

Perbaikan Kualitas Produk Tas LC menggunakan Metode *Six Sigma* dan FMEA di PT TIJ

Annastasya Devita Maharani¹, Triwulandari Satitidjati Dewayana², Anik Nur Habyba^{3,4*}

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti
Jalan Kyai Tapa 01, Grogol, Jakarta Barat

⁴ Department of Industrial Engineering and Management, Yuan Ze University, Taiwan

¹annastasya063001900121@std.trisakti.ac.id

²triwulandari_sd@trisakti.ac.id

^{3*}anik@trisakti.ac.id

^{4*}s1148904@mail.yzu.edu.tw

Improving The Quality of LC Bag Products Using The Six Sigma and FMEA Methods at PT TIJ

Dikirimkan : 08, 2024. Diterima : 08, 2025. Dipublikasikan : 09, 2025.

Abstract— PT TIJ is a manufacturing company that produces bags under the LC brand. The problem is the number of defective products returned by the QA department to the production department, with an average return percentage of 4% from June to August 2022. This research aims to identify defects, provide suggestions for minimizing defects, and improve the quality of the production process using the Six Sigma method. The define stage is done by making an Operational Process Map and Critical to Quality (CTQ). The measuring stage is carried out by making a U attribute control chart, then calculating the Defect per Million Opportunities (DPMO) value and the sigma level before repair of 5200 with a sigma level of 4.06. The analysis phase is done by making Pareto diagrams, Ishikawa diagrams, and Failure Mode and Effect Analysis. According to the Pareto diagram, the dominant types of defects are stitches, stains, and holes/tears. The highest RPN value is the shift pattern of 288, the thread breaker does not function appropriately by 280, the operator error when setting the machine is 240, and the operator is not careful by 210, training for operators and using tools in the form of clamps. In the Control Stage, an evaluation was made of the results of the implementation of the proposed improvements, resulting in a decrease in the DPMO value of 1500 (from 5200 to 3700), as well as an increase in the sigma level value of 0.12 (from 4.06 sigma to 4.18 sigma).

Keywords— Six sigma; quality improvement; bag production

Abstrak— PT TIJ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi tas dengan merek LC. Permasalahan yang terjadi adalah banyaknya produk cacat yang di retur oleh departemen QA ke bagian produksi dengan rata-rata persentase retur sebesar 4% pada bulan Juni hingga Agustus 2022. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kecacatan, memberikan usulan perbaikan untuk meminimasi kecacatan dan meningkatkan kualitas proses produksi dengan menggunakan metode Six Sigma. Tahap *defines* dilakukan dengan membuat Peta Proses Operasi dan *Critical to Quality* (CTQ). Tahap *measure* dilakukan dengan membuat peta kendali atribut U, lalu menghitung nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan tingkat sigma sebelum perbaikan sebesar 5200 dengan tingkat sigma 4.06. Tahap *analyzes* dilakukan dengan membuat diagram pareto, diagram Ishikawa, dan *Failure Mode and Effect Analysis*. Jenis kecacatan dominan menurut diagram pareto adalah jahitan, noda, dan bolong/robek. Nilai RPN tertinggi yaitu pola bergeser sebesar 288, pemutus benang tidak berfungsi dengan baik sebesar 280, kesalahan operator saat melakukan *setting* mesin sebesar 240, dan operator kurang berhati-hati sebesar 210. Tahap *Improve* dilakukan perancangan usulan perbaikan berupa pembuatan *Checklist* pengecekan mesin jahit, pemberian pelatihan kepada operator, serta penggunaan *tools* berupa *clamp*. Tahap *Control* dilakukan evaluasi dari hasil implementasi usulan perbaikan, diperoleh penurunan nilai DPMO sebesar 1500 (dari 5200 menjadi 3700), serta peningkatan nilai tingkat sigma sebesar 0,12 (dari 4,06 sigma menjadi 4,18 sigma).

Kata kunci— *Six sigma*; perbaikan kualitas; produksi tas

I. PENDAHULUAN

Industri *fashion* di Indonesia terus mengalami perkembangan signifikan yaitu meningkat sebesar 13,74% pada tahun 2022 [1]. Salah satu produk *fashion* yang banyak diminati masyarakat adalah tas wanita. Banyaknya penjual tas dengan berbagai jenis dan merek secara *offline* maupun *online* membuat persaingan semakin ketat. Hal ini menyebabkan pelaku bisnis harus mampu memberikan kualitas dan pelayanan yang baik kepada pelanggan. Semakin tinggi kualitas produk maka kepuasan pelanggan akan semakin tinggi juga [2].

Sebuah perusahaan yang mampu menghasilkan produk dengan kualitas yang konsisten maka perusahaan tersebut mempunyai sistem produksi yang baik dengan proses terkendali. Sistem produksi yang efektif dan efisien dapat dicapai dengan adanya pengintegrasian sumber daya manusia, mesin, metode kerja, dan faktor pendukung lainnya [3]. Beberapa penelitian menyatakan bahwa sistem produksi akan menentukan kualitas produk yang dihasilkan sehingga perbaikan kualitas harus dianalisis dari proses produksi terlebih dahulu.

Proses produksi yang tidak tepat dapat menimbulkan persentase produk cacat yang lebih banyak. Selain keunggulan kompetitif melalui produk yang berkualitas dapat dicapai dengan melakukan peningkatan sistem produksi yang terintegrasi dan metode kerja yang terus diinovasi [4]. Penelitian lain membuktikan bahwa pengurangan produk cacat dapat dilakukan dengan melakukan standarisasi dan penjadwalan yang baik sehingga operator, mesin, dan metode kerja saling terkendali [5]. Hal-hal ini menunjukkan bahwa apabila perusahaan mempunyai sistem produksi yang baik dan proses produksi yang terkendali maka tingkat penyimpangan yang terjadi dan tingkat kecacatan produk akan semakin rendah [6].

Produk cacat tidak hanya merugikan perusahaan karena meningkatkan biaya produksi namun jika sampai ke tangan pelanggan juga akan dapat berdampak pada citra perusahaan, kepuasan pelanggan, dan bahkan pendapatan perusahaan [7]. Pada dasarnya pelanggan akan puas jika mereka mendapatkan kualitas produk sebagaimana yang mereka harapkan [8]. Perusahaan harus memberikan kebutuhan konsumen dengan tepat, salah satunya dengan menyediakan produk dengan kualitas yang konsisten.

PT TIJ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi tas wanita. LC dan GF merupakan dua merek tas wanita yang diproduksi oleh PT TIJ. Tas LC merupakan produk yang paling banyak diproduksi oleh perusahaan dan tinggi permintaannya sebagai produk yang sering diproduksi dan diminati pasar, perusahaan perlu

untuk memperhatikan lebih dalam lagi aspek kualitas dari bahan baku hingga produk jadi. Dalam proses produksi Tas LC tidak dapat dihindarkan dari produk cacat.

Berdasarkan data historis perusahaan dari bulan Juni hingga Agustus 2022 diperoleh rata-rata persentase *return* produk LC adalah sebesar 4% dari total produksi dengan jumlah produk *return* dari departemen *Quality Control* sebesar 2.127 pcs. Produk cacat ini kemudian masuk kembali ke proses produksi untuk diperbaiki. Proses perbaikan produk cacat merupakan salah satu jenis biaya kegagalan internal di mana akan menaikkan total biaya kualitas yang dikeluarkan, hal ini akan merugikan bagi perusahaan [9].

Produksi ulang produk cacat juga dapat mengganggu jadwal produksi produk lain sehingga biaya yang dikeluarkan untuk produksi semakin besar sementara proses pemenuhan pesanan menjadi berkurang. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengendalian kualitas untuk mengatasi masalah tersebut. Keterangan lebih *detail* mengenai jumlah produk retur dari bulan Juni hingga Agustus 2022 ditunjukkan pada Tabel I.

TABEL I
TINGKAT RETUR LC

Bulan	Total Produksi (pcs)	Retur (pcs)	%Retur
Juni	14.102	147	1,04%
Juli	17.128	1.093	6,38%
Agustus	19.292	887	4,60%
Rata-rata			4,00%

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan pengendalian kualitas adalah *Six sigma*. Penelitian yang dilakukan oleh [5] menggunakan *six sigma* dalam perbaikan kualitas produk. Metode ini dapat mempertimbangkan biaya, perbaikan produktivitas, pertumbuhan pasar, retensi pelanggan, waktu, pengurangan produk cacat, dan pengembangan dalam memberikan usulan perbaikan kualitas. Banyak penelitian dilakukan menggunakan metode *six sigma* untuk melakukan pengendalian kualitas produk seperti pengendalian produk otomotif [10] maupun produk manufaktur lainnya [11].

Metodologi pada *six sigma* yaitu *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (DMAIC) dianggap mampu mengurangi variabilitas produk. Secara umum di dalam setiap tahapan proses dilakukan dengan pendekatan metode statistika [12]. Secara umum pada *Define* ditentukan tujuan perbaikan, *Measure* untuk menetapkan garis dasar tentang bagaimana proses saat ini berjalan, *Analysis* mengidentifikasi peluang perbaikan, *Improve* menentukan perbaikan proses yang sesuai, dan *Control* untuk memastikan bahwa perbaikan efektif [13], [14].

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kecacatan yang terjadi dalam produksi tas LC, menentukan nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan tingkat sigma dari proses produksi tas LC, menentukan prioritas untuk menyelesaikan masalah pada produk tas LC berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), dan memberikan usulan perbaikan untuk minimasi kecacatan dan meningkatkan kualitas proses produksi serta tingkat sigma.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan observasi awal, ditemukan banyak kecacatan pada proses produksi di PT. TIJ sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk perbaikan. Untuk mengatasi masalah ini, digunakan metode *Six Sigma* dengan 5 tahap yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC) dan beberapa *tools* tambahan akan digunakan di setiap fase DMAIC untuk membantu meningkatkan proses produksi. Gambar 1 merupakan penjelasan tahapan pemrosesan yang dilakukan dengan menggunakan *framework* DMAIC.

III. HASIL PENELITIAN

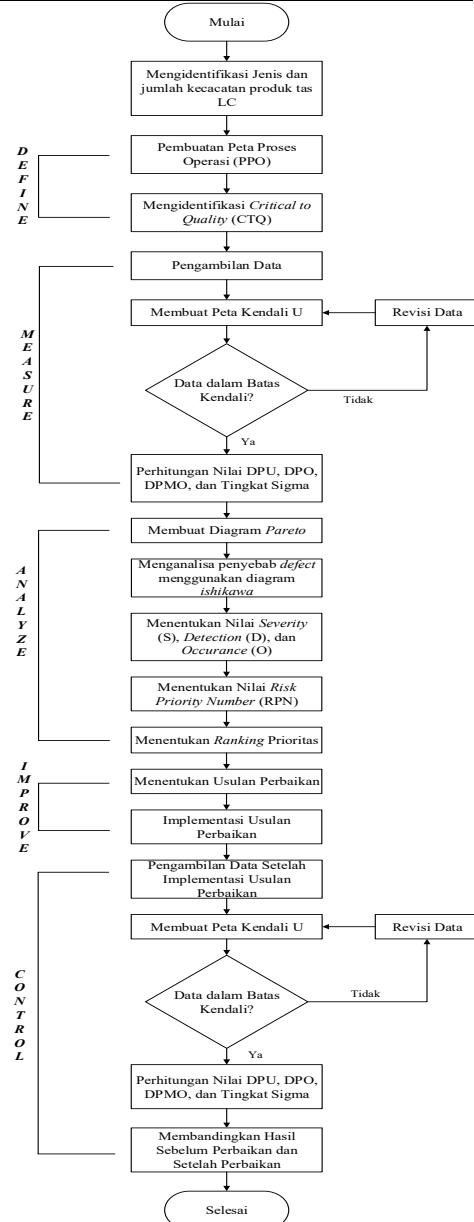
A. Data Jumlah Produksi dan Kecacatan

Berikut Tabel II merupakan data jumlah produksi dan kecacatan dari produk tas LC yang diperoleh dari pengamatan yang dilakukan selama 6 hari pada bulan Februari 2023.

TABEL II
JUMLAH PRODUKSI DAN KECACATAN

Tanggal	Jumlah Produksi	Operator	Jumlah Defect	Defect/unit
06/02/23	315	1	12	0,0381
	289	2	9	0,0311
	301	3	7	0,0233
	295	4	5	0,0169
07/02/23	371	1	8	0,0216
	379	2	10	0,0264
	376	3	13	0,0346
	374	4	2	0,0053
08/02/23	297	1	4	0,0135
	301	2	5	0,0166
	300	3	2	0,0067
	308	4	4	0,0130
09/02/23	248	1	10	0,0403
	231	2	9	0,0390
	225	3	8	0,0356
	227	4	4	0,0176
10/02/23	405	1	9	0,0222
	401	2	8	0,0200
	398	3	3	0,0075
	397	4	4	0,0101
11/02/23	324	1	7	0,0216
	329	2	7	0,0213

Tanggal	Jumlah Produksi	Operator	Jumlah Defect	Defect/unit
	320	3	6	0,0188
	327	4	4	0,0122
Total	7738		160	0,0133



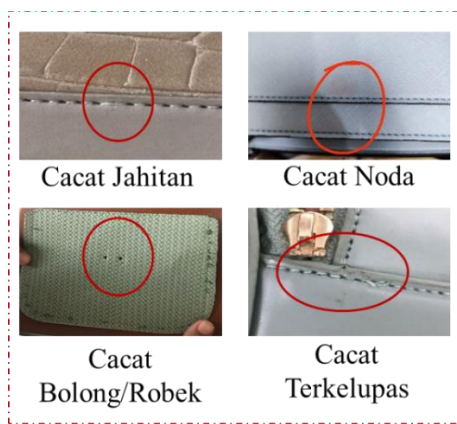
Gambar 1. Flowchart metodologi penelitian

B. Define

Tahap *define* yaitu tahap dimana dilakukannya pendeskripsian proses produksi dengan pembuatan Peta Proses Operasi, dan penentuan CTQ (*Critical to Quality*). Peta proses operasi tas dengan artikel Lynella *Crossbody* terdapat pada halaman lampiran. CTQ didefinisikan sebagai penjelasan mengenai karakteristik kualitas yang menyebabkan ketidakpuasan konsumen [15]. Standar kualitas produk tas LC yang diinginkan konsumen sebagai berikut:

1. Pada seluruh bagian tas tidak bolong/robek.
2. Tidak adanya noda atau kotoran yang ditemukan pada tas yang mempengaruhi nilai estetika dari produk tersebut.
3. Jahitan pada tas kuat, rapi, tidak renggang, tidak terbalik, dan tidak ada bagian yang belum terjahit.
4. Tidak terdapat goresan dan tidak ada bagian yang terkelupas pada permukaan tas.

Setelah melakukan *brainstorming* dengan pihak perusahaan, dalam produk tas LC terdapat beberapa kriteria karakteristik kecacatan yang menunjukkan bahwa produk tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan atau dapat dikatakan sebagai produk cacat. Beberapa jenis kecacatan produk LC dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jenis kecacatan produk LC

Penjelasan untuk setiap jenis kecacatan Gambar 2 sebagai berikut:

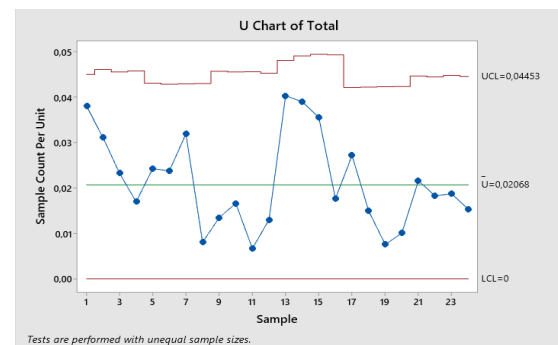
- a) Cacat Jahitan, cacat yang terjadi pada waktu proses penjahitan, jahitan meloncat sehingga ada kain yang tidak terjahit, jahitan yang tidak menyambung atau jahitan putus, jahitan tidak ada benang, jahitan terbalik, ada bekas jarum dan jahitan tidak kuat.
- b) Cacat Noda, suatu tas dapat dikategorikan memiliki kecacatan jenis noda apabila terdapat noda cat, migrasi warna atau perubahan warna dari terang ke gelap, goresan, dan noda pulpen.
- c) Cacat Bolong atau Robek, suatu tas dapat dikategorikan memiliki kecacatan jenis bolong/robek apabila ditemukan ada bagian yang robek, bolong, jeblos, patah, dan putus. Cacat bolong/robek biasanya ditemukan di proses persiapan tas.
- d) Cacat Terkelupas, suatu tas dapat dikategorikan memiliki kecacatan jenis terkelupas apabila beberapa bagian tas terkelupas seperti talipanjang, badan belakang, badan depan, dan lainnya. Cacat terkelupas biasanya ditemukan di proses assembling tas.

C. Measure

Setelah semua jenis kecacatan teridentifikasi maka selanjutnya masuk ke tahap *measure*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data agar dapat

dilakukan analisis tingkat keparahan tingkat produk cacat. Analisis data dilakukan dengan menggunakan peta kendali atribut U yang cocok untuk kecacatan produk LC. Dilakukan pula perhitungan perhitungan DPMO yang nantinya akan dikonversi ke tingkat sigma.

Peta kendali U pada Gambar 3. digunakan untuk mengidentifikasi stabilitas proses dengan melihat apakah sebuah proses sudah berada di dalam batas kendali atau tidak. Peta kendali U merupakan peta kendali atribut yang membutuhkan data sampel produksi yang beragam dan data jumlah kecacatan produk.



Gambar 3. Peta kendali U

Berdasarkan hasil perhitungan, ditunjukkan bahwa keseluruhan data berada dalam batas kendali atau *in control* yang berarti tidak ada data yang *out of control*. Hal ini menandakan bahwa keseluruhan proses produksi yang dijalankan pada tanggal 6 hingga 11 Februari 2023 sudah memiliki stabilitas proses yang baik dan terkendali secara statistik.

Selanjutnya dilakukan perhitungan kapabilitas dari proses yang dijalankan dengan menghitung nilai DPO (*Defect per Opportunities*) (1), DPMO (*Defect per Million Opportunities*), dan tingkat sigma sebagai berikut.

$$DPO = \frac{\text{Defects}}{\text{Unit} \times \text{Opportunities}} = \frac{160}{7738 \times 4} = 0,0052 \text{ ..(1)}$$

Setelah didapatkan nilai DPO sebesar 0,0052 selanjutnya dapat dilakukan perhitungan DPMO dapat dilihat pada persamaan (2).

$$DPMO = 0,0052 \times 1.000.000 = 5200 \text{(2)}$$

Hasil nilai DPMO sebesar 5200 yang berarti peluang terjadinya kecacatan pada proses produksi yang dijalankan oleh perusahaan memiliki peluang menghasilkan 5200 kecacatan dalam setiap juta kali kesempatan. Tahap terakhir adalah menghitung tingkat sigma yaitu dapat dilihat pada persamaan (3).

$$\text{Tingkat Sigma} = \text{NORMSINV} \left(\frac{10^6 - DPMO}{10^6} \right) + 1,5 = 4,062 \text{ (3)}$$

Nilai tingkat sigma sebesar 4.062 sigma yang berarti bahwa proses produksi Tas LC berada diatas

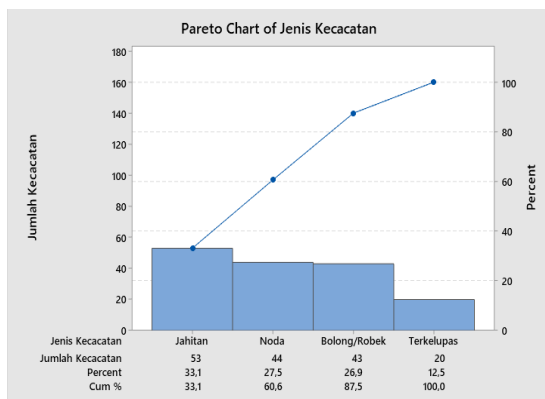
rata-rata nilai sigma industri di Indonesia yaitu 2.5 sigma [16]. Namun masih dibutuhkan peningkatan kualitas untuk memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh konsumen. Maka diperlukan langkah analisa untuk menentukan perbaikan kualitas produk.

D. Analyze

Tahap ini dilakukan untuk menentukan akar penyebab kegagalan atau cacat pada produk. Diagram pareto digunakan untuk mengetahui jenis kecacatan yang paling dominan. Setelah mengetahui jenis kecacatan tertinggi, maka akan ditentukan faktor sebab akibat menggunakan diagram Ishikawa. Selanjutnya menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menghitung nilai RPN.

E. Diagram pareto

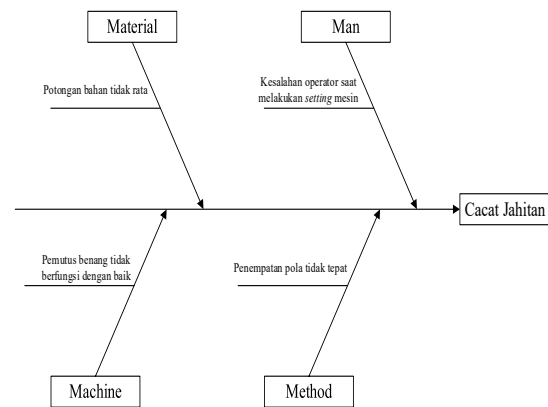
Berdasarkan prinsip diagram pareto (Gambar 4) yang dikenal dengan prinsip 80/20 yang artinya 20% penyebab masalah menghasilkan 80% akibat. Maka, pada penelitian ini terdapat 3 jenis cacat dengan persentase total kumulatif berada pada angka 80% yaitu cacat jahitan sebesar 33.1%, cacat noda sebesar 27.5%, dan cacat bolong/robek sebesar 26.9%, sehingga perbaikan utamanya difokuskan pada tiga jenis cacat.



Gambar 4. Diagram pareto kecacatan produk

F. Diagram Ishikawa

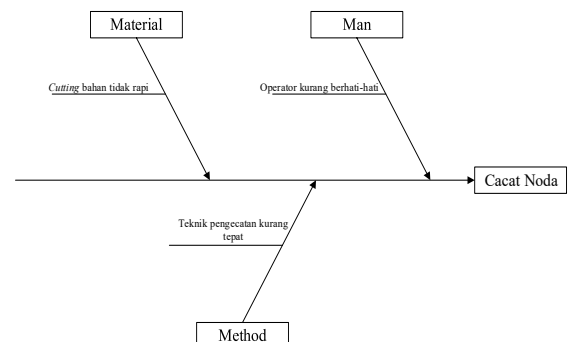
Diagram *Ishikawa* digunakan untuk menunjukkan hubungan antara penyebab terhadap kecacatan produk. Berdasarkan hasil dari diagram pareto maka dibuat tiga diagram *ishikawa* yaitu cacat jahitan, cacat noda, dan cacat bolong/robek. Pembuatan diagram *ishikawa* ini merupakan hasil dari *brainstorming* dengan masing-masing ketua regu, seperti pada Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7.



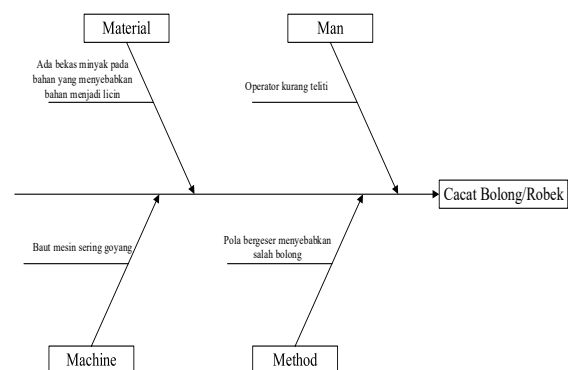
Gambar 5. Diagram *ishikawa* cacat jahitan

G. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Setelah penyebab masalah teridentifikasi selanjutnya dilakukan pembuatan table penentuan prioritas penyebab kecacatan dengan FMEA. Metode ini menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang digunakan untuk menentukan prioritas penyelesaian penyebab kegagalan [17]. Pada tabel FMEA terdapat tiga nilai yang perlu diisi, yakni *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) [18]. Perkalian ketiga nilai tersebut yang akan menghasilkan nilai RPN untuk setiap penyebab kegagalan. Pemberian ketiga nilai tersebut berdasarkan tabel acuan pengisian serta wawancara dengan masing-masing ketua regu yang berkaitan dengan proses produksi.



Gambar 6. Diagram *ishikawa* cacat noda



Gambar 7. Diagram *ishikawa* cacat terkelupas

Hasil perhitungan RPN terdapat pada Tabel III. Berdasarkan Tabel III, diketahui nilai RPN terbesar yaitu pola bergeser dengan nilai RPN tertinggi yaitu 288. Nilai RPN terbesar kedua yaitu pemutus benang tidak berfungsi dengan baik dengan nilai RPN sebesar 280 dan nilai RPN terbesar ketiga yaitu operator kesalahan operator saat melakukan *setting* mesin dengan nilai RPN 240. Nilai RPN terbesar keempat yaitu operator kurang berhati-hati dengan nilai RPN 210. Maka berdasarkan lima nilai RPN tertinggi tersebut maka akan dilakukan usulan perbaikan.

TABEL III
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

Process	Potential Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause	O	Current Control Prevention	D	RPN
Pra-assembling	Jahitan	Produk reject karena kualitas produk kurang baik	8	Kesalahan operator saat melakukan <i>setting</i> mesin	6	Pengawasan operator secara berkala oleh ketua regu	5	240
				Potongan bahan tidak rata	3	Belum ada	2	48
				Pemutus benang tidak berfungsi dengan baik	7	Melakukan perbaikan pada mesin	5	280
				Penempatan pola tidak tepat	5	Menggunakan <i>double tip</i> agar pola tidak bergeser	3	120
Pra-assembling	Noda	Produk reject karena kualitas produk kurang baik	7	Operator kurang berhati-hati	6	Pengawasan operator secara berkala oleh ketua regu	5	210
Pengecatan				Cutting bahan tidak rata	3	Operator membersihkan sendiri potongan yang tidak rata tersebut	2	42
				Teknik pengecatan kurang tepat	2	Pengawasan operator secara berkala oleh ketua regu	2	28
Assembling	Bolong/Robek	Produk reject karena kualitas produk dan fungsi produk tidak maksimal	8	Operator kurang teliti	5	Pengawasan operator secara berkala oleh ketua regu	4	160
				Ada bekas minyak pada bahan	2	Operator membersihkan sendiri	2	32
				Baut mesin goyang	3	Melakukan perbaikan pada mesin	5	120
				Pola bergeser	6	Menggunakan <i>double tip</i> agar pola tidak bergeser	6	288

TABEL IV
USULAN PERBAIKAN

N o	Permasalahan	Penyebab Permasalahan	Usulan Perbaikan
1	Pemutus benang tidak berfungsi dengan baik	Sebelum mesin digunakan operator tidak melakukan pengecekan terhadap mesin	Pembuatan <i>Checklist</i> pengecekan mesin jahit manual
2	Kesalahan operator saat melakukan <i>setting</i> mesin	<i>Skill</i> yang dimiliki operator belum cukup untuk mengoperasikan mesin sesuai dengan SOP, kurangnya rasa tanggung jawab operator, serta kurangnya kontrol dari ketua regu	Pemberian pelatihan kepada operator
3	Operator kurang berhati-hati		
3	Pola bergeser	Alat bantu kurang memadai	Pembuatan alat bantu (<i>Tools</i>) yang memadai

1. Pembuatan *Checklist* pengecekan mesin jahit

H. Improvement

Pada tahap *improve* dilakukan pembuatan usulan perbaikan yang berguna untuk melakukan perbaikan pada proses produksi sehingga dapat meminimasi kecacatan pada tas LC. Penentuan usulan perbaikan dilakukan dengan mengidentifikasi penyebab permasalahan berdasarkan hasil *brainstorming* dengan perusahaan. Berikut merupakan usulan perbaikan hasil dari *brainstorming* dengan perusahaan pada Tabel IV.

Permasalahan pertama adalah pemutus benang tidak berfungsi dengan baik. Diketahui bahwa hal ini bisa terjadi dikarenakan sebelum mesin digunakan operator tidak melakukan pengecekan terhadap mesin jahit itu sendiri. Oleh karena itu, usulan perbaikan yang akan diberikan untuk permasalahan ini adalah membuat *Checklist* pengecekan mesin jahit manual. *Checklist* ini berguna agar operator dapat melakukan inspeksi terhadap mesin secara terperinci dan jika terjadi kondisi yang tidak baik pada bagian mesin maka operator dapat melaporkannya kepada ketua regu untuk dilakukan tindakan perbaikan terhadap mesin tersebut. Dengan adanya *Checklist* ini, diharapkan operator dapat lebih sadar akan pentingnya kondisi mesin untuk mencegah mesin menghasilkan produk cacat. *Checklist* pada Gambar 8 diisi oleh operator yang bertugas pada regu mesin jahit manual, dilakukan sebanyak satu kali dalam sehari sebelum proses penjahitan dengan instruksi pengisian seperti pada Gambar 9.

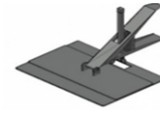
Setelah dilakukan pengecekan, ketua regu dapat memeriksa kembali kondisi mesin jahit dan

PT. TIJ	
Jl. Raya Bogor No.234, Cilodong, Kec. Cilodong, Kota Depok, Jawa Barat 16415	
TERM OF REFERENCE PELATIHAN OPERATOR	
A. Latar Belakang	
Kurangnya pemahaman operator terhadap prosedur kerja di PT. TIJ menjadi perhatian. Selain itu, kurangnya <i>skill</i> yang dimiliki operator baru, fokus kerja operator yang belum maksimal, dan kurangnya rasa tanggung jawab operator juga dapat menyebabkan terjadinya produk cacat. Oleh karena itu upaya yang diberikan untuk meningkatkan kualitas kinerja operator adalah dengan diadakannya pelatihan bagi operator yang baru masuk ke regu pengecatan dan jahitan.	
B. Tujuan	
Tujuan dilakukannya pelatihan ini adalah sebagai berikut :	
1. Meningkatkan pengetahuan dan pemahaman operator terhadap prosedur kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan.	
2. Meningkatkan kinerja operator agar selalu fokus dan memiliki tanggung jawab terhadap pekerjaan yang dilakukan.	
3. Meningkatkan pemahaman operator terhadap mesin yang digunakan.	
C. Hasil yang diharapkan	
Hasil yang diharapkan dari dilakukannya pelatihan ini adalah sebagai berikut :	
1. Meningkatkan pengetahuan dan pemahaman operator dalam melakukan pekerjaan	
2. Meningkatkan kinerja operator dan operator lebih bertanggung jawab terhadap pekerjaan yang dilakukan.	
3. Meminimasi terjadinya kecacatan produk	
D. Pemateri	
Ketua regu pengecatan dan jahitan komputer PT. TIJ	
E. Materi	
1. Pemahaman mengenai standar kualitas produk yang ditetapkan oleh perusahaan	
2. Pengetahuan dasar dan pengoperasian mesin	
3. Pengetahuan tentang penanganan permasalahan yang terjadi pada mesin	
4. Cara merawat dan membersihkan mesin	
F. Ketentuan Pelatihan	
Pelatihan ini diperuntukkan untuk operator yang baru bekerja dengan kualifikasi seperti berikut :	
1. Tidak memiliki pengalaman sama sekali	
2. Operator yang memiliki sudah pengalaman tidak wajib mengikuti pelatihan	

Gambar 10. Term of reference (TOR) pelatihan operator

K. Penggunaan alat bantu (Tools)

Pada regu *assembling* aksesoris terdapat permasalahan berupa pola bergeser, di mana pada saat melakukan pembolongan pada bahan tas untuk meletakkan bagian aksesoris tidak presisi dengan pola yang ada, hal ini disebabkan karena alat bantu yang digunakan kurang tepat untuk menahan bahan dan pola saat proses pelubangan. Diperlukan alat bantu yang tepat berupa penahan atau penjepit bahan tas dan pola agar pada saat melakukan proses pelubangan bahan tidak bergeser dari pola yang dapat menyebabkan kecacatan. Kriteria alat bantu yang memadai yaitu mampu memenuhi keakuratan, tidak merusak bahan tas, dan dapat menahan bahan tas serta pola agar saat proses pelubangan bahan tidak bergeser dari pola. Berdasarkan masalah tersebut, maka diberikan usulan perbaikan yaitu dengan menambah alat bantu yang memadai berupa *Clamp* (Gambar 11).



Clamp CLS-10
(30 x 30 x 25) cm
Besi Grade A

Gambar 11. Spesifikasi *Clamp*

Alat bantu *Clamp* ini digunakan sebagai penahan bahan tas dan pola pada saat melakukan proses pelubangan, dengan adanya penahan berupa *clamp* maka bahan dan pola menjadi tetap dan tidak bergeser akibat getaran yang ditimbulkan saat melakukan pelubangan. Harga untuk *clamp* ini sebesar Rp40.000,-.

L. Control

Tahap *control* merupakan langkah terakhir dalam penerapan peningkatan tingkat *six sigma* yang di mana akan meningkatkan kinerja untuk memastikan target terpenuhi.

M. Implementasi checklist pengecekan mesin jahit

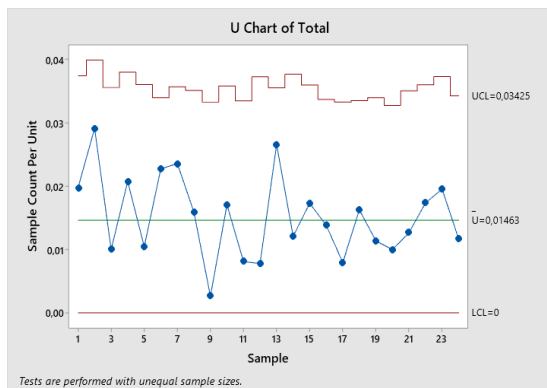
Checklist pengecekan mesin jahit digunakan sebagai alat bantu pemeriksaan mesin jahit untuk mengurangi kecacatan yang dapat ditimbulkan dari proses penjahitan. Implementasi *checklist* pengecekan mesin jahit dilakukan oleh operator sesuai dengan arahan yang diberikan melalui instruksi kerja pengisian yang telah dibuat. Pengisian *checklist* dilakukan oleh operator sebelum melakukan proses penjahitan. Pemeriksaan setiap unit mesin jahit ini sangat membantu operator dalam memastikan kondisi mesin jahit layak untuk digunakan. Hal ini mampu meminimalisir potensi terjadinya kecacatan akibat adanya bagian dari mesin jahit yang memiliki kondisi tidak baik. Gambar 12 menunjukkan contoh penerapan *checklist* pengecekan mesin jahit. Ketua regu melakukan evaluasi pengecekan mesin jahit setiap seminggu sekali sehingga pengisian *checklist* dilakukan setiap akhir minggu.

PT. TIJ						
Jl. Raya Bogor No.234, Cilodong, Kec. Cilodong, Kota Depok, Jawa Barat 16415						
CHECKLIST PENGECEKAN MESIN JAHIT						
Hari, Tanggal Inspeksi : Selasa, 8 April 2023						
Kode Mesin : M4510-3						
Nama Operator : Indah						
No.	Bagian Pengecekan	Kondisi		Keterangan	Tindakan	
		Baik	Tidak Baik		Operator langsung melakukan perbaikan	Operator melapor ke bagian teknik
1	Pengecekan kelayakan kondisi jarum jahit	✓				
2	Pemasangan benang pada mesin	✓				
3	Pengecekan kebersihan remotor benang	✓				
4	Pengecekan kebersihan kepala mesin	✓				
5	Pengecekan tingkat pelumasan pada sumbu kapiler mesin	✓				
6	Pengecekan kondisi pisau pemotong benang	✓				
7	Pengecekan kelayakan fungsi dan kondisi dari bobbin winder	✓				
8	Pengecekan kelayakan fungsi dan kondisi dari balance wheel	✓				
9	Pengecekan kelayakan presser foot	✓				
10	Pengecekan kelayakan pedal	✓				
SEMUA OPERATOR WAJIB MENYERAHKAN CHECKLIST KEPADA KETUA REGU SEBELUM MEMULAI PROSES PENJAHITAN						
Diperiksa Oleh: (Indah) Operator				Diketahui Oleh: (Winda) Ketua Regu		
*Beri tanda centang (✓) pada salah satu kolom kondisi baik atau tidak						
*Beri tanda centang (✓) pada salah satu kolom tindakan						

Gambar 12. Penerapan *checklist* pengecekan mesin jahit

N. Peta kendali U setelah implementasi

Setelah implementasi usulan perbaikan dilakukan, diperoleh data jumlah kecacatan produk LC setelah implementasi. Gambar 17 merupakan visualisasi peta kendali U setelah dilakukan implementasi usulan perbaikan selama 6 hari. Dapat dilihat bahwa keseluruhan data berada dalam batas kendali atau *in control* yang berarti tidak ada data yang *out of control*. Hal ini menandakan bahwa keseluruhan proses produksi yang dijalankan pada tanggal 10 hingga 15 April 2023 sudah memiliki stabilitas proses yang baik dan terkendali secara statistik.



Gambar 13. Peta kendali u setelah implementasi

Setelah melakukan perhitungan stabilitas proses dengan peta kendali, kemudian dilakukan perhitungan kapabilitas dari proses yang dijalankan dengan menghitung nilai DPO (*Defect per Opportunities*) (4), DPMO (*Defect per Million Opportunities*), dan tingkat sigma sebagai berikut.

$$DPO = \frac{\text{Defects}}{\text{Unit} \times \text{Opportunities}} = \frac{109}{7542 \times 4} = 0,0037 \text{ ..(4)}$$

Setelah didapatkan nilai DPO sebesar 0,0037 selanjutnya dapat dilakukan perhitungan DPMO dapat dilihat pada persamaan (5).

$$DPMO = 0,0037 \times 1.000.000 = 3700 \text{(5)}$$

Hasil nilai DPMO sebesar 3700 yang berarti peluang terjadinya kecacatan pada proses produksi yang dijalankan oleh perusahaan memiliki peluang menghasilkan 3700 kecacatan dalam setiap juta kali kesempatan. Tahap terakhir adalah menghitung tingkat sigma yaitu dapat dilihat pada persamaan (6).

$$\text{Tingkat Sigma} = \text{NORMSINV} \left(\frac{10^6 - DPMO}{10^6} \right) + 1,5 = 4,178 \text{ (6)}$$

Selanjutnya dilakukan analisis perbandingan sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan. Rincian hasil dapat dilihat pada Tabel V.

TABEL V
PERBANDINGAN NILAI DPU, DPO, DMPO, DAN
TINGKAT SIGMA

Nilai	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi	Selisih
Jumlah Kecacatan	160	109	51
DPU	0,0207	0,0146	0.0061
DPO	0,0052	0,0037	0.0015
DPMO	5200	3700	1500
Tingkat Sigma	4,062	4,178	0,116

Berdasarkan Tabel V dapat dilihat bahwa penurunan nilai DPO menghasilkan tingkat sigma sebesar 4.178 yang mana nilai tingkat sigma ini mengalami kenaikan sebesar 0.0116 dibandingkan dengan sebelum dilakukan implementasi.

IV. PEMBAHASAN

Hasil penelitian di PT. TIJ menunjukkan bahwa upaya peningkatan kualitas produksi tas LC perlu difokuskan pada pengurangan cacat jahitan, noda, dan bolong/robek. Diagram Pareto secara jelas mengidentifikasi ketiga jenis cacat ini sebagai kontributor utama permasalahan kualitas, dengan cacat jahitan menjadi yang paling dominan. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya tindakan korektif yang spesifik untuk mengatasi akar penyebab dari ketiga jenis kecacatan tersebut.

Nilai DPMO awal sebesar 5200 dan tingkat sigma 4,06 mengindikasikan bahwa proses produksi tas LC masih memiliki potensi besar untuk perbaikan. Tingkat sigma 4,06 menunjukkan level kualitas yang masih berada di bawah standar industri terbaik. Penentuan prioritas perbaikan dilakukan dengan analisis FMEA untuk memperdalam pemahaman mengenai akar penyebab masalah kualitas. Empat penyebab kegagalan dengan nilai RPN tertinggi, yaitu pola bergeser, pemutus benang tidak berfungsi, kesalahan *setting* mesin oleh operator, dan kurang hati-hatinya operator, secara langsung berkontribusi terhadap tingginya angka cacat, terutama pada jenis cacat jahitan. Nilai RPN yang tinggi pada faktor-faktor ini menandakan urgensi untuk segera dilakukan tindakan perbaikan guna meminimalisir risiko terjadinya kegagalan.

Usulan perbaikan yang diajukan, yaitu pembuatan *checklist* pengecekan mesin jahit, pelatihan operator, dan pembuatan alat bantu, merupakan langkah yang relevan dan terarah untuk mengatasi penyebab kegagalan yang telah diidentifikasi. Pembuatan *checklist* pengecekan mesin jahit secara spesifik ditujukan untuk mengurangi risiko cacat jahitan yang disebabkan oleh masalah pada mesin. Pelatihan operator diharapkan dapat meningkatkan keterampilan dan kehati-hatian dalam bekerja, sehingga mengurangi potensi kesalahan *setting* mesin dan kurang teliti yang berkontribusi pada cacat jahitan dan noda.

Sementara itu, pembuatan alat bantu yang tepat diharapkan dapat meminimalisir risiko terjadinya cacat bolong/robek.

Implementasi usulan perbaikan berupa *checklist* pengecekan mesin jahit selama 6 hari menunjukkan hasil yang positif meskipun dalam skala waktu yang terbatas. Penurunan nilai DPMO sebesar 1500 dan peningkatan tingkat sigma sebesar 0,12 mengindikasikan bahwa intervensi yang dilakukan efektif dalam mengurangi jumlah produk cacat. Peningkatan tingkat sigma dapat menjadi hasil yang baik dari langkah perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) [19].

Selain itu apabila konsisten diterapkan secara berkelanjutan *six sigma* terbukti dapat membantu optimasi proses dan pengurangan biaya [20]. Penurunan DPMO menjadi 3700 berarti ada pengurangan signifikan dalam potensi cacat per satu juta kesempatan. Peningkatan tingkat sigma menjadi 4,18 menunjukkan adanya perbaikan dalam kapabilitas proses produksi.

Meskipun implementasi satu usulan perbaikan telah memberikan dampak positif, hasil ini juga mengimplikasikan bahwa masih terdapat peluang besar untuk peningkatan kualitas lebih lanjut dengan mengimplementasikan usulan perbaikan lainnya secara komprehensif. Fokus pada pelatihan operator dan penyediaan alat bantu yang tepat diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mengurangi jenis cacat noda dan bolong/robek, yang juga memiliki persentase kejadian yang cukup tinggi.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan pemahaman yang jelas mengenai area-area kritis yang perlu diperbaiki dalam proses produksi tas LC di PT. TIJ. Identifikasi jenis cacat dominan, nilai DPMO dan tingkat sigma awal, serta akar penyebab kegagalan melalui analisis FMEA menjadi landasan yang kuat untuk implementasi tindakan perbaikan yang terarah. Hasil implementasi awal menunjukkan bahwa intervensi yang tepat dapat memberikan dampak positif terhadap kualitas produk. Oleh karena itu, implementasi secara menyeluruh dari seluruh usulan perbaikan diharapkan dapat membawa PT. TIJ menuju tingkat kualitas produksi yang lebih tinggi dan lebih

V. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan kualitas produksi tas LC di PT. TIJ. Hasil analisis Pareto menunjukkan bahwa cacat jahitan, noda, dan bolong/robek merupakan jenis kecacatan yang paling signifikan. Kondisi kualitas awal proses produksi tergambar dari nilai DPMO sebesar 5200 dan tingkat sigma (4,06) dan dapat naik menjadi (4,18) dengan implementasi perbaikan. Analisis FMEA berhasil mengidentifikasi empat penyebab kegagalan utama

dengan nilai RPN tertinggi, yang mayoritas berkontribusi pada cacat jahitan.

Usulan perbaikan yang diajukan, yaitu pembuatan *checklist* mesin jahit, pelatihan operator, dan pembuatan alat bantu, dirancang untuk mengatasi akar penyebab kegagalan yang telah teridentifikasi. Implementasi awal salah satu usulan (*checklist* mesin jahit) menunjukkan hasil yang positif dengan penurunan DPMO dan peningkatan tingkat sigma, membuktikan efektivitas intervensi yang terarah pada penyebab dominan cacat.

Penerapan hasil penelitian ini secara menyeluruh, dengan mengimplementasikan seluruh usulan perbaikan, berpotensi signifikan dalam meningkatkan kualitas produksi tas LC di PT. TIJ. Peningkatan kualitas ini diharapkan dapat mengurangi biaya produksi akibat *rework* dan *scrap*, meningkatkan kepuasan pelanggan, serta memperkuat daya saing perusahaan.

Pengembangan dari penelitian ini dapat dilakukan dengan melakukan analisis biaya-manafaat untuk setiap usulan perbaikan guna memprioritaskan implementasi berdasarkan dampak dan sumber daya yang dibutuhkan. Selain itu, penelitian lanjutan dapat fokus pada pengukuran dampak jangka panjang dari implementasi seluruh usulan perbaikan serta eksplorasi metode pengendalian kualitas yang lebih proaktif dan preventif untuk meminimalkan potensi terjadinya cacat sejak awal proses produksi. Penerapan metodologi Six Sigma secara lebih komprehensif juga dapat menjadi arah pengembangan untuk mencapai tingkat kualitas yang lebih tinggi dan berkelanjutan.

REFERENSI

- [1] M. A. Rizaty, "Industri Tekstil Kembali Melesat 13,74% pada Kuartal II/2022," Data Indonesia.
- [2] A. Afrina and Y. Hastuti, "Pengaruh Kualitas Produk terhadap Kepuasan Pelanggan," *Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 21–30, 2018, doi: 10.33059/jseb.v9i1.458.
- [3] A. S. M. Absa and S. Suseno, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Statistic Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Semesta," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, vol. 1, no. 3, pp. 183–201, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i3.51.
- [4] P. Rahayu and M. Bernik, "Peningkatan Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode Six Sigma Menggunakan New & Old 7 Tools," *Jurnal Bisnis & Kewirausahaan*, vol. 16, no. 2, pp. 128–136, 2020.
- [5] D. K. Kurnianto and H. Setyanto, "Usulan Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode Six Sigma di PT. ZYX," *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2021 26-27 Juli 2021*, p. D09.1-D09.12, 2021.
- [6] R. A. Ramadhani, R. Fitriana, A. N. Habyba, and Y. C. Liang, "Enhancing Quality Control of Packaging Product: A Six Sigma and Data Mining Approach," *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 22, no. 2, 2023, doi: 10.25077/josi.v22.n2.p197-214.2023.

- [7] A. N. H. Rina Fitriana, Debbie Kemala Sari, "Pengendalian dan Penjaminan Mutu," *Wawasan Ilmu*, 2021.
- [8] N. F. Naini, Sugeng Santoso, T. S. Andriani, U. G. Claudia, and Nurfadillah, "The Effect of Product Quality, Service Quality, Customer Satisfaction on Customer Loyalty," *Journal of Consumer Sciences*, vol. 7, no. 1, 2022, doi: 10.29244/jcs.7.1.34-50.
- [9] D. R. Kiran and D. R. Kiran, "Chapter 8 – Cost of Quality," *Total Quality Management*, 2017.
- [10] Y. T. Jou, R. M. Silitonga, M. C. Lin, R. Sukwadi, and J. Rivaldo, "Application of Six Sigma Methodology in an Automotive Manufacturing Company: A Case Study," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 21, 2022, doi: 10.3390/su142114497.
- [11] A. Mittal, P. Gupta, V. Kumar, A. Al Owad, S. Mahlawat, and S. Singh, "The performance improvement analysis using Six Sigma DMAIC methodology: A case study on Indian manufacturing company," *Heliyon*, vol. 9, no. 3, 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e14625.
- [12] W. M. P. Van Der Aalst, M. La Rosa, and F. M. Santoro, "Business process management: Don't forget to improve the process!," *Business and Information Systems Engineering*, vol. 58, no. 1, 2016, doi: 10.1007/s12599-015-0409-x.
- [13] T. Pyzdek and P. A. Keller, *The Six Sigma Handbook, Third Edition*. 2009.
- [14] T. Graafmans, O. Turetken, H. Poppelaars, and D. Fahland, "Process Mining for Six Sigma: A Guideline and Tool Support," *Business and Information Systems Engineering*, vol. 63, pp. 277–300, 2021, doi: 10.1007/s12599-020-00649-w.
- [15] D. Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control 7th Edition*, 7th Editio. New York, 2013.
- [16] V. Gaspersz and A. Fontana, *Lean six sigma for manufacturing and service industries*. Bogor: Vinchristo Publication, 2011.
- [17] J. Qin, Y. Xi, and W. Pedrycz, "Failure mode and effects analysis (FMEA) for risk assessment based on interval type-2 fuzzy evidential reasoning method," *Applied Soft Computing Journal*, vol. 89, no. 1, 2020.
- [18] C. P. Surya Andiyanto, Agung Sutrisno, "Penerapan Metode FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Untuk Kuantifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya Lean Waste," *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 45–57, 2017.
- [19] D. L. de M. Nascimento, O. L. Goncalvez Quelhas, R. G. Gusmão Caiado, G. L. Tortorella, J. A. Garza-Reyes, and L. Rocha-Lona, "A lean six sigma framework for continuous and incremental improvement in the oil and gas sector," *International Journal of Lean Six Sigma*, vol. 11, no. 3, 2020, doi: 10.1108/IJLSS-02-2019-0011.
- [20] A. Saporito *et al.*, "Six Sigma can significantly reduce costs of poor quality of the surgical instruments sterilization process and improve surgeon and operating room personnel satisfaction," *Sci Rep*, vol. 13, no. 1, Dec. 2023, doi: 10.1038/s41598-023-41393-x.