

Pengendalian Kualitas Sepatu Sekolah menggunakan *Six Sigma* pada Assembling (PT. XYZ)

Dita Syawalia *, Puti Renosori, Asep Nana Rukmana

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

Ditasyawalia678@gmail.com, Putirenosori@yahoo.com, an.rukamana@gmail.com

Abstract. PT XYZ is a footwear manufacturing company that produces school, casual, and sports shoes. During the period from January to June 2025, school shoe products showed a defect rate of 3.18%, exceeding the company's tolerance limit of 2%. These defects caused product rejects and financial losses, leading to inefficiencies in time, labor, and production costs. Most defects occurred in the assembling process, the stage where the upper and bottom parts of the shoe are joined. Based on this condition, this study aims to measure the defect rate of school shoe products during the assembling process at PT XYZ, identify the main factors causing defects during assembling, and propose improvement actions to reduce the defect rate. This research applies the Six Sigma method using the DMAIC approach, supported by Fishbone Diagram analysis and the Kaizen 5M Checklist. Defect data show that skewed lasting (49.46%) and open bonding (31.07%) are the most dominant defect types, making them the main focus for analysis and improvement. The causes arise from human, material, machine, method, and environmental factors. Proposed improvements include micro-breaks of 5–10 minutes, operator training, FIFO implementation, regular machine maintenance, digital timers, and SOP socialization. These actions are expected to improve product quality.

Keywords: *Quality Control, Six Sigma, Kaizen.*

Abstrak. PT. XYZ merupakan perusahaan industri alas kaki yang memproduksi sepatu sekolah, *casual*, dan olahraga. Pada periode Januari–Juni 2025, produk sepatu sekolah menunjukkan tingkat kecacatan sebesar 3,18%, melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 2%. Kecacatan tersebut menimbulkan *reject* dan kerugian produk yang berdampak pada pemborosan waktu, tenaga kerja, dan biaya. Sebagian besar cacat terjadi pada proses *assembling* yang merupakan tahapan penyatuan *upper* dan *bottom* sepatu. Berdasarkan fenomena tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kecacatan produk dalam pembuatan sepatu sekolah pada proses *assembling* di PT. XYZ, mengidentifikasi faktor utama penyebab kecacatan produk selama proses *assembling* sepatu sekolah di PT. XYZ serta melakukan perbaikan untuk menurunkan tingkat cacat. Penelitian menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC yang dilengkapi analisis *Fishbone* dan *Kaizen 5M Checklist*. Data kecacatan menunjukkan bahwa *lasting* miring (49,46%) dan *open bonding* (31,07%) merupakan jenis cacat yang paling dominan, sehingga kedua jenis cacat ini menjadi fokus utama untuk di analisis dan diperbaiki. Faktor penyebabnya berasal dari aspek manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan. Usulan perbaikan pada proses *assembling* meliputi pemberian *micro-breaks* selama 5–10 menit, pelatihan pada operator, penerapan FIFO, pemeliharaan mesin, penggunaan *timer digital*, sosialisasi SOP, serta penambahan *exhaust fan*. Upaya perbaikan dilakukan agar perusahaan mencapai kualitas lebih tinggi.

Kata Kunci: *Pengendalian Kualitas, Six Sigma, Kaizen.*

A. Pendahuluan

Industri manufaktur di Indonesia menghadapi tantangan yang semakin kompleks dalam mempertahankan daya saing di pasar global akibat persaingan yang ketat dan meningkatnya tuntutan konsumen terhadap kualitas produk (Sambodo, Harsudiono, dan Utami, 2021). Kualitas menjadi faktor kunci karena berperan dalam menentukan keberhasilan perusahaan dalam bersaing serta menciptakan kepuasan konsumen, sekaligus mengurangi risiko produk cacat dan kerugian finansial (Papavasileiou, Michalos, dan Makris, 2024). Standar kualitas yang tinggi memastikan bahwa produk harus memenuhi harapan konsumen, mengurangi risiko produk cacat dan menghindari kerugian finansial bagi perusahaan (Sari, Yani, dan Isnaniati, 2023). Salah satu sektor penting dalam industri manufaktur adalah industri alas kaki, yang memiliki kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional. (Sulamit dan Garneta, 2019).

Menurut Kementerian Perindustrian, sepatu merupakan salah satu produk utama dalam industri alas kaki yang memiliki kontribusi besar terhadap perekonomian nasional. Industri alas kaki di Indonesia menunjukkan kinerja positif sepanjang tahun 2024. Hingga triwulan II, sektor ini mengalami pertumbuhan sebesar 3,92% dibandingkan periode yang sama pada tahun sebelumnya [6]. Kondisi ini dapat memperbesar potensi pasar sekaligus meningkatkan persaingan antar produsen, sehingga pengendalian kualitas produk menjadi aspek krusial untuk menjaga daya saing dan memenuhi kebutuhan.

PT. XYZ merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang industri alas kaki sepatu dengan merek dagang Tomkins. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis sepatu mulai dari sepatu sekolah, *casual*, dan olahraga. Sepatu sekolah menjadi salah satu produk utama perusahaan karena memiliki permintaan yang tinggi. Tingginya volume produksi sepatu sekolah menuntut perusahaan untuk menjaga kualitas produk agar tetap mampu bersaing dan memenuhi harapan konsumen. Strategi merespon pasar yang dilakukan oleh perusahaan ini yaitu dengan *Make to Stock* (MTS) untuk jenis sepatu sekolah dan *Make to Order* (MTO) untuk jenis sepatu *casual* dan olahraga.

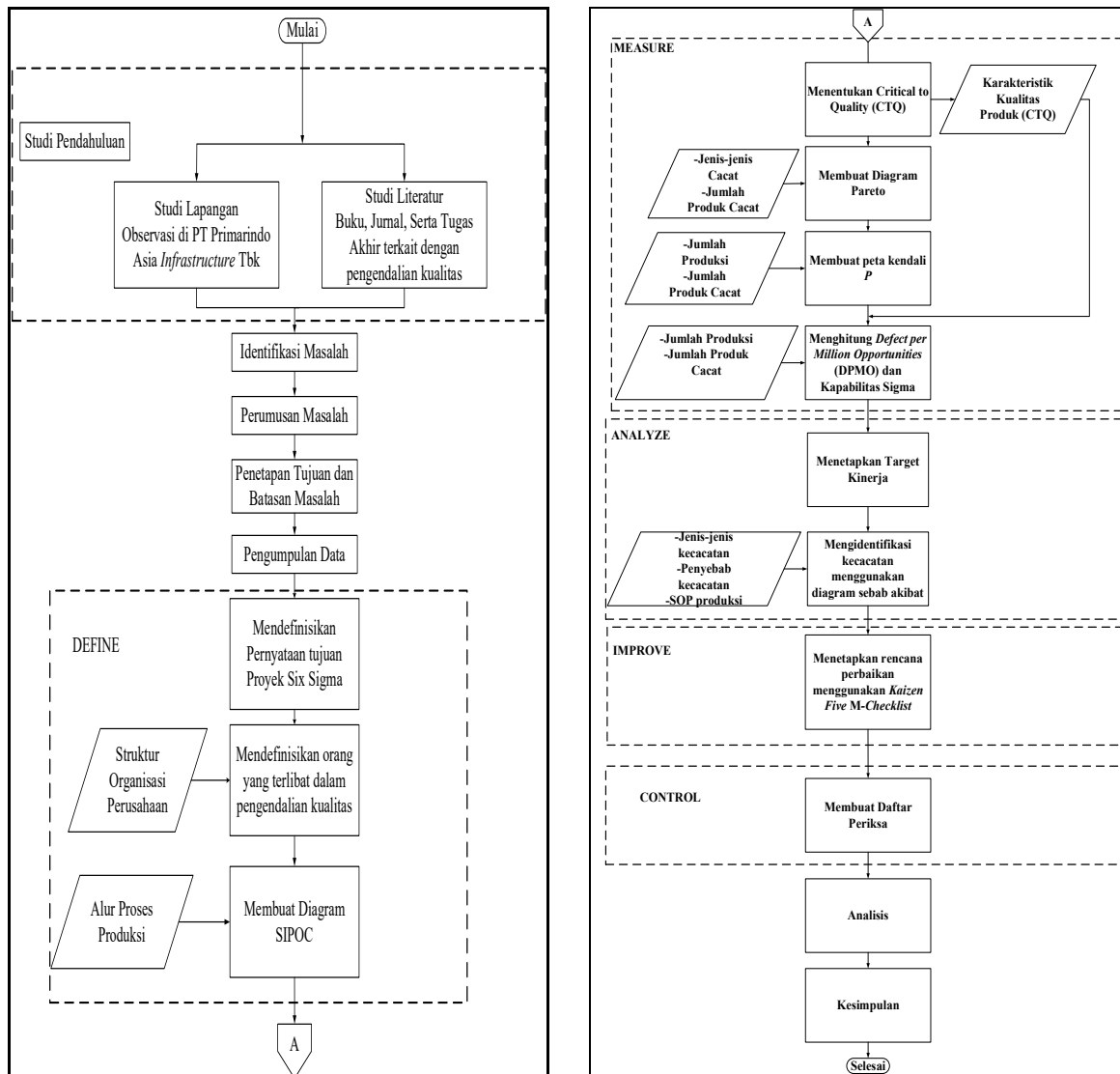
Data produksi bulan Januari–Juni 2025, tingkat kecacatan sepatu sekolah di PT. XYZ mencapai 3,18%, melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 2%. Kecacatan yang terjadi terdiri atas *B-grade* (kecacatan minor yang masih dapat diperbaiki) dan *C-grade* (kecacatan mayor yang tidak dapat diperbaiki), dengan kecacatan dominan terjadi pada proses perakitan (*assembly*) seperti *lasting* miring, *open bonding*, *upper* keriput, dan *upper* kotor. Tingginya kecacatan ini menimbulkan peningkatan biaya produksi akibat *rework* serta berpotensi menurunkan kepercayaan konsumen. Semakin tingginya jumlah produk cacat, maka semakin besar pula pengeluaran yang dibutuhkan untuk menjaga mutu produk (Hadijah, Arfan, dan Zarefar, 2019).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan upaya perbaikan yang sistematis dan terukur untuk menekan jumlah produk cacat secara berkelanjutan serta menjaga kepuasan pelanggan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan pendekatan pengendalian kualitas yang bertujuan untuk mengurangi variasi proses, menurunkan jumlah produk cacat, serta meningkatkan kinerja proses secara menyeluruh melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Penerapan metode *Six Sigma* diharapkan mampu menurunkan tingkat kecacatan hingga mencapai 3,4 cacat per satu juta kesempatan atau *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) [10]. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kecacatan produk dalam pembuatan sepatu sekolah pada proses *assembling*, mengidentifikasi faktor utama penyebab kecacatan produk, serta memberikan usulan perbaikan kualitas untuk menurunkan tingkat kecacatan produk sepatu sekolah di PT. XYZ.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara di lokasi penelitian, yaitu PT XYZ. Informasi yang dikumpulkan meliputi proses produksi, jenis dan penyebab kecacatan produk sepatu sekolah, serta kondisi lingkungan kerja. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari sumber yang telah tersedia, seperti profil perusahaan, data jumlah produksi, data kecacatan produk, dan dokumen standar operasional prosedur (SOP). Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis menggunakan metode *Six Sigma* melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*), dengan penerapan pendekatan *kaizen* pada tahap *improve*. Alur tahapan

penelitian disajikan dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Alur Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ dengan fokus terhadap pengendalian kualitas produk sepatu sekolah pada proses *assembling* menggunakan metode *Six Sigma*. Pengolahan data didasarkan pada hasil pengamatan langsung terhadap proses produksi di departemen *assembling* serta data produksi dan data kecacatan selama periode Januari–Juni 2025. Jenis kecacatan dianalisis menggunakan diagram Pareto untuk mengetahui kecacatan dominan, Selanjutnya, pengendalian statistik dilakukan menggunakan peta kendali P untuk mengidentifikasi adanya penyimpangan proses pada produk cacat. Sedangkan faktor penyebab kecacatan diidentifikasi menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone*). Data jumlah produksi serta persentase kecacatan yang terjadi pada proses *assembling* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah Produksi, Jenis Cacat, Jumlah cacat dan Persentase Cacat Sepatu Sekolah pada Proses Assembling Periode Januari 2025-Juni 2025

No	Bulan	Hasil Produksi (pasang)	Jenis Cacat					Jumlah Cacat (pasang)	Persentase Kecacatan
			<i>Lasting</i> Miring	Cacat <i>Bonding</i>	Upper Kotor	<i>Outsole</i> Sobek	<i>Outsole</i> Tidak Sama		
1	Januari	27.126	336	254	206	89	98	983	3,6%
2	Februari	21.392	222	248	161	75	41	747	3,5%
3	Maret	22.641	246	260	201	60	64	831	3,7%
4	April	20.607	196	166	166	83	58	669	3,2%
5	Mei	28.945	338	345	208	119	80	1090	3,8%
6	Juni	34.829	444	325	298	144	165	1376	4,0%
Jumlah		155.540	1.782	1.598	1.240	570	506	5696	3,7%

Tabel 1. Diatas menunjukkan rata-rata persentase kecacatan produk pada proses *assembling* selama bulan Januari hingga Juni 2026 sebesar 3,7%. Hasil ini melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 2%. Jenis cacat yang paling dominan dalam proses ini yaitu *lasting* miring yang muncul akibat ketidaksesuaian dalam proses *lasting*. Selanjutnya cacat *bonding* yang muncul akibat proses pengeleman dan pengepresan yang tidak sesuai dengan prosedur kerja.

Analisis dan Pembahasan

Tahap Define

Tahap *Define* pada penelitian ini menjelaskan mengenai pendefinisian tujuan proyek *Six Sigma*, pendefinisian orang yang terlibat dalam proyek *Six Sigma* serta pemetaan alur proses produksi dengan menggunakan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output*).

Pendefinisian Pernyataan Tujuan Proyek *Six Sigma*

Pernyataan proyek *six Sigma* perlu dirumuskan secara jelas dan sistematis. Perumusan ini mencakup identifikasi permasalahan yang dihadapi, penetapan nilai yang ingin dicapai, serta penetapan tujuan yang jelas (Tannady, 2015). Pernyataan tujuan proyek *Six Sigma* ini dijabarkan dengan pendekatan 5W+1H (*what, where, when, who, why, how*) yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pernyataan Tujuan Proyek *Six Sigma*

5W+1H	Pernyataan Tujuan proyek <i>Six Sigma</i>
<i>What</i> (Apa)	Kecacatan produk sepatu sekolah pada proses <i>assembling</i> di PT. XYZ
<i>Where</i> (Dimana)	Lantai produksi proses <i>assembling</i> di PT. XYZ
<i>When</i> (Kapan)	Januari 2025-Juni 2025
<i>Who</i> (Siapa)	<i>Senior Champions</i> (Direksi), <i>Champions</i> (Kepala Divisi Produksi), <i>Master Black Belts</i> (Kepala <i>Quality Assurance</i>), <i>Black Belts</i> (Kepala Departemen <i>Assembling</i>), <i>Green Belts</i> (Supervisor Departemen <i>Assembling</i>), dan <i>Team Members</i> (Operator Departemen <i>Assembling</i>).
<i>Why</i> (Mengapa)	Mengidentifikasi penyebab kecacatan pada produk sepatu sekolah yang terjadi selama proses <i>assembling</i> , mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan tersebut, serta memberikan usulan pengendalian kualitas untuk mengurangi jumlah produk cacat pada proses <i>assembling</i> .
<i>How</i> Bagaimana)	Melakukan pengamatan terhadap tahapan proses <i>assembling</i> produk sepatu sekolah, kemudian melakukan pengumpulan data untuk dilakukan sebagai evaluasi untuk melakukan perbaikan.

Pendefinisian Peran Orang yang Terlibat Dalam Pengendalian Kualitas

Penerapan metode *Six Sigma* melibatkan individu atau kelompok yang memiliki Peran berdasarkan jabatan dalam struktur organisasi perusahaan. setiap peran memiliki tanggung jawab tertentu dalam mendukung upaya peningkatan kualitas. Pembagian ini disesuaikan dengan sistem organisasi masing-masing perusahaan. Peran orang yang terlibat dalam proyek *Six Sigma* ini terdapat enam peran yaitu *Senior Champions*, *Champions*, *Master Black Belts*, *Black Belts*, *Green Belts*, dan *Team Members* [10]. Orang yang terlibat diantaranya yaitu *Senior Champions* (Direksi), *Champions* (Kepala Divisi Produksi), *Master Black Belts* (Kepala *Quality Control*), *Black Belts* (Kepala Departemen *Assembling*), *Green Belts* (Supervisor Departemen *Assembling*), *Team Member* (Operator Departemen *Assembling*).

Memetakan Proses dengan Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Proses, Output, Customer*)

Pemetaan proses menggunakan diagram SIPOC bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan proses kunci secara menyeluruh, mulai dari pemasok komponen hingga pelanggan akhir. Pada penelitian ini, diagram SIPOC digunakan untuk menggambarkan alur *proses assembling* produk sepatu sekolah di PT. XYZ, Tbk secara sistematis. Diagram SIPOC untuk tahap *assembling* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemetaan Proses dengan Diagram SIPOC

Tahap Measure

Tahapan ini mencakup penentuan CTQ (*Criteria to Quality*), pembuatan diagram pareto, pembuatan peta kendali *P* berdasarkan jumlah produk dan jumlah kecacatannya, serta melakukan perhitungan DPMO serta kapabilitas *Sigma*.

Menentukan Critical to Quality (CTQ)

Penentuan CTQ dilakukan berdasarkan hasil pengamatan secara langsung dan wawancara dengan pihak perusahaan terkait dengan karakteristik mutu yang harus dipenuhi agar produk sesuai dengan standar perusahaan dan kebutuhan pelanggan. Penentuan CTQ pada proses *assembling* di PT. XYZ dapat dilihat pada Tabel 3.

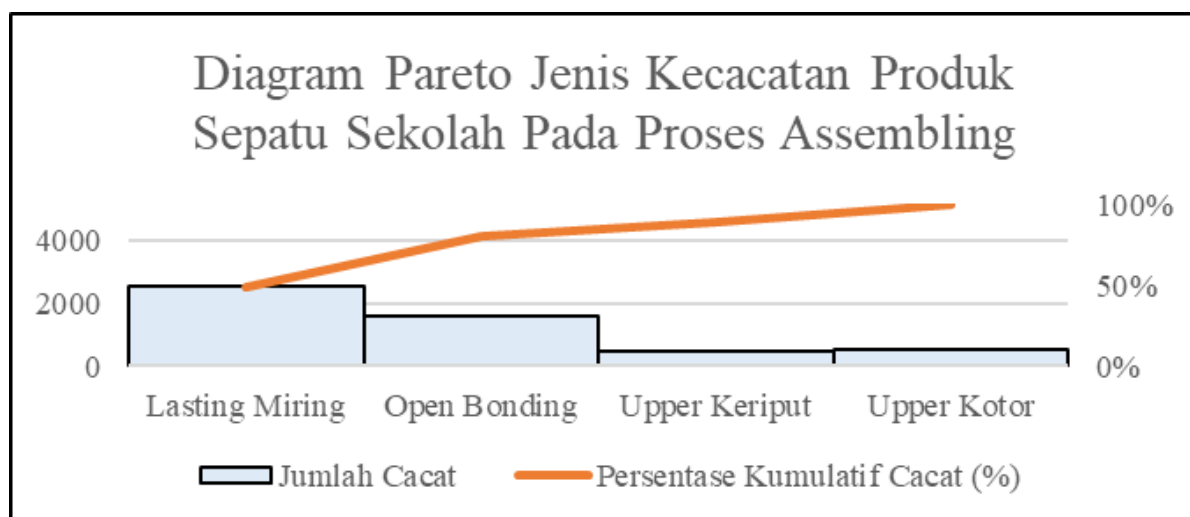
Tabel 3. Penetapan CTQ

No	Proses Produksi	Jumlah Produksi (Pasang)	Jumlah Produk Cacat (Pasang)	Banyaknya CTQ Potensial Penyebab Cacat	Deskripsi CTQ Potensial Penyebab Cacat
1	<i>Assembling</i>	162.100	5.146	5	Penarikan <i>upper</i> tidak simetris, kerutan pada <i>upper</i> , perakitan tidak presisi, <i>Bonding</i> tidak merata, <i>Overcementing</i>

Penetapan CTQ di atas, dilakukan berdasarkan CTQ potensial yang telah ditentukan oleh perusahaan. CTQ tersebut meliputi penarikan *upper* yang tidak simetris untuk memenuhi persyaratan bahwa sepatu harus simetris, kerutan pada *upper* dan *overcementing* untuk memenuhi persyaratan bahwa sepatu harus rapi, serta perakitan yang tidak presisi untuk memenuhi persyaratan bahwa sepatu harus presisi. Penentuan CTQ potensial ini didasarkan pada hasil wawancara dengan pihak perusahaan, khususnya bagian *Quality Control* (QC) dan supervisor produksi, serta hasil observasi langsung di lapangan.

Membuat Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan penyebab cacat dalam suatu proses [11]. Diagram Pareto pada tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang mempengaruhi kinerja proses *assembling*, serta menentukan prioritas perbaikan berdasarkan tingkat kepentingannya. Diagram pareto dalam penelitian ini, disusun berdasarkan jenis kecacatan produk yang terjadi pada proses *assembling*. Diagram ini dapat dilihat pada pada Gambar 3.

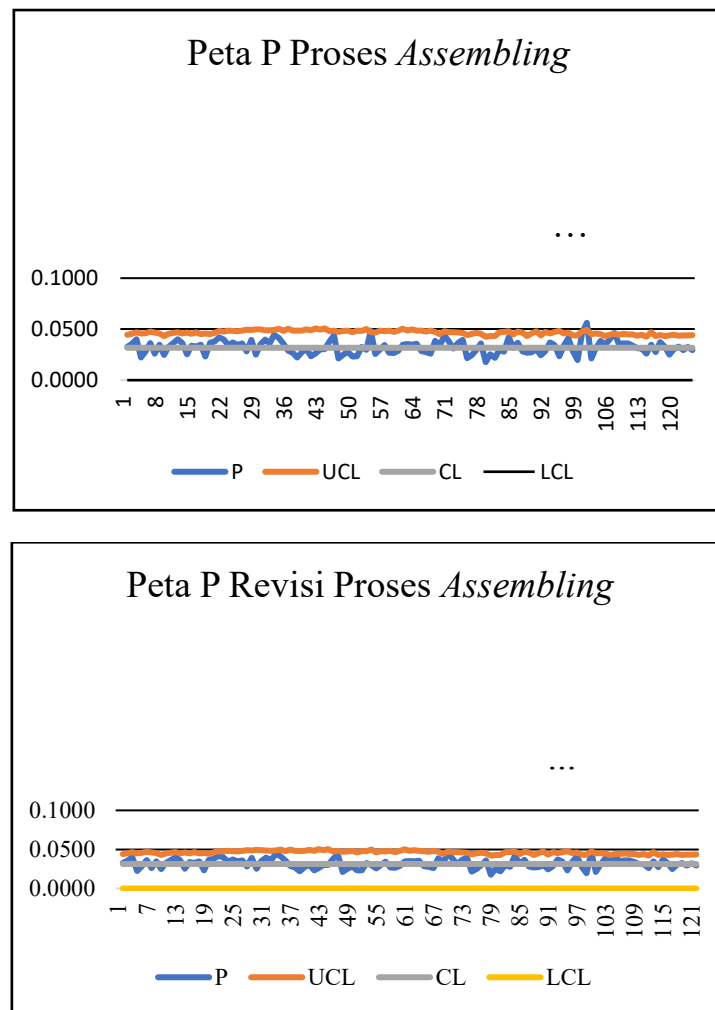
**Gambar 2.** Diagram Pareto Jenis Kecacatan

Gambar 3. menunjukkan bahwa jenis cacat pada proses *assembling* produk sepatu sekolah tertinggi adalah *lasting* miring dan *open bonding* dengan masing-masing persentase yaitu 49,46% dan 31,07%. Kedua jenis cacat tersebut terjadi pada sub proses *lasting* dan *bonding* sehingga sub proses dalam proses *assembling* tersebut menjadi prioritas utama yang harus ditangani terlebih dahulu.

Membuat Peta Kendali

Peta kendali adalah salah satu alat statistik berbentuk grafik yang digunakan dalam pengendalian kualitas untuk memantau stabilitas suatu proses produksi dari waktu ke waktu [11]. Peta kendali yang

digunakan adalah Peta kendali atribut P, yang berfungsi untuk memantau proporsi cacat atau produk yang tidak sesuai standar kualitas. Berikut merupakan peta kendali proses *assembling* produk sepatu sekolah yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Peta P Proses *Assembling* dan Peta P Revisi Proses *Assembling*

Hasil perhitungan peta P proses *assembling* di atas terdapat tiga titik data yang berada di atas batas kendali atas (*out of control*), yaitu pada data ke-54, ke-101, dan ke-107. Kejadian ini penyimpangan terjadi karena operator proses *lasting* kurang teliti dalam proses penarikan *upper*, operator proses *cementing* tidak memperhatikan batas pola pengeleman, serta pengaturan mesin *press* yang tidak sesuai, yaitu tekanan yang terlalu rendah atau waktu penekanan yang terlalu singkat. Data yang berada di luar batas kendali dihapus, dan peta kendali revisi digunakan agar peta kendali yang sudah di revisi ini dapat dijadikan pedoman untuk proses produksi berikutnya dengan menetapkan batas variasi proses.

Menghitung Nilai DPMO dan kapabilitas *Sigma*

Perhitungan nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dilakukan untuk mengetahui jumlah potensi kegagalan pada proses *assembling* dalam satu juta peluang. Sementara itu, perhitungan kapabilitas *Sigma* saat ini digunakan sebagai *baseline* kinerja perusahaan untuk menilai sejauh mana produk dapat memenuhi kebutuhan sebelum produk diserahkan. Tabel 4.

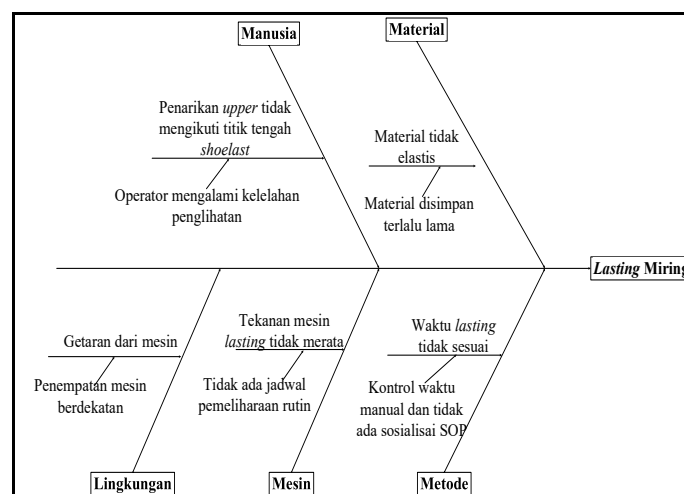
Tabel 4. Perhitungan Kapabilitas Proses *Assembling*

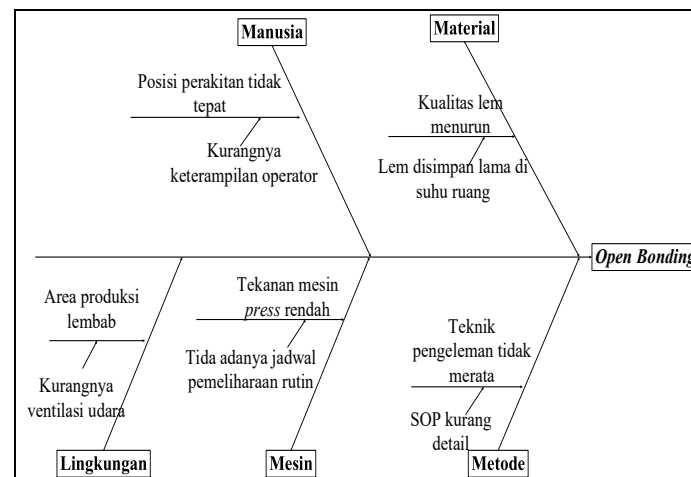
Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Proses <i>Assembling</i>
2	Berapa banyak unit produk yang diperiksa?		162.100
3	Berapa banyak unit produk yang gagal		5.146
4	Hitung tingkat cacat berdasarkan pada langkah 3	(Langkah 3)/ (Langkah 2)	0,0317
5	Temukan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan kecacatan	Banyaknya karakteristik CTQ	5
6	Hitung peluang tingkat cacat per karakteristik CTQ	= (Langkah 4)/(langkah 5)	0,0063
7	Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO)	= (Langkah 6) x 1.000.000	6.349
8	Konversi DPMO ke dalam nilai <i>Sigma</i>		3,99
9	Buat Kesimpulan		Kapabilitas <i>Sigma</i> pada proses <i>Assembling</i> berada pada nilai <i>Sigma</i> 3,99

Hasil perhitungan nilai DPMO dan Kapabilitas *Six Sigma* di atas menunjukkan dapat diketahui bahwa proses *Assembling* memiliki memiliki nilai DPMO sebesar 6.349 menunjukkan bahwa dari satu juta peluang, terdapat sekitar 6.349 produk yang berpotensi mengalami cacat. Nilai kapabilitas *Sigma* yang diperoleh adalah sebesar 3,99, yang masih berada di bawah standar *Six Sigma*.

Tahap *Analyze*

Analisis dilakukan menggunakan diagram sebab akibat untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya kecacatan. Penyusunan diagram sebab akibat didasarkan pada hasil diagram pareto yang menunjukkan bahwa jenis kecacatan terbesar adalah *lasting miring*. Diagram ini dapat dilihat pada Gambar 5.





Gambar 4. Diagram Sebab Akibat Cacat Lasting Miring

Berdasarkan hasil analisis sebab akibat diatas, penyebab terjadinya *lasting* miring yaitu penarikan *upper* tidak mengikuti titik tengah *shoelast* karena operator mengalami kelelahan penglihatan, material tidak elastis karena disimpan terlalu lama, penempatan mesin berdekatan sehingga getaran dalam mesin berpengaruh terhadap pembuatan produk, tekanan mesin *lasting* tidak merata akibat tidak ada jadwal pemeliharaan rutin, serta waktu *lasting* yang tidak sesuai dikarenakan kontrol waktu manual dan tidak ada sosialisasi SOP. Hal ini dapat menyebabkan ketidaksesuaian pada hasil akhirnya.

Tahap Improve

Tahap ini digunakan untuk melakukan tindakan perbaikan berdasarkan hasil mengidentifikasi dan menganalisis akar penyebab masalah. Tahap *improve* yang digunakan adalah dengan menerapkan konsep *Kaizen*. Fokus *Kaizen* tidak hanya pada pengurangan biaya, tetapi juga pada peningkatan produktivitas, kualitas, efisiensi waktu, dan kepuasan pekerja (Štefanić, Tošanović, dan Hegedić, 2012). *Kaizen* yang digunakan yaitu *Kaizen Five M-Checklist* yang dapat dilihat Pada Tabel 5.

Tabel 5. Tahap *Improve Kaizen Five M Checklist*

No	Jenis Kecacatan	Faktor	Masalah	Pemecahan masalah (Usulan Perbaikan)
1	<i>Lasting Miring</i>	Man (Manusia)	Penarikan <i>upper</i> tidak mengikuti tengah <i>shoelast</i> karena operator mengalami kelelahan penglihatan	Memberikan <i>micro-breaks</i> sekitar 5–10 menit setiap 1–2 jam serta penjadwalan pergantian operator untuk mengurangi kelelahan mata.
		Material	Material tidak elastis karena material disimpan terlalu lama	Menerapkan sistem FIFO dengan memberi label tanggal penerimaan, membatasi waktu penyimpanan,
		Machine (Mesin)	Tekanan mesin <i>lasting</i> tidak merata karena tidak ada penjadwalan rutin	Menetapkan jadwal pemeliharaan mesin <i>lasting</i> secara berkala, agar tekanan <i>lasting</i> seimbang
		Method (Metode)	Waktu <i>lasting</i> tidak sesuai karena kontrol waktu dilakukan secara manual	Menggunakan timer digital pada proses <i>lasting</i> dan mensosialisasikan SOP agar durasi sesuai standar serta dipahami seragam oleh operator.
2	<i>Cacat Open Bonding</i>	Milieu (Lingkungan)	Getaran dari mesin karena penempatan mesin berdekatan	Memeriksa dan memastikan penahan (pencapit) mesin <i>lasting</i> kencang dengan pengecekan rutin sebelum dan selama produksi.
		Man (Manusia)	Posisi perakitan tidak tepat karena kurangnya ketelitian pada operator	Memberikan pelatihan bagi operator baru dan lama mengenai teknik pemberian primer dan lem, disertai

No	Jenis Kecacatan	Faktor	Masalah	Pemecahan masalah (Usulan Perbaikan)
				pengawasan langsung dan evaluasi berkala
		<i>Material</i>	Kualitas lem menurun karena lem disimpan lama di suhu ruang	Menyimpan lem pada wadah yang tertutup, menjauhi mesin, dan segera mengganti wadah lem jika mulai mengering.
		<i>Machine</i> (Mesin)	Tekanan mesin <i>press</i> rendah karena tidak adanya jadwal pemeliharaan rutin	Menetapkan penjadwalan pemeliharaan secara berkala pada mesin <i>press</i> agar tekanan mesin sesuai standar.
		<i>Method</i> (Metode)	Teknik pengelaman tidak merata karena SOP kurang detail	Memperbaiki SOP agar lebih rinci, melatih operator untuk mengikuti teknik pengeleman yang benar
		<i>Milieu</i> (Lingkungan)	Kelembaban yang tinggi di area kerja karena kurangnya ventilasi udara	Menambah ventilasi udara, seperti <i>exhaust fan</i> untuk meningkatkan sirkulasi udara, sehingga kelembaban area kerja tetap stabil

Hasil perbaikan menggunakan *Kaizen Five M-Checklist* menunjukkan bahwa perbaikan cacat lasting miring difokuskan pada teknik penarikan upper, pengaturan mesin, dan pengurangan kelelahan operator, sedangkan perbaikan cacat open bonding difokuskan pada pengendalian lem, waktu bonding, kondisi mesin, dan lingkungan kerja.

Tahap Control

Tahapan ini dilakukan dengan membuat daftar periksa (*checklist*) pada setiap tahapan DMAIC agar perbaikan dapat berjalan secara berkesinambungan. Proses ini bertujuan sebagai pedoman kerja yang ditentukan setelah proses perbaikan *Six Sigma*. Daftar periksa ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Daftar Periksa Tahapan Control

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Apakah proyek <i>six Sigma</i> telah memberikan hasil yang memuaskan seperti penurunan DPMO dan peningkatan kapabilitas <i>Sigma</i> ?		
2	Apakah hasil-hasil dari proyek <i>six Sigma</i> ini didokumentasikan dengan baik dan dijadikan sebagai bahan pembelajaran bagi karyawan lainnya?		
3	Apakah prosedur kerja yang ada sudah didokumentasikan dijadikan sebagai standar yang harus diikuti oleh semua karyawan?		
4	Apakah tim <i>six Sigma</i> telah menginformasikan kepada manajemen dan departemen terkait mengenai pencapaian-pencapaian yang telah diraih dalam proyek ini?		
5	Apakah tim <i>six Sigma</i> telah memberikan kontribusi dalam menyusun pedoman kerja yang lebih efisien dan efektif bagi seluruh departemen		

D. Kesimpulan

Berisi ucapan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang membantu penelitian, atau dari pihak yang memberikan hibah atau dana untuk kegiatan riset.

1. Hal pengukuran menunjukkan nilai DPMO yang masih tinggi, yaitu sebesar 6.349, dan kapabilitas *Sigma* yang rendah, yaitu sebesar 3,99 *Sigma*. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih ada variasi proses yang signifikan sehingga kualitas produk belum konsisten.

2. Faktor yang menyebabkan cacat pada saat proses *lasting* miring yaitu Penarikan *upper* yang tidak tepat disebabkan oleh kelelahan operator, material yang tidak elastis, pengaruh getaran mesin, tekanan mesin *lasting* yang tidak merata, serta pengendalian waktu yang belum sesuai SOP.
3. Usulan perbaikan yang dilakukan yaitu meliputi *micro breaks*, pelatihan operator, penerapan FIFO, pemeliharaan mesin, penggunaan *timer digital*, pengencangan *clamp*, sosialisasi SOP, serta penambahan *exhaust fan*.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang senantiasa sabar memberikan dukungan moril dan materil, dosen pembimbing, dan dosen penguji yang telah membantu dalam memberikan masukan terhadap penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak PT XYZ yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] L. A. A. T. Sambodo, Y. Harsudiono, and A. Utami, *Kajian Sektor Manufaktur Indonesia*. Jakarta: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2021.
- [2] A. Papavasileiou, G. Michalos, and S. Makris, "Quality control in manufacturing—review and challenges on robotic applications," *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, vol. 38, no. 1, pp. 79–115, 2024, doi: 10.1080/0951192X.2024.2314789.
- [3] D. N. Sari, A. Yani, and S. Isnaniati, "Analisis Quality Control dan Resiko Kerusakan Terhadap Biaya Kualitas Pada PT Sukses Mitra Sejahtera," *Jurnal Ilmiah Cendekia Akuntansi*, vol. 8, no. 3, p. 9, 2023, doi: 10.32503/cendekiaakuntansi.v8i3.3543.
- [4] T. Sulamit and D. Garneta, "Prospek Industri Alas Kaki," *Inspektorat Jenderal Kementerian Perindustrian*, vol. 9, no. 2, Jakarta, pp. 26–28, 2019.
- [5] Rizky Ferdiansyah, Iyan Bachtiar, and Selamat, "Pengendalian Kualitas dengan Metode Taguchi pada Produk Cat Tembok di Pt XYZ," *Jurnal Riset Teknik Industri*, pp. 129–138, Dec. 2023, doi: 10.29313/jrti.v3i2.2890.
- [6] R. Susilawati, "Kemenperin Optimis, Industri Alas Kaki Indonesia Cetak Rekor Baru di 2024," *Berita jatim*. Accessed: Feb. 12, 2025. [Online]. Available: https://beritajatim.com/kemenperin-optimis-industri-alas-kaki-indonesia-cetak-rekor-baru-di-2024?utm_source
- [7] Siti Nur Hamidah and H. Aprilia, "Pengendalian Kualitas Produk Cacat Produksi E-Clips Menggunakan Metode Six Sigma," *Jurnal Riset Teknik Industri*, pp. 141–154, Dec. 2024, doi: 10.29313/jrti.v4i2.5439.
- [8] A. Hadijah, T. Arfan, and A. Zarefar, "Pengaruh Biaya kualitas terhadap Produk Cacat Pada PT. Riau Andalan Pulp And Paper," *Jurnal Akuntansi Keuangan dan Bisnis*, vol. 12, no. 2, pp. 57–66, 2019, doi: 10.35143/jakb.v12i2.3367.
- [9] Lubis, "Penerapan Aplikasi Metode Taguchi untuk Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Crude Palm Oil," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 9, no. 2, 2020.
- [10] V. Gaspersz, *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2002.

- [11] D. C. Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control*, Seven. New York: Jhon Wiley & Sons Inch, 2013.
- [12] N. Štefanić, N. Tošanović, and M. Hegedić, “Kaizen workshop as an important element of continuous improvement process,” *International Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 3, no. 2, pp. 93–98, 2012, doi: 10.24867/ijiem-2012-2-112.