

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *GARMENT*
DENGAN METODE *SIX SIGMA* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA)* DI BAGIAN *SEWING* PRODUKSI
(Studi Kasus: PT XYZ)**

Erika Putri Windiarti, Much. Djunaidi

**Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Surakarta**

Abstrak

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri garmen. Pada produksi garmen tidak menutup kemungkinan terjadi permasalahan pada proses produksi, salah satu permasalahan yang terjadi yaitu kecacatan produk, terutama cacat produk pada proses *sewing*. Pengendalian kualitas perlu dilakukan guna meminimalisir produk cacat. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi jenis kecacatan produk, mengetahui nilai level sigma terhadap produk cacat yang dihasilkan serta menganalisis penyebab kecacatan produk untuk memberikan usulan terhadap permasalahan yang ada pada perusahaan sehingga dapat mengurangi tingkat kecacatan produk. Metode yang digunakan adalah Six Sigma tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dengan menghitung nilai sigma perusahaan dan FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) untuk rekomendasi perbaikan dari masalah tersebut. Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data diperoleh 5 cacat dominan diantaranya yaitu *univen, poor shape, broken stitch, trimming*, dan *open seam* dengan rata-rata nilai sigma sebesar 3,8 yang menunjukkan bahwa level sigma berada di rata-rata industri Indonesia. Berdasarkan analisis FMEA usulan perbaikan yang diberikan untuk meminimalisir produk cacat adalah memberikan *training* dan melakukan evaluasi kepada operator secara berkala, *leader* dan *supervisor* bertanggung jawab dalam memotivasi karyawan, melakukan *briefing* sebelum melakukan produksi, memberikan minyak pelumas pada bagian mesin yang berpotensi menimbulkan gesekan yang menimbulkan kebisingan secara berkala, dan meningkatkan pengawasan serta pengecekan perawatan mesin secara berkala.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, *Six Sigma*, FMEA

Abstract

PT XYZ is a company engaged in the garment industry. In garment production, it is possible to have problems in the production process, one of the problems that occurs is product defects, especially product defects in the sewing process. Quality control needs to be done to minimize defective products. This study aims to identify the types of product defects, determine the sigma level value of the resulting defective products and analyze the causes of product defects to provide suggestions for problems that exist in the company so as to reduce the level of product defects. The method used is the Six Sigma DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) stage by calculating the company's sigma value and FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) to recommend

improvements to the problem. Based on the results of data processing and data analysis, 5 dominant defects were obtained, namely uneven, poor shape, broken stitch, trimming, and open seam with an average sigma value of 3.8 indicating that the sigma level is at the Indonesian industrial average. Based on the FMEA analysis, the proposed improvements to minimize defective products are to provide training and evaluate operators on a regular basis, leaders and supervisors are responsible for motivating employees, conducting briefings before carrying out production, providing lubricating oil on machine parts that have the potential to cause friction which causes noise. periodically, and improve monitoring and checking of machine maintenance on a regular basis.

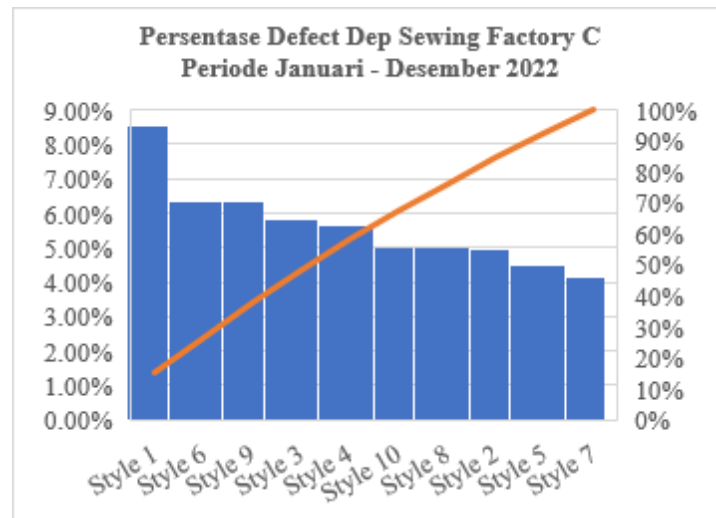
Keywords: Quality Control, Six Sigma, FMEA

1. PENDAHULUAN

Pada era industri yang semakin kompetitif, persaingan antarperusahaan terus meningkat. Setiap perusahaan menginginkan hasil dari produksinya memiliki kualitas yang baik sehingga bisa terus bersaing dipasaran. Kualitas produk merupakan suatu faktor penting yang dapat mempengaruhi keputusan setiap pelanggan dalam membeli sebuah produk, produk yang berkualitas akan meningkatkan minat konsumen terhadap produk (Ernawati, 2019). Salah satu bentuk *performance* yang baik yaitu kualitas produk yang baik. Kualitas dapat diartikan sebagai tolak ukur dari sebuah produk yang dihasilkan, jika produk yang dihasilkan tersebut sudah memenuhi standar yang telah ditentukan perusahaan, seperti tidak memiliki kerusakan atau cacat yang dapat mengakibatkan kerugian baik itu berupa waktu, material, maupun biaya, dan juga dapat memberikan kepuasan bagi pelanggan maka produk tersebut bisa dikatakan berkualitas (Humaida & Wulan, 2022). Produk cacat memiliki dampak atau pengaruh langsung terhadap perusahaan dan konsumen. Dengan adanya produk cacat maka perusahaan mengalami kerugian dalam proses produksi dan juga dapat menyebabkan konsumen menjadi tidak puas dengan produk yang dihasilkan oleh perusahaan.

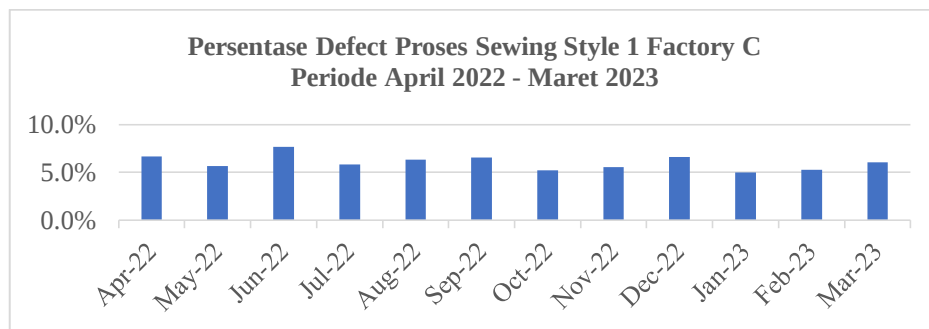
PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri garmen yang memproduksi jaket, celana, baju, dan rok. Produk yang dihasilkan akan diekspor ke berbagai negara di Asia, Eropa, dan Amerika. Sistem produksi yang digunakan yaitu *make to order*, dimana perusahaan membuat produk berdasarkan pesanan *buyer*, sehingga perusahaan harus menjaga dan meningkatkan kualitas produk sesuai dengan tuntutan *buyer*. Pada produksi garmen tidak menutup kemungkinan terjadi

permasalahan pada proses produksi, salah satu permasalahan yang terjadi yaitu kecacatan produk. PT XYZ mengalami masalah dengan produk cacat terutama cacat produk pada proses *sewing*.



Gambar 1 Persentase Produk Cacat Periode Januari - Desember 2022

Dari Gambar 1 terlihat grafik yang menunjukkan persentase cacat yang paling tertinggi adalah *style 1*. Sehingga dari grafik persentase cacat pada periode Januari sampai dengan Desember 2022 dapat disimpulkan bahwa penelitian difokuskan pada *style 1* karena memiliki jumlah cacat paling tinggi dibandingkan dengan *style* yang lain.



Gambar 2 Persentase Produk Cacat Proses Sewing Style 1

Berdasarkan grafik pada Gambar 2 diatas persentase cacat pada *style 1* ini tidak stabil dan cenderung lebih sering naik dibanding dengan *style* yang lainnya. Pada perusahaan, sebelumnya dilakukan upaya pengendalian kualitas dengan melakukan pemeriksaan produk pada qc endline dimana pada qc endline ini hanya dilakukan pemilahan produk cacat dan pendataan jumlah produk cacat yang terjadi serta membantu melakukan trimmingan atau pembersihan sisa benang.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan pengendalian kualitas dengan upaya yang sesuai guna menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk baik dan dapat memuaskan konsumen terhadap produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Perusahaan perlu mengurangi tingkat kecacatan produk dan meningkatkan kualitas, agar tetap dapat bersaing dengan perusahaan lain dan dapat menjaga kepercayaan pelanggan dengan menerapkan pengendalian kualitas. Sesuai dengan dokumen dalam ISO 9001, peningkatan kualitas adalah suatu proses pengumpulan dan analisis data kualitas, serta menentukan dan menginterpretasikan pengukuran-pengukuran yang mendeskripsikan tentang proses dalam suatu sistem industri, untuk meningkatkan kualitas produk, memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan (Sulaeman, 2014). Apabila pengendalian kualitas dilakukan dengan baik maka tingkat kecacatan produk yang dihasilkan yang rendah. Sebaliknya bagi perusahaan yang tidak memperhatikan pengendalian kualitas maka jumlah kecacatan produk yang dihasilkan semakin banyak sehingga dapat tersaingi oleh perusahaan lain yang memiliki kualitas produk yang lebih baik (Hidayatullah Elmas, 2017).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zahari & Ahmad, 2020 diperoleh hasil jenis cacat yang mempengaruhi banyaknya cacat pada produk yaitu benang terbuka, resleting macet dan noda dengan usulan perbaikan yang diberikan menambah operator baru yang terampil, metode yang digunakan yaitu peta kendali dan FMEA. Penelitian oleh Didiharyono et al., 2018 diperoleh nilai sigma rata-rata tingkat sigma 1,929 dengan menggunakan metode *Six Sigma* saja tanpa menambahkan metode lain pada tahapan analisis atau *improve*. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Hidayat et al., 2021 didapatkan usulan perbaikan untuk penjadwalan perawatan dan penggantian komponen secara teratur, pemberian rekomendasi perbaikan dilakukan dengan menggunakan metode 5W+1H. Pada ada penelitian Pratiwi & Santosa, 2021 penelitian yang dilakukan pada proses penerimaan barang dari perusahaan jasa pergudangan dan logistik diperoleh hasil penelitian yaitu produk ER180 sebagai produk yang memiliki cacat tertinggi dengan persentase 52%. dan diperoleh rata-rata nilai DPMO sebesar 185,68538 kegagalan per satu juta dengan level sigmanya sekitar 5,06. Dan juga penelitian yang dilakukan oleh Susiyana Maharani, 2022 diperoleh nilai sigma sebesar 3,62 dan memberikan

usulan perbaikan untuk meminimalisir kecacatan yang terjadi pada setiap prosesnya dengan menggunakan pendekatan Five-M Checklist dan Kaizen 5S.

Metode yang digunakan untuk pengendalian kualitas pada penelitian ini adalah dengan menggunakan Six Sigma tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dan FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*). Dimana dengan menggunakan pendekatan Six Sigma mampu untuk melihat penyimpangan yang terjadi sehingga pada akhirnya diharapkan mampu untuk meminimalkan cacat atau kecacatan. Six Sigma merupakan sebuah metode yang digunakan untuk memperbaiki suatu proses dengan memfokuskan pada aktivitas untuk memperkecil variasi proses yang terjadi sekaligus mengurangi cacat produksi dengan menggunakan analisis statistik. Secara sederhana six sigma dapat diartikan sebagai suatu proses yang memiliki kemungkinan (probabilitas) kecacatan sebesar 0,00034% atau 3,4 unit kecacatan dalam satu juta unit yang diproduksi (Didiharyono et al., 2018). Sedangkan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah suatu permasalahan yang ada pada suatu sistem. FMEA berbentuk tabel dan berfungsi untuk mengidentifikasi akibat dari kegagalan proses/desain memberikan analisa mengenai prioritas dari penanggulangan menggunakan parameter nilai resiko prioritas atau Risk Priority Number (RPN), mengidentifikasi modus kegagalan potensial, dan meminimumkan peluang kegagalan dimasa mendatang (Hambali, 2017). Metode FMEA ini digunakan untuk memberikan usulan perbaikan dari masalah yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi jenis kecacatan produk, mengetahui nilai level sigma terhadap produk cacat yang dihasilkan serta menganalisis penyebab kecacatan produk untuk memberikan usulan terhadap permasalahan yang ada pada perusahaan sehingga dapat mengurangi tingkat kecacatan produk.

2. METODE

Penelitian dilakukan di PT XYZ yang merupakan yang bergerak dibidang industri garmen yang memproduksi jaket, celana, baju, dan rok. Objek penelitian dalam permasalahan ini adalah Departemen Produksi Bagian *Sewing Factory C Style 1*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder.

2.1 Data Primer

Yaitu sumber data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli. Data primer dalam penelitian ini berupa penyebab terjadinya cacat produk, kuesioner penilaian RPN terhadap penyebab kecacatan yang terjadi, solusi untuk mengurangi tingkat cacat produk. Data primer diperoleh melalui hasil observasi secara langsung pada aktivitas produksi khususnya proses *sewing* *Factory C* PT XYZ dan wawancara yang dilakukan dengan *operator sewing*, *qc endline*, dan IE produksi. Pada kuesioner penilaian RPN diisi oleh operator sewing yang kemudian akan divalidasi oleh *qc endline*, dan IE produksi.

2.2 Data Sekunder

Yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung berupa terbitan, laporan, dokumen atau literatur. Data sekunder diperoleh dengan melakukan studi literatur pada jurnal, artikel, buku, dan artikel serta dokumen-dokumen dari PT XYZ. Data sekunder pada penelitian ini adalah data jumlah produksi dan data jumlah produk cacat *style 1* *Factory C* pada bulan April 2022 sampai Maret 2023.

Metode pengolahan dan analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah *six sigma* dengan tahapan *Define, Measure, Analysis, Improve, Control* (DMAIC) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA). Adapun tahapan pengolahan data dan analisis data diantaranya yaitu:

2.2.1 *Define*

Define merupakan tahap awal dalam metode *six sigma* tahapan DMAIC yang digunakan untuk mendeskripsikan permasalahan pada perusahaan. Tahap *define* bertujuan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dari masalah dan mencari sasaran yang harus ditinjau proses kerjanya. Pada tahapan ini meliputi:

- a. Mendefinisikan objek *six sigma* yang terpilih
- b. Mendefinisikan jenis cacat produk
- c. Membuat diagram *Supplier, Input, Process, Output, Customer* (SIPOC)

SIPOC (*Suppliers-Inputs-Process-Outputs-Customers*) merupakan salah satu teknik dalam peningkatan proses yang paling sering digunakan. SIPOC terdiri dari lima elemen yaitu:

1. *Supplier*, merupakan penyedia input seperti kelompok atau orang yang memberikan sumber daya ataupun informasi kepada proses.

2. *Input*, merupakan segala sesuatu seperti bahan atau sumber daya lain yang diberikan supplier kepada proses.
3. *Process*, merupakan serangkaian aktivitas yang mengelola input menjadi output.
4. *Output*, merupakan produk barang atau jasa yang dihasilkan dari proses yang diinginkan oleh pelanggan.
5. *Customer*, merupakan pihak yang menerima output dari proses.

2.2.2 Measure

2.2.2.1 Membuat diagram pareto

Diagram pareto digunakan untuk menyajikan data berdasarkan urutan jumlah kejadian. Data yang memiliki jumlah kejadian yang paling tinggi di urutkan dari kanan ke kiri untuk mengidentifikasi potensial masalah yang akan diperbaiki (Faritsy & Angga Suluh Wahyunoto, 2022).

2.2.2.2 Menentukan Karakteristik Kualitas (CTQ)

Critical To Quality (CTQ), yaitu persyaratan pengendalian kualitas untuk mencapai kepuasan dari pelanggan agar tidak ada keluhan dari proses sebelumnya (Agustiandi et al., 2021).

2.2.2.3 Membuat Peta Kendali p-chart

Peta kendali p ini digunakan untuk mengendalikan bagian produk cacat yang tidak sesuai dengan spesifikasi kualitas dari hasil produksi.

2.2.2.4 Menghitung nilai DPMO dan nilai sigma

Menghitung nilai DPMO (*Cacat Per Million Opportunities*) merupakan ukuran kegagalan yang menunjukkan jumlah cacat per sejuta peluang. Dan juga menghitung nilai sigma yang merupakan indikator yang menggambarkan tingkat kinerja proses.

Tabel 1 Tingkat Pencapaian Sigma

Yield (<i>Probabilitas tanpa cacat</i>)	DPMO	Sigma	Keterangan
30,9 %	690.000	1	Sangat tidak kompetitif
69,2 %	308.000	2	Rata-rata industri Indonesia
93,3 %	66.800	3	
99,4 %	6.210	4	
99,98 %	320	5	Rata-rata industry USA
99,9997 %	3,4	6	Industri kelas dunia

(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.2.3 Analyze

Tahap *analyze* digunakan untuk mencari dan menentukan akar atau penyebab dari masalah (Firmansyah & Yuliarti, 2020). Hal ini dilakukan dengan *fishbone* diagram dan juga diagram pareto, yang digunakan untuk menentukan jenis cacat yang paling dominan. Diagram tulang ikan atau *fishbone* diagram merupakan alat yang digunakan untuk menentukan akar penyebab potensial dari suatu masalah (Sastri & Lakshmi Narayana, 2019). Faktor-faktor penyebab utama dalam *fishbone diagram* ini adalah lingkungan, metode, manusia, material, dan mesin. Metode FMEA mengidentifikasi kegagalan potensial dengan cara pemberian nilai atau skor masing – masing mode kegagalan berdasarkan atas tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat deteksi (*detection*). Dari hasil pemberian skor akan diketahui Risk Priority Number (RPN) yang dihasilkan melalui perkalian skor SOD untuk setiap penyebabnya (Habsari & Rosyidi, 2020). Tabel kriteria penilaian RPN sebagai berikut:

2.2.3.1 *Severity*

Severity merupakan tingkat keparahan atau keseriusan dari permasalahan yang terjadi. Kriteria pemberian peringkat untuk *severity* mulai dari rank 1 sampai 10 (semakin besar angka *severity*, maka semakin tinggi tingkat keparahan).

Tabel 2 Kriteria Pemberian Peringkat Untuk *Severity*

Rating	Keterangan	Angka
Rendah	Menimbulkan ketidaknyamanan pada proses berikutnya	1-3
Moderate	Berakibat pada perbaikan diluar jadwal atau kerusakan peralatan	4-6
Tinggi	Berpengaruh pada kegagalan proses selanjutnya	7-8
Sangat Tinggi	Berpengaruh pada keselamatan	9-10

(Suherman & Cahyana, 2019)

2.2.3.2 *Occurrence*

Occurrence merupakan tingkat kejadian atau seberapa sering permasalahan terjadi. Kriteria pemberian peringkat untuk *occurrence* mulai dari rank 1 sampai 10 (semakin besar angka *occurrence*, maka semakin tinggi peluang terjadinya kegagalan suatu proses).

Tabel 3 Kriteria Pemberian Peringkat Untuk *Occurrence*

Keterangan	Angka
Hampir pasti tidak terjadi, peluang 10-20%	1 atau 2
Sangat mungkin tidak terjadi, peluang 30-40%	3 atau 4
Mungkin terjadi atau tidak terjadi, peluang 50%	5 atau 6
Akan terjadi, peluang 70-80%	7 atau 8
Hampir pasti akan terjadi, peluang 90-100%	9 atau 10

(Gasperz, 2012)

2.2.3.3 *Detection*

Detection merupakan tingkat deteksi atau cara mendeteksi penyebab kegagalan. kriteria pemberian peringkat untuk *detection* mulai dari rank 1 sampai 10 (semakin besar angka *detection*, maka semakin rendah tingkat keandalan mendeteksi suatu kegagalan dalam suatu proses).

Tabel 4 Kriteria Pemberian Peringkat Untuk *Detection*

Keterangan	Angka
Metode deteksi sangat efektif dan hampir pasti resiko akan terdeteksi dengan waktu yang cukup untuk melaksanakan rencana kontigensi	1 atau 2
Metode deteksi memiliki tingkat efektifitas tinggi	3 atau 4
Metode deteksi memiliki tingkat efektifitas rata-rata (medium)	5 atau 6
Metode deteksi tidak terbukti atau tidak andal, atau efektivitas metode deteksi tidak diketahui untuk mendeteksi tepat waktu	7 atau 8
Tidak ada metode deteksi yang ada tidak mampu memberikan cukup waktu untuk melaksanakan rencana kontigensi	9 atau 10

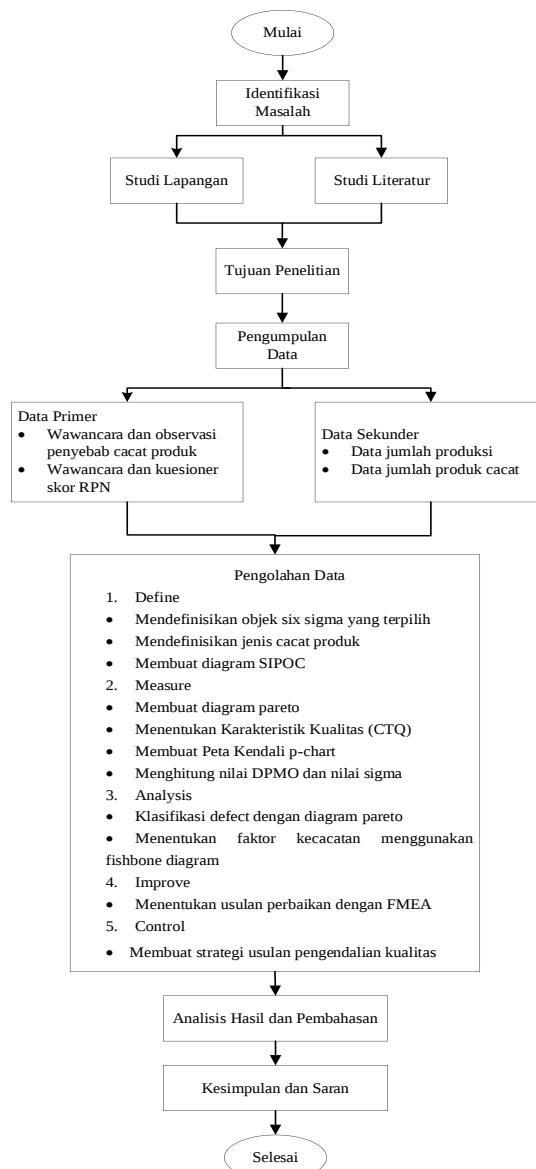
(Gasperz, 2012)

2.2.3.4 *Improve*

Tahap *improve* digunakan untuk meningkatkan proses dan mengurangi bahkan menghilangkan penyebab kecacatan. Pada tahap ini diberikan usulan-usulan perbaikan dengan menggunakan metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). FMEA adalah suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi terjadinya kegagalan dalam sebuah sistem, proses, ataupun pelayanan (Septiana & Purwanggono, 2018).

2.2.3.5 *Control*

Pada tahap ini merupakan tahap yang bertujuan untuk mengendalikan proses agar tidak terulang kembali masalah yang telah terjadi, sehingga perlu dilakukan penentuan strategi usulan pengendalian kualitas.



Gambar 3 Kerangka Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

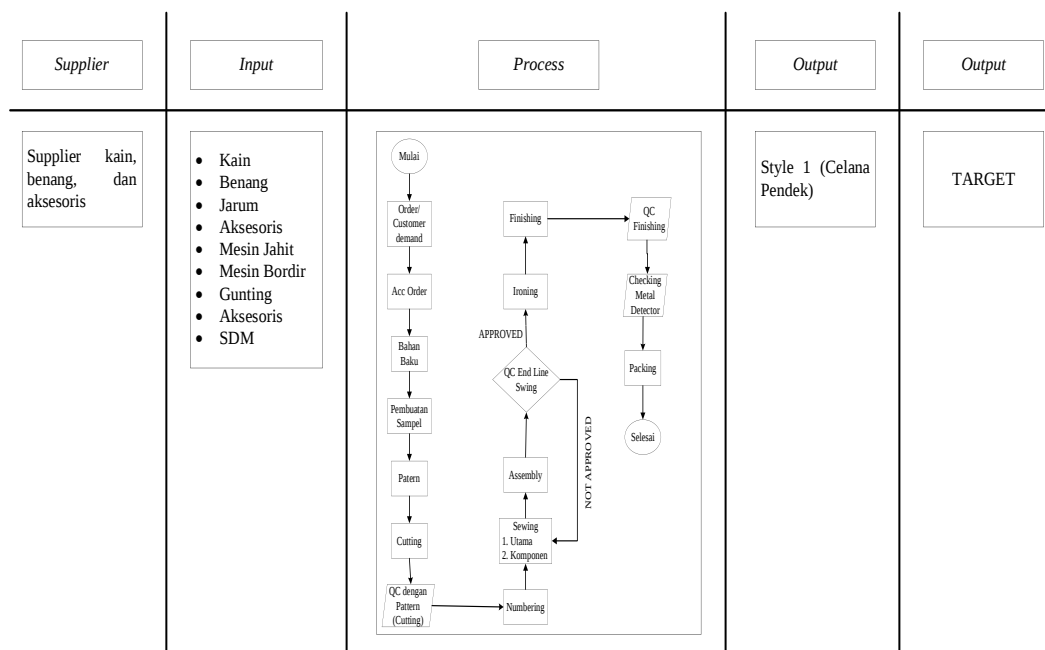
Tahap six sigma yaitu dengan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). Berikut merupakan penjelasan pada tiap tahapan six sigma.

3.1 *Define*

Pada tahapan *define* dilakukan identifikasi masalah yang menunjukkan *output* garmen *style* 1, yang diinspeksi pada bulan April 2022 sampai Maret 2023 adalah sebesar 1336438 pcs. Dari 1336438 garmen tersebut, ditemukan 78748 garmen yang memiliki cacat yang terdiri dari 20 jenis cacat yang berbeda dengan jumlah yang

berbeda pula. Diketahui persentase cacat garmen *style 1* memiliki presentase lebih besar disbanding *style* lainnya yaitu sebesar 7,37%.

Melakukan identifikasi proses yang dilalui produk garmen *style 1* dan pendefinisian jenis cacat produk. Untuk mempermudah dalam memahami permasalahan serta tujuan yang akan dicapai maka digunakan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*). Berikut merupakan identifikasi proses produk garmen *style 1* menggunakan diagram SIPOC.



Gambar 4 Diagram SIPOC

Penelitian dilakukan pada proses *sewing Factory C*. Berikut merupakan jenis cacat pada produk garmen *style 1* periode produksi bulan April 2022 sampai Maret 2023.

Tabel 5 Jumlah produk cacat periode April 2022 – Maret 2023

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Unit)
Broken stitch	8859
<i>Open seam</i>	7161
Puckering	2590
Hole	2218
Pleated	1876
Skip Stitch	3873
Stain/Oil	1703
Dirty	4430

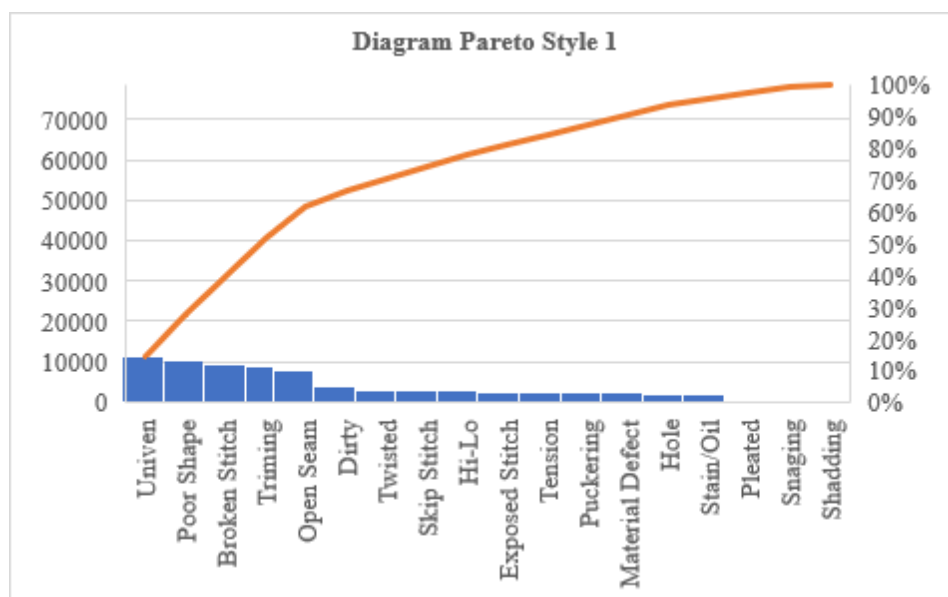
Hi-Lo	3412
Snaging	1593
Shadding	1105
Tension	2832
Twisted	3559
Poor shape	9120
Univen	10410
Material Defect	2499
Triming	8204
Exposed Stitch	3304
Jumlah	78748

3.2 Measure

Pada tahap *measure*, dilakukan identifikasi cacat dominan menggunakan diagram pareto untuk menentukan karakteristik kualitas atau CTQ, Pengukuran Peta Kendali P-Chart, serta perhitungan nilai DPMO dan nilai sigma.

3.2.1 Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengetahui urutan jenis cacat dominan dari persentase tertinggi hingga terendah serta menentukan jenis cacat paling dominan yang penanganannya perlu diprioritaskan (Susiyana Maharani, 2022). Berikut ini merupakan diagram pareto pada produk garmen *style 1*.



Gambar 5. Diagram Pareto *Style 1*

Berdasarkan diagram pareto diatas, dapat diketahui bahwa terdapat 5 jenis cacat yang menjadi penyebab terbesar terjadinya cacat pada produk garmen *style 1*.

Dengan persentase cacat univen sebesar 14%, poor shape 13%, broken stitch 12%, trimming 11%, dan *open seam* 10%. Kelima jenis cacat tersebut dijadikan sebagai nilai *Critical To Quality* (CTQ) untuk pengukuran kapabilitas proses DPMO dan diidentifikasi faktor penyebab defect menggunakan Diagram Fishbone. Dengan demikian penelitian, difokuskan pada lima jenis cacat yaitu *univen*, *poor shape*, *broken stitch*, *trimming*, dan *open seam*. Univen merupakan cacat berupa jahitan yang tidak rata (besar kecil). Poor shape merupakan cacat berupa bentuk jahitan atau hasil jahitan yang tidak bagus (pocket, bottom, dll). Broken stitch merupakan cacat berupa jahitan putus. Trimming adalah cacat berupa sisa-sisa benang yang tidak terpotong atau tidak bersih. Sedangkan *open seam* merupakan cacat berupa jahitan yang meleset (stitch yang terbuka).

3.2.2 Peta Kendali P-Chart

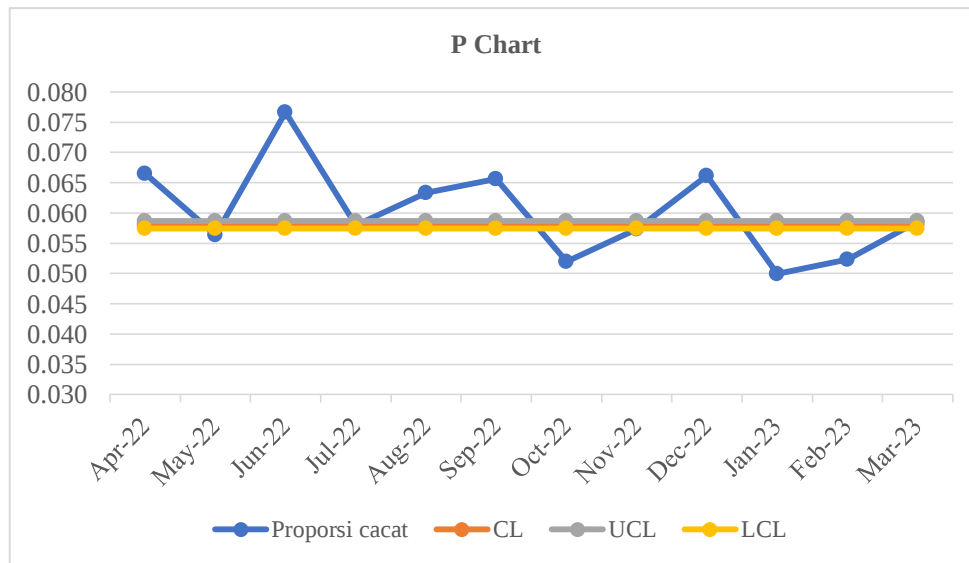
Melakukan analisa pengukuran dengan menggunakan peta kendali atau diagram p-chart dan diperoleh hasil perhitungan seperti pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Peta Kendali Perhitungan Batas Kontrol

Week	Jumlah Produk (Unit)	Defect Produk (Unit)	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
Apr-22	3082	205	0.067	0.058	0.059	0.057
May-22	3653	206	0.056	0.058	0.059	0.057
Jun-22	16247	1245	0.077	0.058	0.059	0.057
Jul-22	22809	1323	0.058	0.058	0.059	0.057
Aug-22	31208	1978	0.063	0.058	0.059	0.057
Sep-22	149540	9821	0.066	0.058	0.059	0.057
Oct-22	162325	8441	0.052	0.058	0.059	0.057
Nov-22	182298	10449	0.057	0.058	0.059	0.057
Dec-22	223412	14773	0.066	0.058	0.059	0.057
Jan-23	185399	9257	0.050	0.058	0.059	0.057
Feb-23	149964	7843	0.052	0.058	0.059	0.057
Mar-23	210501	12324	0.059	0.058	0.059	0.057
TOTAL	1340438	77865				
Pbar	0.058					
np	77865					

Peta kendali biasa digunakan untuk menggambarkan proporsi produksi yang tidak memenuhi spesifikasi. Apabila data atau sampel yang digunakan bervariasi atau ukurannya berbeda, maka batas kontrol atas dan batas c kontrol bawah dari P chart

tidak akan rata (Muslimah & Keriswanto, 2010). Berikut perhitungan batas kontrol yang disajikan dalam bentuk diagram.



Gambar 6. P-Chart

Berdasarkan diagram di atas terdapat 5 periode yang melewati batas UCL dan ada 4 periode yang melewati batas LCL dan sisanya berada di dalam UCL dan LCL. Hal ini menunjukkan bahwa pada bulan April 2022 sampai Maret 2023 dapat dikatakan bahwa produksi garmen *style* 1 keluar dari batas standart, sehingga perlu dilakukan perbaikan proses produksi agar kualitas hasil produksi tetap atau meningkat disetiap periodenya namun tetap dalam batas standart UCL maupun LCL sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian yang besar

3.2.3 Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Pada perhitungan DPMO diperlukan nilai CTQ yang diperoleh dari jumlah jenis cacat dominan yaitu sebesar 5. Berikut merupakan tabel hasil perhitungan nilai DPMO dan level sigma.

Tabel 7. Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma

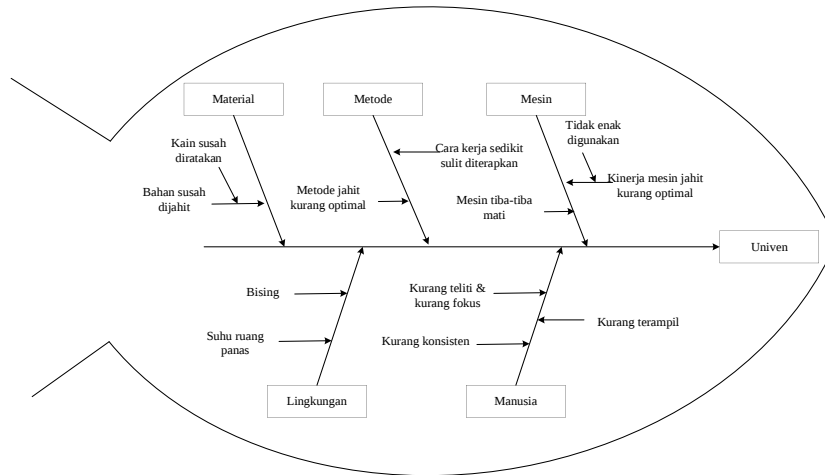
Week	Jumlah Produk (Unit)	Defect Produk (Unit)	CTQ	DPU	DPO	DPMO	SIGMA
Apr-22	3082	205	5	0.067	0.013	13303.050	3.717
May-22	3653	206	5	0.056	0.011	11278.401	3.781
Jun-22	16247	1245	5	0.077	0.015	15325.906	3.662
Jul-22	22809	1323	5	0.058	0.012	11600.684	3.770
Aug-22	31208	1978	5	0.063	0.013	12676.237	3.736
Sep-22	149540	9821	5	0.066	0.013	13134.947	3.722

Oct-22	162325	8441	5	0.052	0.010	10400.123	3.812
Nov-22	182298	10449	5	0.057	0.011	11463.647	3.775
Dec-22	223412	14773	5	0.066	0.013	13224.894	3.720
Jan-23	185399	9257	5	0.050	0.010	9986.030	3.827
Feb-23	149964	7843	5	0.052	0.010	10459.844	3.809
Mar-23	210501	12324	5	0.059	0.012	11709.208	3.767
JUMLAH	1340438	77865	60	0.723	0.145	144562.972	45.097
RATA2	111703	6488.75	5	0.060	0.012	12047	3.8

Berdasarkan tabel perhitungan nilai DPMO dan level sigma dari produksi garmen *style 1* selama periode April 2022 sampai Maret 2023 didapat nilai Defect Per Million Oppurtunities (DPMO) sebesar 12.047 dan kemudian di konvesi ke level sigma menjadi 3,8 yang menunjukkan bahwa level sigma berada di rata-rata industri Indonesia. Dapat dijelaskan bahwa kemungkinan kerusakan sebesar 12.047 untuk sejuta produksi. Hal ini menunjukkan pola DPMO dan pencapaian sigma yang belum konsisten, yang menunjukkan bahwa pola produksi belum dikelola dengan tepat dan masih perlu perbaikan. Apabila hal ini tidak ditangani dengan baik maka akan berdampak pada kerugian bagi perusahaan karena semakin banyak produk cacat maka akan terjadi pembengkakan biaya dalam proses produksi. Menurut Gasperz (2008) meskipun perusahaan sudah mencapai rata-rata industri Indonesia dengan nilai sigma yang tinggi, perusahaan harus dapat mencapai nilai sigma 6. Apabila sebuah perusahaan belum dapat mencapai sigma level 6, maka dapat digolongkan masih belum menjadi perusahaan yang kompetitif (Jirasukprasert et al., 2014).

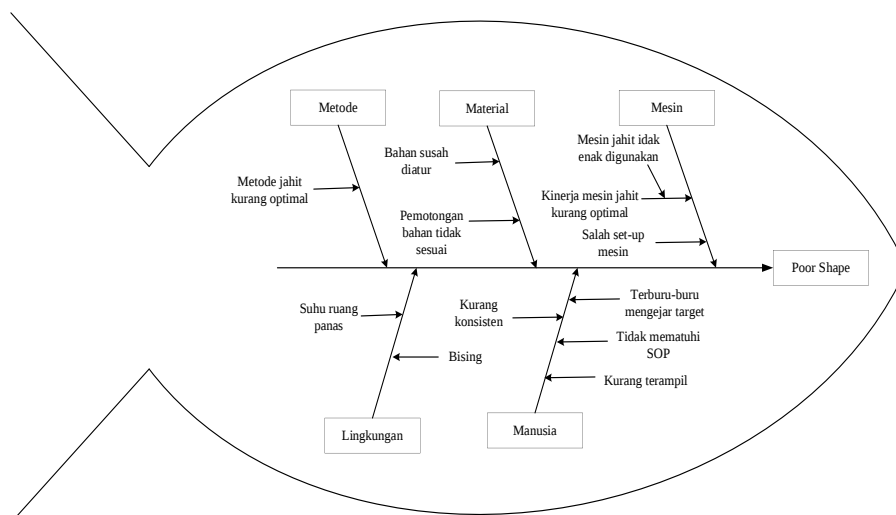
3.3 *Analyze*

Pada tahap *analyze* dilakukan analisis terkait akar atau penyebab dari masalah (Zahari & Ahmad, 2020). Hal ini dilakukan dengan menggunakan fishbone diagram dan juga perhitungan dengan diagram pareto, yang digunakan untuk menentukan jenis cacat yang paling dominan yang nantinya digunakan sebagai prioritas untuk dilakukan tindakan perbaikan. Berdasarkan perhitungan pada tahap *measure* yang ditunjukan pada pada gambar 5 diagram pareto *style 1* diperoleh 5 jenis cacat yang paling dominan diantaranya yaitu *univen*, *poor shape*, *broken stitch*, *trimming*, dan *open seam*. Berikut merupakan diagram fishbone pada masing-masing cacat.



Gambar 7. Diagram Fishbone Univen

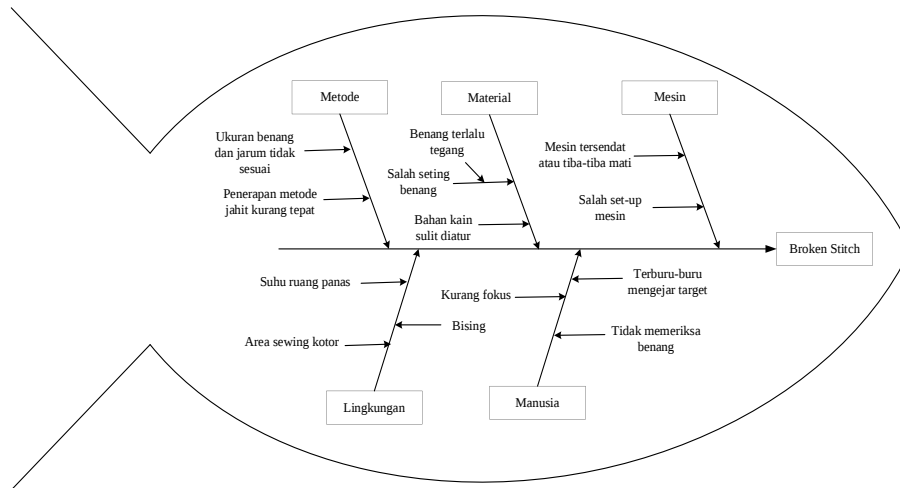
Berdasarkan pada diagram fishbone univen diatas diketahui bahwa beberapa penyebab dari cacat univen yaitu operator kurang terampil, kurang teliti, kurang fokus dan kurang konsisten, hal ini dikarenakan pekerja yang kelelahan dan kurangnya training. Selain itu metode jahit yang kurang optimal dan cara kerja yang sulit diterapkan juga menjadi penyebab cacat univen, hal ini karena pekerja kurang pemahaman dalam penerapan metode kerja yang tepat.



Gambar 8. Diagram Fishbone Poor shape

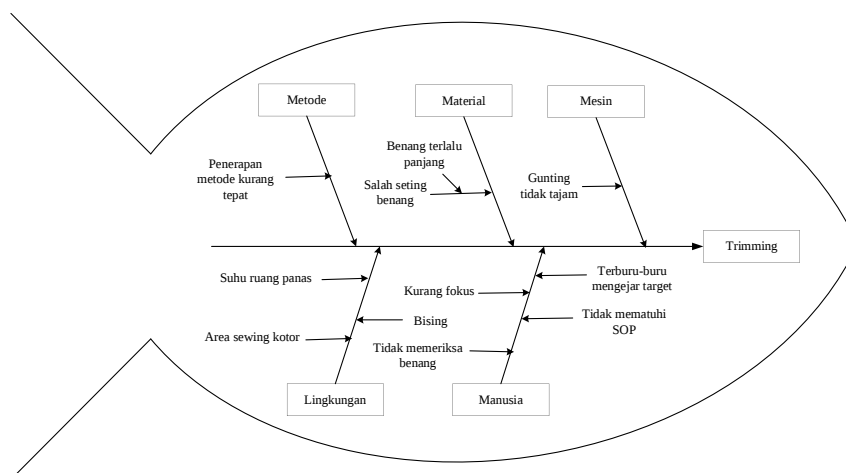
Berdasarkan pada diagram fishbone poor shape diatas diketahui bahwa beberapa penyebab dari cacat poor shape adalah kinerja mesin jahit kurang optimal dan salah set-up mesin jahit, hal ini dikarenakan kurangnya perawatan mesin secara

berkala dan kurang training mengenai *setting* mesin jahit. Penyebab lainnya yaitu bahan material yang susah diatur dan pemotongan bahan yang tidak sesuai, dikarenakan kain yang terlalu licin atau kaku dan kurangnya pengawasan.



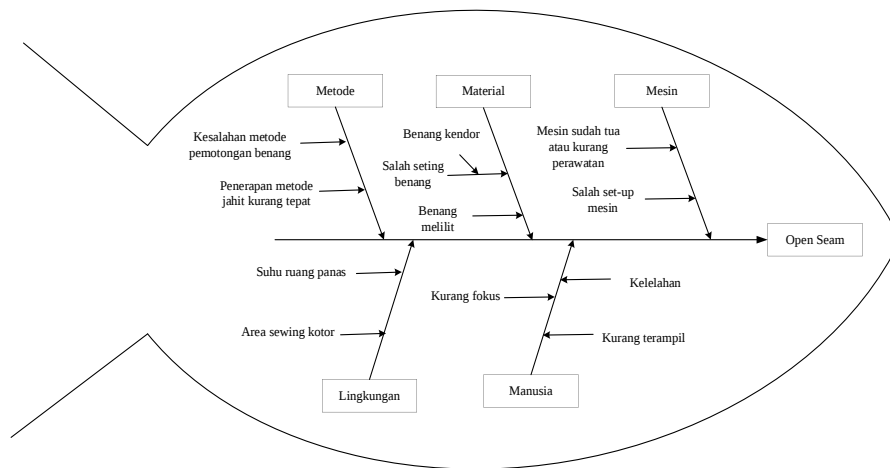
Gambar 9. Diagram Fishbone Broken stitch

Berdasarkan pada diagram fishbone broken stitch diatas diketahui bahwa beberapa penyebab dari cacat broken stitch yaitu mesin tersendat atau mati yang terjadi karena kurangnya perawatan mesin secara berkala. Selain itu ada ukuran benang dan jarum yang tidak sesuai, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman terkait jarum dan benang. Terburu-buru mengejar target dan tidak memeriksa benang, ini terjadi karena tekanan dari supervisor untuk kejar target, kurang pengawasan, dan tidak mematuhi SOP pemeriksaan jarum dan benang.



Gambar 10. Diagram Fishbone Trimming

Berdasarkan pada diagram fishbone trimming diatas diketahui bahwa beberapa penyebab dari cacat trimming yaitu gunting tidak tajam dikarenakan kurangnya pengawasan dan perawatan alat jahit. Selain itu suhu ruang panas, area sewing kotor, dan bising juga menjadi penyebab terjadinya cacat trimming, hal ini karena kurangnya ventilasi udara, suara mesin jahit dan musik yang menyala, dan kurangnya memperhatikan kebersihan lingkungan kerja.



Gambar 11. Diagram Fishbone *Open seam*

Berdasarkan pada diagram fishbone *open seam* diatas diketahui bahwa beberapa penyebab dari cacat *open seam* yaitu kesalahan setting benang dan benang melilit, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman dari pekerja tentang pemasangan dan penggunaan benang.

3.4 Improve

Pada tahap *improve* dibuat usulan perbaikan untuk meminimalisir kecacatan yang terjadi pada setiap prosesnya dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*). FMEA digunakan untuk meningkatkan kinerja kualitas produk dan juga proses (Rimantho & Mariani, 2017). Pada tabel FMEA dilakukan pemberian nilai atau skor pada masing – masing mode kegagalan berdasarkan atas tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat deteksi (*detection*). Dari hasil pemberian skor akan diketahui *Risk Priority Number* (RPN) yang dihasilkan melalui perkalian dari skor SOD untuk masing-masing penyebab. Berikut hasil *improvement* menggunakan metode FMEA.

Tabel 8 Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

Faktor	Mode Kegagalan Potensial	Efek Kegagalan Potensial	S	O	Penyebab Potensial Kegagalan	D	RPN	Rekomendasi	Rank
Manusia	Operator kurang teliti, kurang fokus, kelelahan dan mengantuk	Univen, broken stitch, trimming, <i>open seam</i>	8	8	Operator kelelahan	3	192	Memberikan waktu beberapa menit untuk stretching atau relaksasi	1
	Operator kurang konsisten	Univen, poor shape	7	8	Operator tidak fokus dan kurang training	2	112	Memberikan training secara berkala kepada operator	4
	Terburu-buru mengejar target	Poor shape, broken stitch, trimming	5	7	Tekanan dari supervisor untuk kejar target	3	105	Memberikan semangat dan motivasi kepada operator	5
	Tidak memeriksa benang	Broken stitch, trimming	6	3	Kurang Pengawasan dan tidak mematuhi SOP pemeriksaan benang	2	36	Meningkatkan pengawasan disetiap lini produksi dan memberikan penjelasan SOP secara berkala	15
	Tidak mematuhi SOP	Poor shape, trimming	7	5	Kurang pengawasan	2	70	Memberikan penjelasan SOP secara berkala dan memberikan tes mengenai SOP sewing	12
Mesin	Kurangnya maintenance mesin(kinerja mesin jahit kurang optimal, tidak enak digunakan, mesin tersendat atau mati, mesin sudah tua	Univen, poor shape, broken stitch, <i>open seam</i>	8	4	Kurangnya maintenance secara berkala	3	96	Membuat penjadwalan maintenance secara berkala satu bulan 3 kali	8
	Salah set-up mesin jahit	Poor shape, broken stitch, <i>open seam</i>	7	5	Kurangnya training	3	105	Memberikan training SOP setting mesin jahit kepada mekanik	5
	Gunting tidak tajam atau tumpul	Trimming	4	6	Kurang pengawasan dan perawatan	2	48	Melakukan pengecekan peralatan jahit sebelum digunakan	13
Material	Bahan susah dijahit (kain susah diratakan, kain susah diatur)	Univen, poor shape, broken stitch	4	4	Kain terlalu licin atau kaku	2	32	Operator harus teliti dan berhati-hati saat menjahit	18
	Pemotongan bahan tidak sesuai	Poor shape	4	3	Kurangnya pengawasan	2	24	Dilakukan pengecekan bahan sebelum menjahit	19
	Salah seting benang (benang terlalu tegang atau kendur, benang terlalu panjang, benang melilit)	Broken stitch, trimming, <i>open seam</i>	6	5	Kurangnya pemahaman terkait penggunaan dan pemasangan benang	3	90	Memberikan training SOP setting benang kepada operator	9
Metode	Metode jahit kurang optimal	Univen, poor shape	8	7	Operator kurang training	3	168	Memberikan training SOP menjahit kepada operator jahit dan melakukan evaluasi tiap satu bulan sekali	2

	Cara kerja sedikit sulit dikerjakan	Univen	7	4	Kurang terampil dan kurang pemahaman tentang cara kerja	3	84	Memberikan pelatihan dan tes keterampilan menjahit kepada operator jahit	10
	Ukuran jarum dan benang tidak sesuai	Broken stitch	6	4	Kurang pemahaman terkait penggunaan jarum dan benang	2	48	Memberikan training SOP penggunaan jarum dan benang	13
	Penerapan metode jahit kurang tepat	Broken stitch, trimming, open seam	7	5	Kurangnya pemahaman SOP	3	105	Memberikan training SOP menjahit kepada operator jahit tiap satu bulan sekali	5
	Kesalahan metode pemotongan benang	Open seam	6	3	Tidak mematuhi SOP pemotongan benang	2	36	Memberikan training SOP pemotongan benang	15
Lingkungan	Suhu ruang panas	Univen, poor shape, broken stitch, trimming, open seam	6	3	Kurangnya ventilasi udara, tidak ada kipas angin atau sejenisnya	2	36	Menambah ventilasi udara	15
	Bising	Univen, poor shape, broken stitch, trimming	8	6	Mesin jahit, musik, dan alat lain mengeluarkan suara	3	144	Memberikan minyak pelumas pada bagian mesin yang berpotensi menimbulkan gesekan secara berkala dan memasang peredam suara	3
	Area sewing kotor	Broken stitch, trimming, open seam	6	7	Pekerja sekitar tidak memperhatikan kebersihan lingkungan sekitar	2	84	Selalu mengingatkan pekerja untuk membersihkan lingkungan kerja masing-masing sebelum dan sesudah bekerja	10

Berdasarkan tabel FMEA diatas terdapat 7 mode kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu operator kurang teliti, kurang fokus, kelelahan dan mengantuk dengan nilai RPN 192, metode jahit kurang optimal nilai RPN 168, bising nilai RPN 144, operator kurang konsisten nilai RPN 112, terburu-buru mengejar target nilai RPN 105, salah set-up mesin jahit nilai RPN 105, dan penerapan metode jahit kurang tepat nilai RPN 105.

3.5 Control

Control merupakan tahap terakhir pada tahapan DMAIC metode six sigma. Pada tahap ini dilakukan pengendalian dan pengawasan untuk meningkatkan kualitas produksi dan meminimalisir kecacatan melalui usulan perbaikan yang telah diberikan. Berikut hal yang perlu dilakukan pada tahapan *control*.

- 1) Memberikan training terkait SOP menjahit dan melakukan evaluasi kepada operator setiap satu bulan sekali sampai dua kali. Contoh SOP menjahit yaitu melakukan pengecekan dan persiapan peralatan menjahit mulai dari jarum, benang, gunting, dan lainnya sesuai dengan garmen yang akan dijahit.
- 2) *Leader* dan *Supervisor* bertanggung jawab terhadap produk cacat diarea atau *line* masing-masing serta bertanggung jawab dalam memotivasi karyawan untuk meningkatkan kesadaran terhadap pekerjaan yang sedang dikerjakan.
- 3) Melakukan briefing tiap *line* sebelum melakukan produksi agar memperjelas tugas dan tanggung jawab masing-masing serta selalu fokus terhadap pekerjaan guna meminimalisir kecacatan produk.
- 4) Memberikan minyak pelumas pada bagian mesin yang berpotensi menimbulkan gesekan yang menimbulkan kebisingan, dilakukan secara berkala setiap 3 minggu sekali dan memasang peredam suara untuk mengurangi kebisingan.
- 5) Meningkatkan pengawasan dan pengecekan perawatan mesin, dilakukan pembuatan penjadwalan *maintenance* secara berkala setiap satu bulan 3 kali untuk meminimalisir kerusakan pada mesin jahit.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data yang dilakukan pada kegiatan pengendalian kualitas produk garmen *style* 1 pada bulan April 2022 sampai Maret 2023 di PT XYZ dengan menggunakan metode Six Sigma diperoleh 5 cacat dominan diantaranya yaitu *univen*, *poor shape*, *broken stitch*, *trimming*, dan *open seam* dengan rata-rata nilai sigma sebesar 3,8 yang menunjukkan bahwa level sigma berada di rata-rata industri Indonesia. Faktor penyebab terjadinya produk cacat yaitu faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Berdasarkan analisis FMEA usulan perbaikan yang diberikan untuk meminimalisir produk cacat adalah memberikan training terkait SOP menjahit dan melakukan evaluasi kepada operator secara berkala setiap satu bulan sekali sampai dua kali, *leader* dan *supervisor* bertanggung jawab dalam memotivasi karyawan, melakukan *briefing* tiap *line* sebelum melakukan produksi agar memperjelas tugas dan tanggung jawab masing-masing serta selalu fokus terhadap pekerjaan guna meminimalisir kecacatan produk, memberikan minyak pelumas pada bagian mesin yang berpotensi menimbulkan

gesekan yang menimbulkan kebisingan secara berkala serta memasang peredam suara, dan meningkatkan pengawasan serta pengecekan perawatan mesin, dilakukan pembuatan penjadwalan maintenance secara berkala setiap satu bulan 3 kali untuk meminimalisir kerusakan pada mesin jahit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiandi, D., Madelan, S., & Saluy, A. B. (2021). Quality Control Analysis Using Six Sigma Method to Reduce Post Pin Isolator Rject in Natural Drying Pt Xyz. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(1), 1417–1426, ISSN 2456-2165.
- Didiharyono, D., Marsal, M., & Bakhtiar, B. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 163. <https://doi.org/10.35580/sainsmat7273702018>
- Ernawati, D. (2019). Pengaruh Kualitas Produk, Inovasi Produk Dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Produk Hi Jack Sandals Bandung. *JWM (Jurnal Wawasan Manajemen)*, 7(1), 17. <https://doi.org/10.20527/jwm.v7i1.173>
- Faritsy, A. Z. Al, & Angga Suluh Wahyunoto. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 4(2), 52–62. <https://doi.org/10.37631/jri.v4i2.707>
- Habsari, D. S. W., & Rosyidi, C. N. (2020). Usulan Tindakan Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma dan FMEA Produk Garmen PT XYZ. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2020*, 36, 1–12.
- Hambali, D. (2017). Jurnal tambora. *Jurnal Tambora*, 2(2), 45–54. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://media.neliti.com/media/publications/328626-studi-kualitatif-dan-kuantitatif-minyak-541eec3f.pdf&ved=2ahUKEwjCxuTHkJ3AhUC7HMBHbuKDJwQFnoECBMQAQ&usg=AOvVaw3JZaYjWMKQllqvCJM3W0eG>
- Hidayat, A. A., Kholil, M., Haekal, J., Ayuni, N. A., & Widodo, T. (2021). Lean Manufacturing Integration in Reducing the Number of Defects in the Finish Grinding Disk Brake with DMAIC and FMEA Methods in the Automotive Sub Industry Company. *International Journal Of Scientific Advances*, 2(5), 713–718. <https://doi.org/10.51542/ijscia.v2i5.7>
- Humaida, Z., & Wulan, R. (2022). Implementasi Six Sigma dalam Peningkatan Kualitas Proses Produksi Style S5 di PT XYZ. 1–10.
- Jirasukprasert, P., Garza-Reyes, J. A., & Kumar, V. & Lim, M. K. (2014). A Six Sigma and DMAIC Application for the Reduction of Defects in a Rubber Gloves Manufacturing Process. *International Journal of Lean Six Sigma*, 5(1), 2–21.

- Muslimah, E., & Keriswanto, T. (2010). *Pengendalian Kualitas Kain Denim Dt 650 Pada Departemen Weaving Menggunakan P-Chart*. 167–171. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/6599>
- Pratiwi, A. I., & Santosa, R. Y. (2021). Pengendalian Kualitas Pada Proses Penerimaan Barang Untuk Menurunkan Defect Product Dengan Pendekatan Six Sigma. *Industry Xplore*, 6(1), 12–21. <https://doi.org/10.36805/teknikindustri.v6i1.1381>
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.2283>
- Sastri, P., & Lakshmi Narayana, J. (2019). Outcome based engineering education: A case study on implementing DMAIC method to derive learning outcomes. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, 10(1), 216–222. <https://doi.org/10.34218/IJARET.10.1.2019.021>
- Septiana, B., & Purwanggono, B. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Failure Mode Error Analysis (Fmea) Pada Divisi Sewing Pt Pisma Garment Indo. *Ejournal3.Undip.Ac.Id*. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/22233>
- Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. *Jurnal UMJ*, 16, 1–9.
- Sulaeman. (2014). Speedometer, Fuel unit ,. *Jurnal Pasti*, VIII(1), 71–95.
- Susiyana Maharani. (2022). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GARMEN DENGAN METODE SIX SIGMA UNTUK MENGURANGI PRODUK CACAT (Studi Kasus: PT X)*.
- Zahari, S. F., & Ahmad, C. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Celana di Pt. Alpina Menggunakan Peta Kendali dan FMEA. *Prosiding Industrial Engineering National Conference (IENACO)*, 200–206.