

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Sandal Bandol Slop Menggunakan Metode *Six Sigma* (DMAIC)

* Catatan: Sub-judul tidak perlu dimasukkan

1st Dimas Afif Pratama Putra
Teknik Industri
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia

2nd Famila Dwi Winati
Teknik Industri
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia

3rd Ridho Ananda
Teknik Industri
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia

Abstrak — UMKM Sandal Bandol Calvin di Purwokerto menghadapi masalah tingginya tingkat kecacatan produk sandal slop, dengan rata-rata sebesar 4,63%, melebihi batas toleransi 3%. Cacat dominan meliputi lubang pada sandal, salah jahit selempang, dan lem terkelupas. Penelitian ini bertujuan memberikan solusi terhadap masalah tersebut menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC. Pada tahap Define digunakan check sheet dan SIPOC untuk mengidentifikasi jenis kecacatan. Tahap Measure meliputi pembuatan peta kendali (P-chart), perhitungan DPMO, dan penentuan level sigma. Tahap Analyze dilakukan dengan diagram Pareto dan fishbone untuk mengetahui penyebab utama kecacatan. Usulan perbaikan pada tahap Improve mencakup penerapan SOP pengecekan bahan, penjadwalan bahan baku, pemeliharaan mesin rutin, serta peningkatan kenyamanan kerja. Tahap Control dilakukan untuk memastikan keberlanjutan perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan level sigma dari 3,87 menjadi 4,0 serta penurunan DPMO dari 9.251 menjadi 7.913 menunjukkan bahwa proses produksi kini lebih terkendali dan berkualitas.

Kata kunci— pengendalian kualitas, sandal bandol, six sigma, DMAIC, kualitas produk.

I. PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas merupakan hal penting dalam meningkatkan kepuasan konsumen. Kualitas produk juga salah satu kunci dalam sebuah usaha yang akan mempengaruhi kemajuan produksi untuk memuaskan konsumen [1]. Namun pada kenyataannya dalam proses produksi masih sering terjadi berbagai kesalahan. Hal tersebut juga terjadi di berbagai sektor terutama umkm [2]. Pengendalian kualitas bertujuan untuk menekan jumlah produk cacat atau rusak, dengan adanya proses tersebut diharapkan produk yang tidak sesuai standar tidak sampai ke tangan konsumen [3]. Kualitas sangat penting bagi suatu produk agar bisa bersaing dengan baik di pasar. Semakin baik kualitas suatu produk, maka akan semakin meningkat minat para konsumen untuk membeli produk tersebut [4]. Kualitas membantu memahami kepuasan pelanggan dan meningkatkan produk. Kurangnya pengetahuan kualitas dapat meningkatkan biaya produksi dan angka cacat. Karena itu, pengendalian kualitas penting untuk meminimalkan

produk cacat [5]. Sandal Bandol adalah kerajinan khas Purwokerto yang terbuat dari ban bekas dan spoon, diolah menjadi produk bernilai ekonomis dan ramah lingkungan. Sebagai salah satu UMKM andalan Banyumas, sandal ini menjadi oleh-oleh khas yang diminati wisatawan, dengan sentra produksi di Dusun Kebanaran, Purwokerto Barat. Proses produksi sandal sering mengalami cacat, seperti lubang, salah potong, lem terkelupas, salah jahit, dan salah press, bahkan salah kirim ukuran. Hal ini menurunkan kualitas, mengurangi keuntungan, dan memengaruhi kepuasan pelanggan. Karena itu, UMKM perlu meningkatkan kualitas produk. Permasalahan utama yang dihadapi UMKM adalah kurangnya pengendalian kualitas selama proses produksi, yang berpotensi menimbulkan kerugian signifikan baik dari segi biaya maupun mutu produk. [6] Jika tidak segera diatasi, kondisi ini dapat menyebabkan tidak konsisten produk, penurunan kepercayaan pelanggan, serta bertambahnya biaya material. Dampak jangka panjangnya adalah melemahnya daya saing usaha di pasar dan terhambatnya pertumbuhan bisnis. UMKM Sandal Bandol Calvin menghadapi tingginya cacat produk yang meningkatkan biaya dan mengganggu efisiensi produksi. Setiap cacat memerlukan perbaikan khusus, seperti penggantian bahan dan pengeleman ulang, dengan biaya Rp4.000–Rp4.500 per unit dan rata-rata waktu perbaikan 8 menit, sehingga menyebabkan biaya tambahan dan keterlambatan pengiriman. Melihat kondisi tersebut, terdapat kerugian penggantian material yang menyebabkan UMKM harus mengeluarkan uang perbaikan, sehingga UMKM perlu segera mengambil langkah perbaikan melalui penerapan sistem pengendalian kualitas yang lebih efektif. Upaya pengurangan tingkat kecacatan harus diawali dengan identifikasi faktor-faktor penyebab cacat serta peningkatan kualitas proses produksi agar setiap produk memenuhi spesifikasi yang ditetapkan, sehingga efisiensi operasional meningkat dan proses distribusi tidak lagi terhambat.

UMKM Sandal Bandol Calvin seharusnya mampu memproduksi sandal berkualitas yang sesuai dengan standar yang ditetapkan. Produksi yang dihasilkan idealnya memiliki tingkat kecacatan di bawah batas toleransi 3%, hal ini yang membuat jumlah produksi meningkat sehingga dapat

meningkatkan kepercayaan pelanggan. Namun, kenyataannya UMKM ini masih menghadapi masalah dalam menjaga kualitas produk. Persentase kecacatan pada produk sandal slop seringkali melebihi batas toleransi yang ditetapkan, dengan rata-rata tingkat cacat mencapai 4,63%. Tingginya tingkat kecacatan ini menunjukkan kurangnya pengendalian kualitas yang optimal. sehingga hal tersebut dapat membuat kerugian bagi UMKM seperti kerugian biaya penggantian material dan waktu perbaikan. Jika dibiarkan tanpa solusi, UMKM berisiko mengalami kerugian, kehilangan pelanggan, dan semakin sulit bersaing di pasar yang kompetitif. Untuk mengatasi masalah ini, disarankan agar UMKM Sandal Bandol Calvin menerapkan pengendalian kualitas yang menyeluruh di setiap tahapan produksi. Dengan langkah ini, tingkat kecacatan produk dapat ditekan, sehingga jumlah produksi dapat di tingkatkan.

II. KAJIAN TEORI

1. Kualitas

Kualitas adalah kondisi produk, baik barang maupun jasa, yang mencakup aspek seperti kinerja, keandalan, daya tahan, dan estetika yang mampu memenuhi atau melampaui harapan pelanggan. Secara umum, kualitas menjadi strategi penting bagi perusahaan untuk bersaing di pasar dan menjadi tolok ukur kepuasan bagi konsumen. Kualitas yang baik berkontribusi pada keberhasilan bisnis, meningkatkan daya saing, dan memperkuat reputasi Perusahaan [7].

2. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan serangkaian aktivitas terencana untuk memastikan produk memenuhi standar, mulai dari bahan baku hingga produk akhir. Tujuannya adalah menghasilkan produk yang efektif, efisien, dan sesuai harapan pelanggan. Proses ini mencakup teknik dan strategi untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan mutu produk atau layanan.¹² Tujuan pengendalian kualitas adalah memastikan adanya identifikasi cepat terhadap penyebab atau perubahan tak terduga dalam suatu proses. Hal ini memungkinkan dilakukannya penyelidikan mendalam terhadap proses yang terpengaruh. Dengan begitu, perusahaan dapat segera mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan. Langkah ini bertujuan untuk mencegah kerugian lebih lanjut akibat cacat yang berlanjut. Akhirnya, pengendalian kualitas membantu menjaga efisiensi produksi dan memastikan produk yang dihasilkan tetap sesuai standar [8].

3. Six sigma

Six Sigma adalah metode untuk meningkatkan kualitas dengan menurunkan cacat produk hingga sekitar 3,4 per sejuta. Metode ini menggunakan pendekatan DMAIC yang terdiri dari lima tahap: Define (menentukan masalah dan tujuan), Measure (mengumpulkan data proses), Analyze (menganalisis akar masalah), Improve (mengimplementasikan solusi), dan Control (memastikan perbaikan berkelanjutan). DMAIC mendukung perbaikan terus-menerus agar organisasi mencapai standar kualitas tinggi sesuai prinsip Six Sigma [9].

4. Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah alat yang berguna untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan masalah berdasarkan tingkat kepentingannya. Dengan menyusun masalah dalam urutan tertentu, diagram ini membantu kita memahami mana yang harus mendapat perhatian segera (peringkat tertinggi) dan mana yang dapat ditangani kemudian (peringkat lebih rendah). Selain itu, Diagram Pareto juga mampu mengungkapkan masalah-masalah yang memberikan dampak terbesar terhadap upaya peningkatan kualitas, sehingga memungkinkan fokus perbaikan diarahkan pada aspek yang paling mempengaruhi hasil [10].

5. Diagram Fishbone

Diagram Fishbone adalah metode analisis yang terstruktur untuk menyelidiki berbagai penyebab utama suatu masalah, ketidaksesuaian, atau kesenjangan yang terjadi. Alat ini memecah masalah menjadi kategori-kategori yang lebih kecil untuk mempermudah identifikasi akar penyebab. Faktor-faktor yang biasanya dianalisis mencakup manusia, mesin, metode, material, lingkungan, dan pengukuran. Dengan pendekatan ini, diagram Fishbone membantu tim memahami penyebab yang mendasari suatu masalah secara lebih terperinci, sehingga dapat merancang solusi yang tepat dan efektif [11].

6. Check Sheet

Check sheet adalah alat bantu yang memudahkan pengumpulan data dari suatu proses secara teratur dan sistematis. Alat ini biasanya berupa lembar kerja yang telah dirancang sedemikian rupa, sehingga memungkinkan pencatatan data dilakukan dengan cepat dan mudah [12].

7. define

Tahap Define bertujuan merumuskan masalah, tujuan, dan proses secara faktual. Dalam penelitian ini, digunakan check sheet untuk mencatat jumlah dan jenis cacat produk, serta diagram SIPOC untuk mengidentifikasi komponen penting dalam proses produksi. Pendekatan ini membantu memahami masalah secara sistematis dan menyeluruh [13].

8. measure

Pada tahap measure, dilakukan pengukuran terhadap objek yang telah ditentukan untuk menilai Critical To Quality (CTQ), tingkat kendali dalam proses produksi, serta menghitung Defects Per Million Opportunities (DPMO). Tahap ini bertujuan untuk memahami sejauh mana kualitas produk dan tingkat kecacatan yang terjadi [14].

9. Analyze

Tahap Analyze merupakan proses untuk menganalisis dan menemukan faktor-faktor penting yang perlu diperhatikan. Pada tahap ini, penyebab utama dari masalah atau kegagalan pada produk yang dihasilkan diidentifikasi dan dipahami secara mendalam untuk menentukan langkah perbaikan yang tepat. Pada tahap ini menggunakan diagram pareto dan diagram fishbone [15].

10. improve

Tahap improve adalah proses di mana berbagai ide perbaikan atau solusi yang memungkinkan dirancang dan diuraikan. Pada tahap ini, solusi yang telah diidentifikasi diterapkan untuk mengatasi kegagalan produk atau masalah dalam proses produksi, dengan tujuan menghilangkan atau meminimalkan masalah tersebut secara efektif [16].

11. Control

Tahap Control bertujuan untuk memastikan solusi yang telah diterapkan tetap berjalan dengan baik, sehingga masalah yang sebelumnya muncul tidak terulang kembali. Pada tahap ini, pengendalian dilakukan untuk memastikan bahwa rencana perbaikan yang dirancang pada tahap improve dapat diterapkan secara efektif, sehingga proses produksi berjalan lancar dan kinerja perusahaan tetap optimal [17].

III. METODE

1. Objek Penelitian

Pengendalian kualitas untuk mengatasi kecacatan yang terjadi pada produk Sandal Bandol Slop

2. Subjek Penelitian

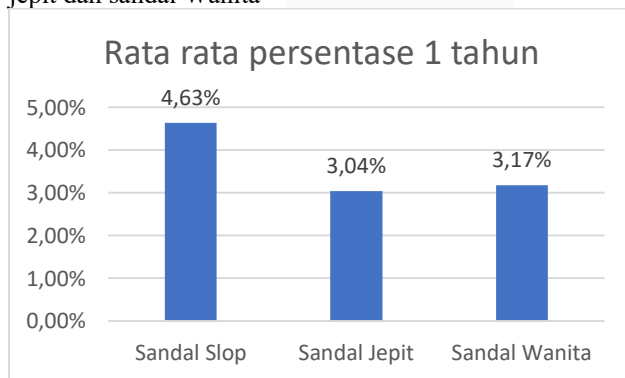
UMKM Sandal Bandol Calvin.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode Six Sigma DMAIC. Tahap Define dilakukan untuk menganalisis masalah kualitas dengan bantuan diagram SIPOC dan check sheet guna mengidentifikasi faktor produksi serta data cacat. Pada tahap Measure, digunakan peta kendali p untuk memeriksa apakah produk masih dalam batas toleransi, disertai perhitungan CL, UCL, LCL, DPMO, dan level sigma. Tahap Analyze menggunakan diagram Pareto dan fishbone untuk menentukan jenis cacat yang paling sering terjadi dan menggali penyebab utamanya. Selanjutnya, tahap Improve dilakukan dengan merancang dan menerapkan perbaikan berdasarkan hasil analisis. Terakhir, tahap Control berfungsi memantau dan mendokumentasikan perbaikan agar kualitas tetap terjaga pada proses berikutnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Tahap ini mengumpulkan data yang sudah di peroleh dari UMKM sandal bandol. Tahap awal dari pengumpulan data yaitu pemilihan fokus produk yang akan di teliti. Yaitu ada produk sandal bandol slop sandal jepit dan sandal Wanita



GAMBAR 1

DIAGRAM PERBANDINGAN SANDAL

Berdasarkan dari data diatas dapat dibandingkan rata rata cacat terdapat pada produk slop memiliki rata rata persentase cacat sejumlah 4,63 hal ini yang menyebabkan fokus penelitian hanya pada produk slop.

B. Pengolahan Data

1. Six Sigma (DMAIC)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas dengan menggunakan metode Six Sigma (DMAIC), serta alat bantu pengendalian kualitas berupa diagram SIPOC, diagram pareto, diagram fishbone. Langkah-langkah pengolahan data menggunakan Six Sigma

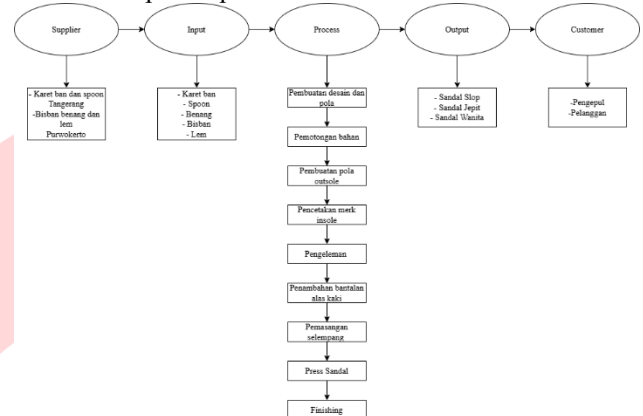
berdasarkan (Define, Measure, Analyze, Improve), sebagai berikut:

2. Define

Tahap define merupakan langkah awal Six Sigma untuk mengidentifikasi masalah dengan bantuan diagram SIPOC untuk menentukan batasan proses produksi, serta check sheet untuk mencatat jumlah dan jenis cacat pada produk sandal bandol.

a. Sipoc

Tahap pertama define adalah membuat diagram SIPOC untuk menganalisis aliran material dan mendefinisikan faktor-faktor dalam proses produksi Sandal Bandol Calvin.

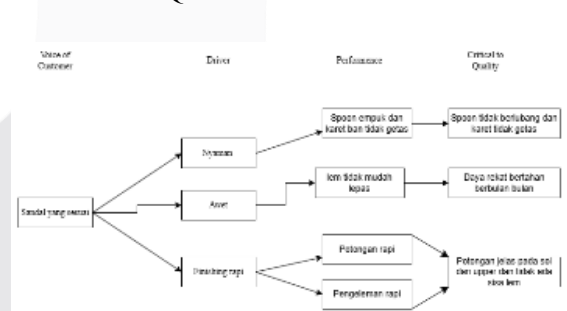


GAMBAR 2

SIPOC PRODUK SANDAL SLOP

Diagram SIPOC UMKM Sandal Bandol menggambarkan alur produksi dari pemasok hingga pelanggan. Bahan baku utama seperti karet ban dan spoon berasal dari Tangerang, sedangkan bisban, benang, dan lem dari Purwokerto. Proses produksi mencakup pembuatan pola, pemotongan, pengeleman, pemasangan selendang, press, dan finishing, menghasilkan sandal slop, jepit, dan wanita yang disalurkan ke pengepul dan pelanggan langsung.

b. CTQ



GAMBAR 3

CRITICAL TO QUALITY

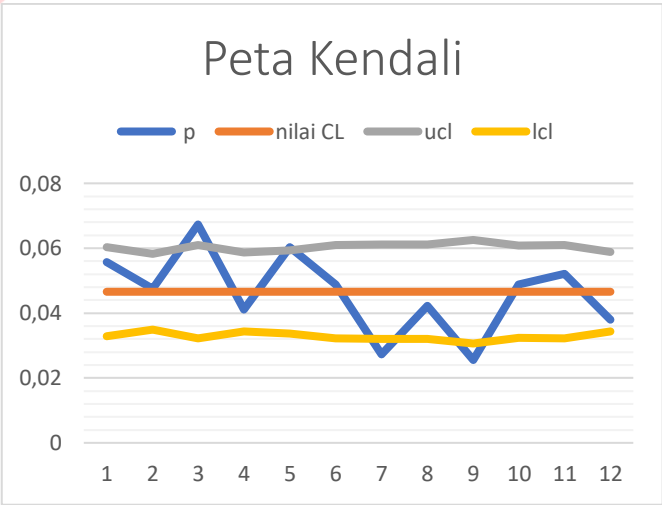
CTQ (Critical to Quality) adalah karakteristik penting agar produk memenuhi standar kualitas dan harapan pelanggan, berdasarkan kebutuhan konsumen dan temuan cacat produksi. Hasil identifikasi di UMKM Sandal Bandol menetapkan lima CTQ utama: finishing rapi, daya rekat lem kuat, spoon tidak berlubang, karet tidak getas, dan kenyamanan sandal. CTQ ini menjadi acuan pengendalian kualitas, dengan lima cacat utama: lubang, salah potong, lem terkelupas, salah press, dan salah jahit. CTQ Tree memetakan kebutuhan pelanggan pada dua driver: kenyamanan, awet, lem kuat, serta finishing rapi, untuk menjaga kualitas produk secara konsisten.

c. Checksheet
TABEL 1
CHECK SHEET

Bln	Total Slo	Jenis cacat						Total	%
		Salah potong size	Lubang sandal	Le m terk elupas	Salah press logo dan size	Salah jahit selem pang	T o t a l		
Nov-23	2313	18	48	23	13	27	129	5,258	
Des-23	3219	13	53	31	8	48	153	4,755	
Jan-24	2139	11	45	27	20	41	144	6,773	
Feb-24	2964	17	39	28	8	30	122	4,212	
Mar-24	2668	19	56	31	17	38	161	6,013	
Apr-24	2129	10	31	29	5	29	104	4,888	
Mei-24	2084	4	21	10	7	15	57	2,744	
Jun-24	2086	12	19	21	14	22	88	4,222	
Jul-24	1723	3	17	9	4	11	44	2,555	
Ag-24	2169	17	32	18	11	28	106	4,899	

Bln	Total Slo	Jenis cacat						Total	%
		Salah potong size	Lubang sandal	Le m terk elupas	Salah press logo dan size	Salah jahit selem pang			
Sept-24	2112	9	37	27	11	26	110	5,211	
Ok-24	2944	11	31	26	13	31	122	3,800	
Total	28550	144	429	280	131	346			

3. Measure
a. P chart



GAMBAR 4
PETA KENDALI SEBELUM PERBAIKAN

Berdasarkan grafik peta kendali (P-Chart), proporsi kecacatan sandal slop selama 12 bulan umumnya stabil di antara batas kendali atas (UCL) dan bawah (LCL). Namun, pada bulan ke-3 dan ke-5 proporsi cacat melebihi UCL, menunjukkan masalah yang perlu diperbaiki, misalnya akibat volume produksi tinggi, kendala mesin, bahan baku, atau tenaga kerja. Sebaliknya, pada bulan ke-7 dan ke-9 proporsi cacat di bawah LCL, menandakan kualitas meningkat, kemungkinan karena bahan baku standar atau pengawasan baik. Meski demikian, penurunan cacat ini perlu ditelusuri, karena bisa terkait turunnya jumlah produksi yang berdampak pada pendapatan. Keseimbangan kualitas dan kuantitas harus tetap dijaga.

b. Dpmo dan Sigma

TABEL 2
DPMO DAN SIGMA

Bulan	Produksi Slop	Cacat slop	DP U	DP O	DP M O	Nilai Sigma	CTQ
november	2313	129	0,0558	0,0112	11154	3,79	5
desember	3219	153	0,0475	0,0095	9506	3,85	5
januari	2139	144	0,0673	0,0135	13464	3,71	5
februari	2964	122	0,0412	0,0082	8232	3,90	5
maret	2668	161	0,0603	0,0121	12069	3,75	5
april	2129	104	0,0488	0,0098	9770	3,84	5
mei	2084	57	0,0274	0,0055	5470	4,04	5
juni	2086	88	0,0422	0,0084	8437	3,89	5
juli	1723	44	0,0255	0,0051	5107	4,07	5
agustus	2169	106	0,0489	0,0098	9774	3,83	5
september	2112	110	0,0521	0,0104	10417	3,81	5
oktober	2944	112	0,0380	0,0076	7609	3,93	5
					9251	3,87	

Berdasarkan perhitungan, Sandal Bandol Calvin memiliki DPMO 9.251 dan level sigma 3,87, setara rata-rata standar industri Indonesia. Nilai ini masih di bawah target 6 sigma (zero defect), sehingga diperlukan perbaikan berkelanjutan untuk menekan cacat dan meminimalkan kerugian.

4. Analyze

a. Pareto Chart

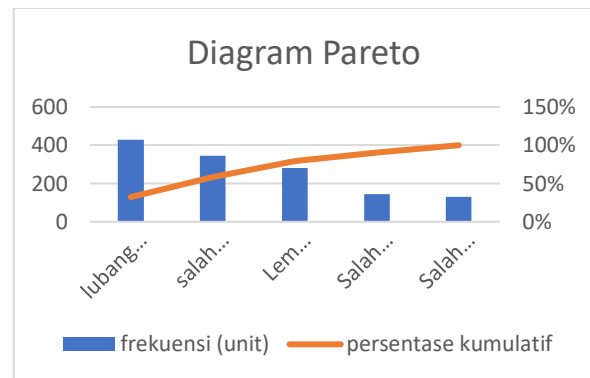
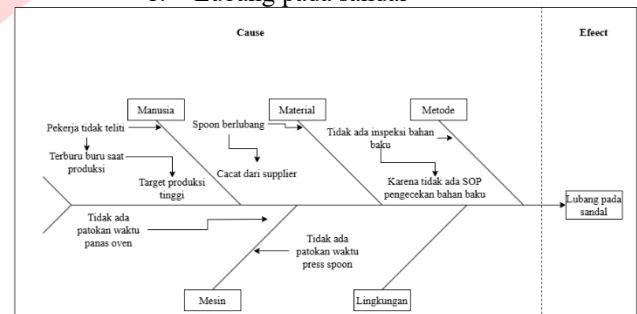
GAMBAR 5
PARETO CHART

Diagram Pareto menunjukkan masalah cacat pada sandal slop dari yang paling banyak hingga paling sedikit. Dari 5 jenis cacat yang ada, 4 di antaranya adalah yang paling sering muncul yaitu lubang pada sandal, salah jahit selempang, lem terkelupas, dan salah pemotongan size. Keempat cacat ini menyumbang masalah 90% dari seluruh masalah yang ditemukan.

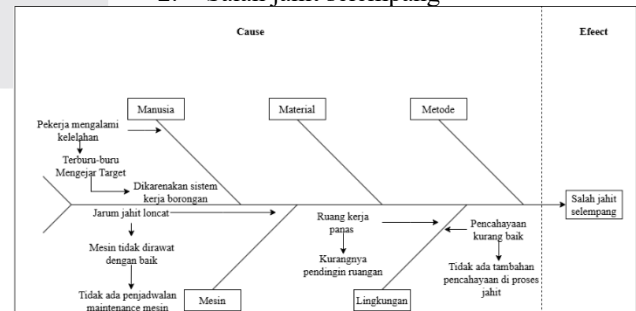
b. Fishbone

1. Lubang pada sandal

GAMBAR 6
LUBANG PADA SANDAL

Faktor penyebab cacat pada produksi sandal slop di UMKM Sandal Bandol Calvin berasal dari beberapa aspek. Dari sisi manusia, pekerja sering kurang teliti dan terburu-buru karena harus mengejar target akibat tingginya jumlah pesanan. Pada mesin, tidak adanya patokan waktu pemanasan oven dan press spoon membuat proses hanya mengandalkan feeling pekerja. Dari segi metode, tidak dilakukan inspeksi bahan baku karena belum tersedia SOP pengecekan. Sementara pada material, cacat terjadi akibat spoon yang sudah berlubang sejak diterima dari supplier.

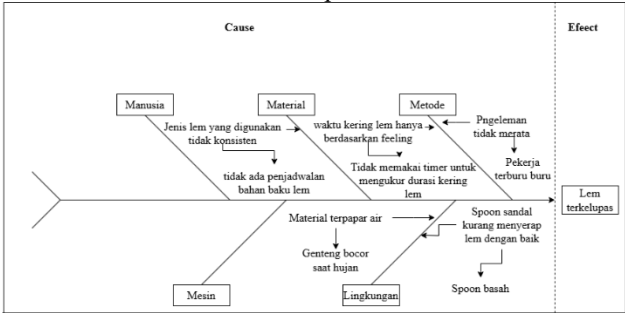
2. Salah jahit selempang

GAMBAR 7
SALAH JAHIT SELEMPANG

Gambar 7 menunjukkan kecacatan salah jahit selempang yang disebabkan oleh faktor manusia, mesin, dan lingkungan. Dari sisi manusia, kecacatan terjadi karena pekerja kelelahan akibat terburu-buru mengejar target, disebabkan sistem kerja

borongan. Pada mesin, salah jahit disebabkan jarum loncat karena mesin jahit tidak dirawat dengan baik akibat tidak adanya jadwal perawatan. Sementara dari faktor lingkungan, ruang kerja yang panas dan pencahayaan kurang baik, karena minim pendingin dan tidak ada lampu pada area proses jahit, turut memicu kecacatan tersebut.

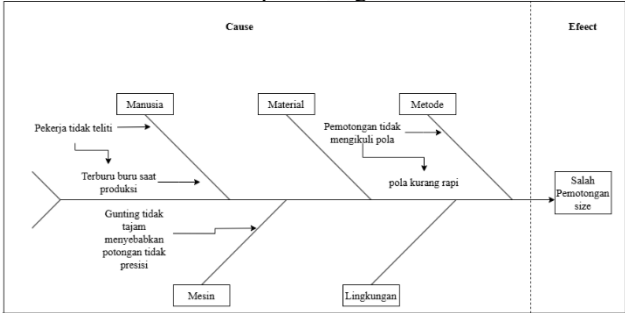
3. Lem terkelupas



GAMBAR 8
LEM TERKELUPAS

Gambar 8 menunjukkan kecacatan lem terkelupas yang disebabkan oleh faktor metode, lingkungan, dan material. Dari sisi metode, waktu kering lem hanya berdasarkan feeling karena tidak menggunakan alat bantu seperti timer atau stopwatch. Faktor lingkungan turut berkontribusi karena ruang penyimpanan material terpapar air akibat genteng bocor, sehingga spoon menjadi basah dan kurang menyerap lem dengan baik. Sementara dari faktor material, jenis lem yang digunakan tidak konsisten dan sering berganti karena tidak ada penjadwalan bahan baku lem.

4. Salah pemotongan size



GAMBAR 9
SALAH PEMOTONGAN SIZE

Gambar 9 menunjukkan kecacatan salah pemotongan size yang disebabkan oleh faktor manusia, mesin, dan metode. Dari sisi manusia, kecacatan terjadi karena pekerja kurang teliti akibat terburu-buru saat proses pemotongan. Dari segi metode, pemotongan tidak mengikuti pola karena pola yang digunakan kurang rapi. Sementara dari faktor mesin, gunting yang digunakan kurang tajam sehingga hasil potongan tidak presisi.

5. Improve

a. Lubang pada sandal

TABEL 2

LUBANG PADA SANDAL

Penyebab	Kondisi aktual	Perbaikan
Spoon berlubang dan tidak ada inspeksi bahan baku	Cacat dari supplier dikarenakan tidak memiliki SOP pengecekan	Pembuatan Lembar Sop Pengecekan Bahan Baku

Pekerja tidak teliti	Terburu-buru saat proses produksi	Adakan briefing sebelum produksi untuk menjelaskan bahwa semakin banyak produk cacat, maka biaya perbaikan material meningkat. Dan waktu kerja bertambah
Tidak ada patokan waktu pemanasan oven dan waktu press spoon setelah oven	Pekerja hanya mengandalkan feeling pada proses pemanasan oven dan press spoon	Setelah uji coba mendapatkan waktu yang tepat. 3 menit waktu pemanasan oven dan 30 detik waktu press spoon. menggunakan alat bantu timer

b. Salah jahit selempang

TABEL 3

SALAH JAHIT SELEMPANG

Penyebab	Kondisi aktual	Perbaikan
Jarum jahit loncat	Tidak ada jadwal maintenance mesin jahit	Pemeriksaan mesin jahit setiap senin pagi dan sabtu sore
Ruang kerja panas	Tidak ada pendingin ruangan pada bagian jahit	Memasang kipas angin
Pencahayaan kurang baik	Tidak ada pencahayaan tambahan pada bagian jahit	Memasang lampu

c. Lem terkelupas

TABEL 4

LEM TERKELUPAS

Penyebab	Kondisi aktual	Perbaikan
Jenis lem berubah ubah	Ketika bahan baku lem habis umkm menggunakan lem jenis lain yang tidak sesuai SOP mereka	Penjadwalan bahan baku lem
Tidak mempunyai patokan waktu kering lem	Waktu kering lem hanya berdasarkan feeling	Menggunakan timer pada hp ataupun jam dan atur waktu kering lem 5 menit
Spoon terpapar air	Ruang penyimpanan terkena air ketika hujan besar dikarenakan genteng rembes	Material di tutup menggunakan terpal atau pengeringan spoon dan pengecekan

Penyebab	Kondisi aktual	Perbaikan
		spoon ketika akan di lem

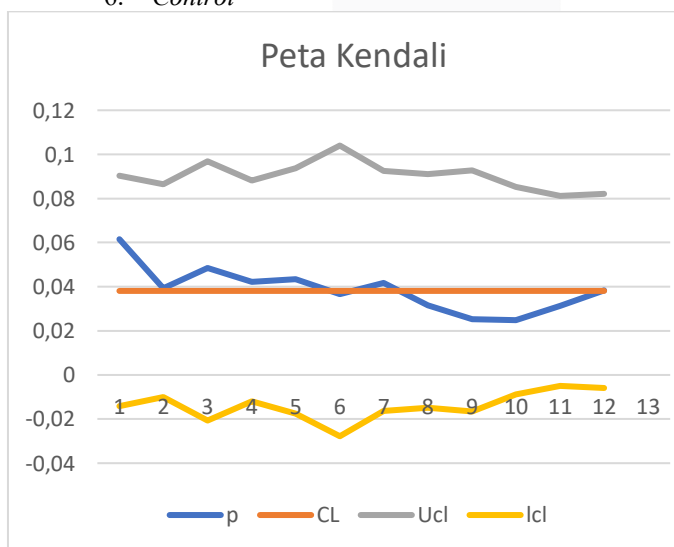
d. Salah pemotongan size

Tabel 5

Salah pemotongan size

Penyebab	Kondisi aktual	Perbaikan
Pekerja tidak teliti	Terburu buru saat proses produksi	Adakan briefing sebelum produksi untuk menjelaskan bahwa semakin banyak produk cacat, maka biaya perbaikan material meningkat. Dan waktu kerja bertambah
Gunting kurang tajam	Satu gunting digunakan untuk berbagai jenis bahan (karet dan bisban)	Menyediakan gunting cadangan
Pemotongan tidak mengikuti pola	Pola kurang rapi	Berikan masukan kepada pekerja bagar membuat pola dengan rapi, dan mengutamakan kualitas bukan kuantitas

6. Control



Gambar 10
Peta kendali

Tabel 6
Dpmo dan sigma

Sebelum perbaikan	Sesudah perbaikan
Level sigma 3,87	Level sigma 4
DPMO 9.251	DPMO 7.913
Cacat 4,63%	Cacat 3,87%

Setelah perbaikan, proses produksi sandal slop di UMKM Sandal Bandol Calvin menunjukkan peningkatan signifikan. Nilai proporsi cacat (p) lebih rendah, stabil, dan berada dalam batas kendali, menandakan proses terkendali secara statistik. Perbaikan seperti pembuatan SOP, penggunaan timer, perbaikan lingkungan, perawatan mesin, dan penyediaan gunting cadangan berhasil menekan cacat dan meningkatkan kualitas. Hasilnya, DPMO turun dari 9.251 menjadi 7.913, dan level sigma naik dari 3,87 menjadi 4. Pendekatan Six Sigma (DMAIC) efektif menurunkan cacat dari 4,63% menjadi 3,87%, mendekati batas toleransi 3%, serta memperkuat daya saing UMKM.

C. Pembahasan

Analisis penyelesaian masalah mengevaluasi efektivitas perbaikan dalam menurunkan cacat produk sandal slop di UMKM Sandal Bandol Calvin. Melalui Six Sigma (DMAIC), cacat terbanyak teridentifikasi pada lubang sandal, salah jahit, lem terkelupas, dan salah potong, akibat faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Solusi seperti penggunaan timer, SOP pengecekan, perawatan mesin, pemasangan kipas dan lampu, serta penutup material terbukti menurunkan cacat dan menstabilkan produksi. Pendekatan ini sistematis, berbasis data, dan berkelanjutan untuk peningkatan kualitas.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pengolahan data menggunakan metode Six Sigma (DMAIC) serta dengan alat bantu pengendalian kualitas

1. Kondisi atau kinerja kualitas saat ini menunjukkan bahwa proses produksi sandal slop masih belum terkendali sepenuhnya, dengan tingkat kecacatan rata-rata sebesar 4,63%, melebihi batas toleransi yang ditetapkan unit usaha sebesar 3%. Peta kendali (P-chart) menunjukkan beberapa titik di luar batas kendali, dan nilai DPMO awal sebesar 9.251 menandakan proses belum optimal.

2. Faktor-faktor penyebab utama kecacatan telah diidentifikasi melalui diagram Pareto dan fishbone. Tiga jenis cacat yang paling dominan adalah lubang pada sandal, salah jahit selempang, dan lem terkelupas. Akar penyebabnya berasal dari faktor manusia terburu buru saat bekerja, faktor metode tidak adanya SOP pengecekan bahan baku, faktor material tidak ada penjadwalan bahan baku lem, faktor mesin dikarenakan tidak ada jadwal perawatan mesin, tidak ada patokan waktu panas oven dan waktu press spoon dan faktor lingkungan ruang kerja panas dan kurang pencahayaan.

3. Usulan perbaikan yang diterapkan meliputi penyusunan SOP pengecekan bahan baku, penjadwalan bahan baku lem secara berkala, pemeliharaan rutin mesin, memberikan patokan waktu kering lem 5 menit, patokan pemanasan oven 3 menit, patokan waktu pada proses press spoon 30 detik, pemasangan kipas dan lampu untuk kenyamanan lingkungan kerja. Setelah implementasi perbaikan, terjadi peningkatan level sigma dari 3,87 menjadi 4,0, serta penurunan DPMO dari 9.251 menjadi 7.913, yang menunjukkan proses produksi menjadi lebih terkendali dan berkualitas.

REFERENSI

- [1] S. Suseno dan R. A. Hermansyah, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Gula Menggunakan Metode Six Sigma Pada Pt Madu Baru," *SENTRI J. Ris. Ilm.*, vol. 2, no. 2, hal. 489–504, 2023, doi: 10.55681/sentri.v2i2.492.
- [2] F. A. Lestari dan N. Purwatmini, "Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metoda DMAIC," *J. Ecodemica J. Ekon. Manajemen, dan Bisnis*, vol. 5, no. 1, hal. 79–85, 2021, doi: 10.31294/jeco.v5i1.9233.
- [3] Bayu Nur Kuncoro, "Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six- Sigma Pada Industri Amdk Produk 600 Ml Pt Tirta Investama (Aqua)," *J. Tek. dan Sci.*, vol. 2, no. 1, hal. 01–07, 2023, doi: 10.56127/jts.v2i1.515.
- [4] F. Ahmad, "Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm," *Jisi Um*, vol. 6, no. 1, hal. 7, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4061>
- [5] S. Masnun, M. Makhdalena, dan H. Syabus, "Pengaruh Kualitas Produk terhadap Kepuasan Konsumen," *Jiip - J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 7, no. 4, hal. 3736–3740, 2024, doi: 10.54371/jiip.v7i4.4280.
- [6] A. L. N. Falah, K. Arief, dan R. S. Riginianto, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Tempe Menggunakan Metode Seven," vol. 2, no. 3, hal. 212–223, 2023.
- [7] M. S. Arianti, E. Rahmawati, D. R. R. Y. Prihatiningrum,) Magister, dan A. Bisnis, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Usaha Amplang Karya Bahari Di Samarinda," *Ed. Juli-Desember*, vol. 9, no. 2, hal. 2541–1403, 2020.
- [8] Subagiyo dan Suci Desvika, "Pengaruh Proses Produksi Dan Pengendalian Kualitas Terhadap Kualitas Produk Yha Di Pt. Furukawa Automotive System Indonesia Cikarang," *J. Lentera Bisnis*, vol. 13, no. 2, hal. 1232–1247, 2024, doi: 10.34127/jrlab.v13i2.1159.
- [9] I. Ibrahim, D. Arifin, dan A. Khairunnisa, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dengan Tahapan Dmaic Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Pada Produk Vibrating Roller Compactor Di Pt. Sakai Indonesia," *J. Kalibr. Karya Lintas Ilmu Bid. Rekayasa Arsitektur, Sipil, Ind.*, vol. 3, no. 1, hal. 18–36, 2020, doi: 10.37721/kal.v3i1.639.
- [10] D. A. Nurjanah, I. L. Kusminah, A. N. Rachmat, dan N. Nabella, "Analisis Penentuan Komponen Kritis Small Excavator Menggunakan Metode FMEA dan Diagram Pareto," vol. 1, no. 1, hal. 7–15, 2023.
- [11] R. L. Nurlela, "DIAGRAM FISHBONE UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MENULIS TEKS EKSPOSISI SISWA KELAS VIII SMPN 2 CIHAMPELAS Fishbone Diagram to Improve Exposition Text Writing Skill of 8 th," vol. 25, hal. 13–26, 2021.
- [12] I. K. Hidayat, Dan, dan Suseno, "1 , 2 1,2," vol. 2, no. 10, hal. 3659–3672, 2023.
- [13] F. Sumasto, P. Satria, dan E. Rusmiati, "Implementasi Pendekatan DMAIC untuk Quality Improvement pada Industri Manufaktur Kereta Api," vol. 8, no. 2, hal. 161–170, 2022.
- [14] F. Fachrudin, A. Zaqi, dan A. Faritsy, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENURUNKAN JUMLAH CACAT BENANG COTTON DENGAN METODE SIX SIGMA (DMAIC)," vol. 3, no. 1, 2025.
- [15] Nirfison dan R. Soesilo, "ANALISIS CACAT PADA PEMASANGAN GASKET DI LINI," hal. 14–25, 2022.
- [16] S. Kasus, U. Bir, P. Bang, dan D. Wibisono, "Penerapan Siklus DMAIC (Define , Measure , Analyze , Improve and Control) dengan Menggunakan Metode Taguchi untuk Meningkatkan Kualitas Bir Pletok dengan Penambahan Cabe Jawa," no. 3, hal. 82–96, 2024.