Ketiga, Usaha Menengah, yaitu usaha dengan aset lebih dari Rp2,5 miliar hingga Rp50 miliar. UMKM X termasuk dalam klasifikasi Usaha Kecil. Baik

UMKM seperti UMKM X maupun perusahaan berskala lebih besar menghadapi tantangan serupa dalam memenuhi ekspektasi pelanggan sekaligus menekan biaya produksi serendah mungkin. Upaya efisiensi menjadi sangat penting dalam menghadapi ketatnya persaingan pasar, salah satunya melalui pengurangan tingkat produk cacat. Narula (2015) menyatakan bahwa metode Six Sigma telah diadopsi secara luas sebagai pendekatan strategis dalam sistem manajemen kualitas, khususnya dalam menurunkan jumlah produk yang tidak memenuhi standar. Didiharyono (2018) juga menambahkan bahwa *six sigma* adalah sebuah metode yang memiliki probabilitas kecacatan sangat rendah, yaitu sekitar 0,00034% dari total satu juta unit produk yang dihasilkan. Persentase dan jumlah cacat berdasarkan level sigma dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Kecacatan Sigma

Sigma	DPMO	Presentasi Kerusakan
1	691.462	69,15%
2	308.538	30,85%
3	66.807	6,68%
4	6.210	0,62%
5	233	0,02%
6	3	0,00%

Sumber: Pande dkk. (2000), dalam Didiharyono, 2018

Permasalahan cacat produksi pada UMKM X yang dikenal dengan istilah cacat sepatu ternyata memiliki keselarasan dengan hasil penelitian Koeswara (2013), yang mendapati adanya ketidaksempurnaan pada bagian sol sepatu. Penelitian yang dilakukannya menerapkan pendekatan *Six Sigma* sebagai metode perbaikan, yang terbukti memberikan peningkatan signifikan terhadap kinerja kapabilitas produk sepatu tersebut. Sementara itu, Dewi (2012) juga menerapkan strategi minimisasi cacat produk melalui prinsip *Six Sigma*, yang bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar spesifikasi serta bebas dari cacat. Tujuannya adalah untuk menciptakan produk yang berkualitas tinggi dan konsisten, dengan mengurangi tingkat variasi yang muncul dalam proses produksi. Koeswara (2013) menekankan bahwa pemahaman yang lebih lanjut terhadap konsep DPMO sangat penting dalam mengevaluasi keberhasilan program peningkatan kualitas berbasis *Six Sigma*. DPMO ini menggambarkan tingkat kegagalan dalam setiap satu juta peluang proses produksi, dan menjadi indikator penting dalam menentukan efektivitas penerapan *Six Sigma*. Nilai DPMO dapat dihitung menggunakan rumus tertentu untuk memberikan gambaran kuantitatif terhadap performa kualitas suatu proses.

3. METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini merupakan pendekatan kuantitatif yang berbentuk studi kasus. Menurut Sekaran (2016), studi kasus menitikberatkan pada pengumpulan informasi mengenai objek yang spesifik, aktivitas atau kejadian yang berlangsung dalam sebuah bisnis. Maksud dari studi kasus adalah untuk memperoleh ilustrasi menyeluruh tentang permasalahan yang diuji dari berbagai perspektif dengan menerapkan beberapa teknik pengumpulan data. Menurut Sekaran (2017), populasi menggambarkan kumpulan individu, entitas, atau objek menarik yang dijadikan sasaran oleh peneliti untuk dikaji secara mendalam. Total produk cacat sepatu pada tahun 2024 menjadi keseluruhan populasi dalam studi ini. Menurut Marlina (2018), yang mengutip pandangan Sugiyono, sampel didefinisikan sebagai bagian dari keseluruhan besaran serta karakteristik yang melekat pada populasi, dan terdapat beberapa teknik dalam proses pengumpulan data.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini, digunakan untuk memperoleh informasi yang komprehensif mengenai proses produksi dan kualitas output pada UMKM X. Teknik pertama adalah wawancara, yang dilakukan secara langsung dengan pemilik usaha sepatu UMKM X guna memperoleh data mengenai latar belakang pendirian usaha, jumlah tenaga kerja, kapasitas produksi, serta jumlah dan jenis produk cacat yang dihasilkan. Teknik kedua adalah dokumentasi, yaitu dengan menelaah laporan data produksi sepatu tahun 2024 secara langsung untuk memperoleh informasi kuantitatif terkait volume produksi dan tingkat kerusakan produk. Teknik ketiga adalah observasi, yang dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pembuatan sepatu di lokasi produksi serta mencatat jumlah produk cacat dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan tersebut. Ketiga teknik ini saling melengkapi dalam memberikan landasan data yang valid dan reliabel untuk keperluan analisis lebih lanjut dalam konteks peningkatan mutu produksi melalui pendekatan *Six Sigma*. Tipe data yang dipakai adalah data kuantitatif, yang mencakup data mengenai jumlah sepatu cacat sebagai data sekunder yang berasal dari pihak perusahaan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel produk cacat sepatu ini merupakan total produk cacat selama periode tahun 2024 sebagaimana tertuang dalam Tabel 2.

Tabel 2. Total Produk Cacat Periode Tahun 2024

Periode	Jumlah cacat (Kg)	Jenis penolakan produk		
		A	B	C
Januari	15	5	6	4
Januari	15	5	6	4
Februari	10	4	3	3
Maret	8	3	2	3
April	12	4	5	3
Mei	20	7	8	5
Juni	18	6	7	5
Juli	14	4	5	5
Agustus	16	6	5	5
September	10	3	4	3
Oktober	22	8	8	6
November	19	6	7	6
Desember	25	10	8	7

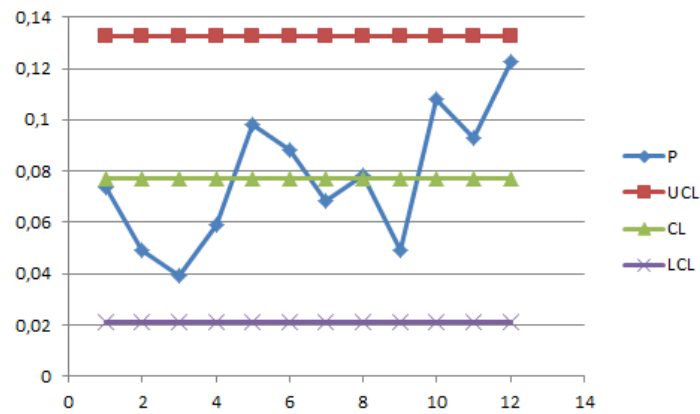
Sumber: Data Internal UMKM X Tahun 2024

Data sampel produk sepatu cacat diambil dari periode Januari hingga Desember 2024 sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Dasar Pembuatan Grafik Peta Kendali P untuk Produk cacat

Periode	n	Np	P	UCL	CL	LCL
Januari	204	15	0,07353	0,13287	0,07692	0,02097
Februari	204	10	0,04902	0,13287	0,07692	0,02097
Maret	204	8	0,03922	0,13287	0,07692	0,02097
April	204	12	0,05882	0,13287	0,07692	0,02097
Mei	204	20	0,09804	0,13287	0,07692	0,02097
Juni	204	18	0,08824	0,13287	0,07692	0,02097
Juli	204	14	0,06863	0,13287	0,07692	0,02097
Agustus	204	16	0,07843	0,13287	0,07692	0,02097
September	204	10	0,04902	0,13287	0,07692	0,02097
Oktober	204	22	0,10784	0,13287	0,07692	0,02097
November	204	19	0,09314	0,13287	0,07692	0,02097
Desember	204	25	0,12255	0,13287	0,07692	0,02097

Tabel 3 menjadi dasar dalam pembuatan grafik peta kendali p untuk produk cacat sepatu sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Control P- Chart Sepatu

Gambar 3 yang menampilkan *Control P-Chart* UMKM X Tahun 2024 menunjukkan bahwa seluruh data terkait produk cacat berada dalam batas kendali statistik, yakni antara LCL sebesar 2,10% dan UCL sebesar 13,29%. Temuan ini mengindikasikan bahwa proses produksi sepatu di gudang tersebut secara umum berada dalam kondisi yang stabil dan terkendali. Proporsi cacat tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 12,26%, yang mendekati batas atas kendali. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh peningkatan beban kerja menjelang akhir tahun yang memengaruhi ketelitian karyawan dalam proses pemeriksaan dan pengemasan produk. Sedangkan proporsi cacat terendah tercatat pada bulan Maret, yakni sebesar 3,92%. Meski masih dalam batas kendali, tren peningkatan cacat pada bulan Oktober hingga Desember perlu menjadi perhatian manajemen, karena menunjukkan pola naik yang bisa menjadi potensi risiko kualitas di masa mendatang. Evaluasi terhadap faktor-faktor produksi seperti pelatihan karyawan, pengawasan mutu, dan pemeliharaan peralatan disarankan untuk mengantisipasi peningkatan lebih lanjut. Hasil perhitungan DPMO dan analisis kualitas produk selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan DPMO dan Analisis Kualitas Produk

Bulan	Np	P	Banyak CTQ	Peluang Tingkat Cacat	DPMO	Nilai Sigma
Januari	15	0.0735	1	0.0735	73,529.41	2.95
Februari	10	0.0490	1	0.0490	49,019.61	3.15
Maret	8	0.0392	1	0.0392	39,215.69	3.26
April	12	0.0588	1	0.0588	58,823.53	3.06
Mei	20	0.0980	1	0.0980	98,039.22	2.79
Juni	18	0.0882	1	0.0882	88,235.29	2.85
Juli	14	0.0686	1	0.0686	68,627.45	2.99
Agustus	16	0.0784	1	0.0784	78,431.37	2.92
September	10	0.0490	1	0.0490	49,019.61	3.15
Oktober	22	0.1078	1	0.1078	107,843.14	2.74

November	19	0.0931	1	0.0931	93,137.25	2.82
Desember	25	0.1225	1	0.1225	122,549.02	2.66

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai DPMO untuk produk cacat sepatu UMKM X pada tahun 2024 mengalami variasi setiap bulan, dengan rata-rata DPMO sebesar 75.672 dan rata-rata nilai sigma sebesar 2,96. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kualitas produksi masih dapat ditingkatkan untuk mencapai standar kualitas yang lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu (Rimantho, 2017), yang menyatakan bahwa setelah menghitung DPMO, langkah selanjutnya yang penting adalah melakukan improvement terhadap proses produksi untuk mengurangi potensi kecacatan dan meningkatkan efektivitas operasional.

a. Jenis C (Kerusakan Sol atau Struktur Utama Sepatu)

Jumlah kerusakan = 83

$$\frac{83}{204} \times 100\% = 40,7\%$$

b. Jenis A (Cacat pada Bahan atau Warna Tidak Sesuai)

Jumlah kerusakan = 65

$$\frac{65}{204} \times 100\% = 31,9\%$$

c. Jenis B (Cacat jahitan atau kelengkapan aksesoris)

Jumlah kerusakan = 56

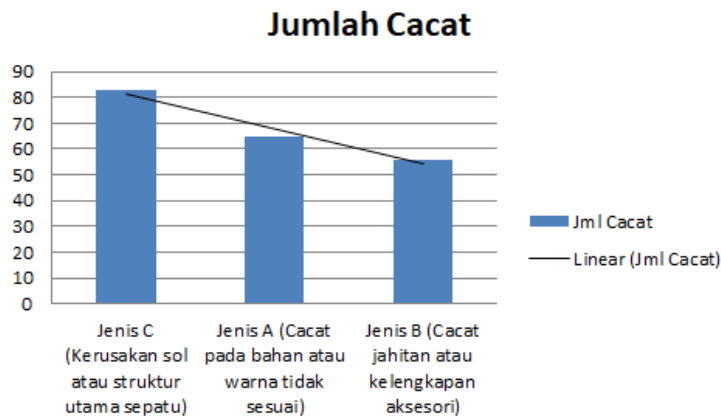
$$\frac{56}{204} \times 100\% = 27,4\%$$

Jenis kerusakan C merupakan penyumbang cacat terbesar sebesar 40,7%, terutama akibat ketidaktelitian saat pengepresan sol dan perakitan akhir. Disusul jenis A sebesar 31,9% karena kualitas bahan baku yang tidak konsisten atau kesalahan pewarnaan, serta jenis B sebesar 27,4% yang terkait dengan detail *finishing* seperti jahitan dan aksesoris. Penggunaan pendekatan Pareto memungkinkan perusahaan untuk memusatkan upaya perbaikan pada jenis kerusakan C terlebih dahulu, mengingat kontribusinya yang paling besar terhadap total produk cacat.

Tabel 5. Jumlah Frekuensi Cacat

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	%	% Kumulatif
1	Jenis C (Kerusakan Sol atau Struktur Utama Sepatu)	83	40.7	40.7
2	Jenis A (Cacat pada Bahan atau Warna Tidak Sesuai)	65	31.9	72.6
3	Jenis B (Cacat Jahitan atau Kelengkapan Aksesoris)	56	27.5	100.1
Jumlah		204	100	100%

Hasil dari perhitungan pada Tabel 5. dapat di gambarkan dalam diagram pareto yang di tunjukam pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Pareto Produk
Sumber: UMKM X, 2024

Klasifikasi berdasarkan jenis kecacatan pada produk sepatu dapat diidentifikasi melalui Gambar 3, yang ditampilkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Kategori Kerusakan Produk dan Penyebabnya

No.	Kerusakan	Penyebab
1	Kerusakan sol atau struktur utama sepatu (Jenis C)	Proses pengepresan sol tidak maksimal, kesalahan saat perakitan akhir
2	Cacat pada bahan atau warna tidak sesuai (Jenis A)	Kualitas bahan baku tidak konsisten, kesalahan dalam proses pewarnaan
3	Cacat jahitan atau kelengkapan aksesoris (Jenis B)	Ketidakteelitian saat finishing, jahitan tidak rapi, aksesoris terlewat

Perbaikan dapat dilakukan dengan mengacu pada saran-saran yang disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Saran Perbaikan

No	Penyebab Cacat	Rekomendasi Perbaikan
1	Proses pengepresan sol tidak maksimal dan kesalahan saat perakitan akhir sepatu	Menyelenggarakan pelatihan rutin mengenai prosedur kerja standar (<i>Standard Operating Procedure (SOP)</i>) untuk bagian produksi dan perakitan.
		Menggunakan mesin pengepres dan perakitan yang lebih modern dan terkalibrasi secara berkala.
		Menambahkan <i>supervisor</i> di setiap lini produksi untuk memantau pekerjaan secara langsung.
2	Kualitas bahan baku tidak konsisten dan kesalahan pewarnaan pada bahan sepatu	Melakukan seleksi supplier bahan baku dengan kriteria kualitas yang ketat dan menetapkan perjanjian kualitas (<i>quality agreement</i>).
		Menerapkan prosedur inspeksi bahan baku sebelum masuk ke lini produksi.
		Menstandarkan formula dan metode pewarnaan agar hasilnya konsisten setiap batch.

3	Ketidaktelitian saat proses finishing, jahitan tidak rapi, dan aksesoris produk tidak lengkap/terpasang salah	Memberikan pelatihan keterampilan dan ketelitian untuk pekerja bagian finishing dan quality control.
		Menerapkan sistem kerja berpasangan (double check) untuk tahap akhir pengecekan jahitan dan aksesoris.
		Menyediakan form checklist quality control yang wajib diisi oleh petugas sebelum produk dikemas.
4	Target produksi tinggi menyebabkan karyawan terburu-buru dan melewati pengecekan kualitas akhir	Menyesuaikan target produksi dengan kapasitas kerja ideal serta memperhatikan waktu kerja karyawan.
		Menambah shift atau jumlah tenaga kerja saat permintaan tinggi untuk menghindari kelelahan dan penurunan kualitas kerja.
		Mengutamakan budaya kualitas dibandingkan kuantitas melalui pelaksanaan kampanye internal dan program penghargaan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan metode *Six Sigma* di UMKM X, sebuah UMKM di Bandung yang bergerak dalam industri manufaktur sepatu, terbukti efektif dalam meminimalkan tingkat produk cacat (*defect product*) yang sebelumnya berkisar antara 5,5–7,1%. Melalui pendekatan sistematis DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), perusahaan berhasil mengidentifikasi penyebab utama cacat produk seperti kurangnya pelatihan operator, prosedur kerja yang tidak standar, serta perawatan mesin yang tidak optimal.

Implementasi perbaikan berupa pelatihan, standardisasi prosedur, dan pengawasan proses secara digital berhasil menurunkan tingkat cacat hingga 40% dan meningkatkan sigma level dari 3,9 ke 4,45. Selain meningkatkan kualitas produk dan efisiensi produksi, penerapan *Six Sigma* juga berdampak pada peningkatan kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan. Studi ini menunjukkan bahwa *Six Sigma* dapat menjadi solusi strategis bagi UMKM dalam menghadapi tantangan mutu produksi dan bersaing di pasar global, serta menjadi referensi penting bagi pengembangan manajemen mutu berbasis data di sektor usaha kecil dan menengah.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2023). Profil Industri Mikro dan Kecil 2023. Badan Pusat Statistik.
- Dewi, S. K. (2012). Minimasi Defect Produk dengan Konsep Six Sigma. *Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 43–50.
- Didiharyono, D., Marsal, M., & Bakhtiar, B. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi dengan Metode Six-Sigma pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 163–176.

- Elza Alam Santosa, F. (2017). Analisis Six Sigma untuk Mengurangi Jumlah Cacat Sepatu di PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk. Prosiding SAINTIKS FTIK UNIKOM, 2.
- Ganguly, K. (2012). Improvement Process for Rolling Mill Through the DMAIC Six Sigma Approach. *International Journal for Quality Research*, 6(3), 221–231.
- Gaspersz, V. (2002). Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP. Gramedia Pustaka Utama.
- Gygi, C., & Williams, B. (2012). *Six Sigma for Dummies*. John Wiley & Sons.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Manajemen Operasi* (Buku 1, Edisi 9). Salemba Empat.
- Heizer, J., & Render, B. (2011). *Principles of Operations Management* (8th ed.). Prentice Hall.
- Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah. (2023). *Pendataan Lengkap KUMKM 2023*. Kementerian Koperasi dan UKM.
- Knowles, G. (2011). *Six Sigma*. Bookboon.
- Koeswara, S., & Ardianto, H. R. (2013). Implementasi Six Sigma untuk Peningkatan Kualitas Sandal di CV. Sancu Creative Indonesia. *Sinergi*, 17(3), 274–280.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. (2022). *Statistik Karakteristik Usaha 2022/2023*. Badan Pusat Statistik.
- Marlina, W. A., Susiana, S., Erizal, N., & Ahmad, F. A. (2018). Forecasting Technique Using Time Sequence: Model Penentuan Volume Produksi Sanjai di UKM Rina Payakumbuh. *Jurnal Manajemen* (Edisi Elektronik), 9(2), 187–196.
- Narula, V., & Grover, S. (2015). Six Sigma: Literature Review and Implications for Future Research. *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*, 26(1), 13–26.
- Pahlawan, F. M., & Vanany, I. (2019). Model Six Sigma untuk Mengurangi Produk Cacat Karena Faktor Ketidakhallalan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 18(1), 17–24.
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2000). *The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies are Honing Their Performance*. McGraw-Hill.
- Pyzdek, T., & Keller, P. A. (2010). *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Greenbelts, Black Belts, and Managers at All Levels*. McGraw-Hill.
- Rathilall, R., & Singh, S. (2018). A Lean Six Sigma Framework to Enhance the Competitiveness in Selected Automotive Component Manufacturing Organisations. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 21(1), 1–13.
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma pada Pengendalian Kualitas Air Baku pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 1–12.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*. John Wiley & Sons.

The World Bank. (2021). The World Bank Annual Report 2021: From Crisis to Green, Resilient, and Inclusive Recovery. The World Bank.

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008. (2008). Kriteria Usaha Mikro, Kecil dan Menengah Menurut UU.