

Usulan Tindakan Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode *Six Sigma* dan FMEA Produk Garmen PT XYZ

Dwi Sulistyو Widya Habsari^{*1)} dan Cucuk Nur Rosyidi²⁾

¹⁾²⁾Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No. 36, Ketingan, Jebres, Surakarta, 57126, Indonesia.

Email: widyahabsari09@student.uns.ac.id, cucuk@uns.ac.id

ABSTRAK

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan industri garmen terbesar di Indonesia yang mempunyai *buyer* internasional. Produksi garmen perusahaan masih mengalami *defect* sehingga tidak sesuai standar *buyer*. Penelitian dilakukan untuk memenuhi standar permintaan *buyer* dengan menurunkan persentase produk *defect*. Metode yang digunakan yaitu *Six Sigma* dengan 5 tahapan yaitu *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control*. Pada tahap *Analyze* dilakukan dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis*. Hasil penelitian diperoleh usulan tindakan perbaikan setiap mode kegagalan dengan memprioritaskan perbaikan pada mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi.

Kata kunci: *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), Perbaikan Kualitas, RPN, dan *Six Sigma*.

1. Pendahuluan

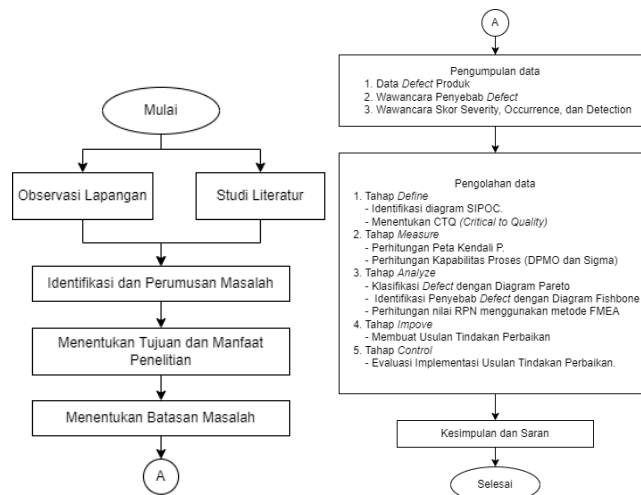
Persaingan antarperusahaan dalam menawarkan kualitas produk sejalan dengan pertumbuhan industri garmen yang terus meningkat pesat. Hal tersebut dikarenakan semakin selektifnya konsumen dalam menilai kualitas produk. Sehingga tak jarang konsumen mengajukan komplain dan merasa kecewa jika mendapatkan produk dengan kualitas yang kurang baik. Oleh karena itu, kualitas produk dinilai sangat penting dan menjadi salah satu fokus utama yang diperhatikan. PT XYZ yang bergerak di bidang industri garmen juga selalu meningkatkan dan mempertahankan kualitas produk sebelum didistribusikan kepada *buyer*.

Berikut merupakan beberapa penelitian yang telah ada sebelumnya yang digunakan untuk mempelajari contoh-contoh pemberian usulan tindakan perbaikan kualitas khususnya pada industri garmen dengan memberikan usulan perbaikan. Putra, M. G., & Aribowo, B (2010), menganalisis cacat produk menggunakan metode *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC untuk menentukan faktor-faktor masalah yang terjadi pada Jaket *J-Jill* dan menentukan nilai *Sigma* pada stasiun kerja *sewing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya cacat produksi di stasiun *sewing*. Penyebab terbesar adalah *broken stitch* serta nilai *sigma* yang diperoleh adalah 4 yang berarti bahwa perusahaan telah melakukan kontrol kualitas yang cukup baik pada stasiun kerja *sewing*. Rekomendasi yang dapat diberikan terdapat pada tahap *improve* berupa tabel usulan perbaikan berdasarkan diagram *fishbone*. Fithri, P., & Chairunnisa (2019), mengatakan bahwa seringnya terjadi permasalahan terhadap pengendalian mutu di Departemen Tenun menyebabkan peningkatan waktu pemrosesan produk yaitu untuk memperbaiki produk cacat dan berdampak pada jumlah produksi yang tidak mencapai target. Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi dan menganalisis proses pengendalian mutu untuk mengetahui faktor penyebab utama terjadinya produk cacat sehingga didapatkan usulan untuk mengurangi jumlah produk cacat hasil produksi. Metode yang digunakan adalah metode *Six Sigma* dengan langkah-langkah *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control*. Diperoleh hasil nilai DPMO sebesar 181,67 dan nilai *sigma* sebesar 5,07. Hal ini berarti, departemen tenun telah mencapai tingkat industri rata-rata USA. Rekomendasi untuk memaksimalkan kontrol kualitas yaitu memperkuat pengawasan kepada operator, memprioritaskan pemeriksaan mesin, dan menekankan ketersediaan suku cadang mesin terutama mesin yang rentan rusak. Meidiarti, D. (2020) kendala pada proses produksi yaitu adanya produk batang aluminium *EC grade* cacat yang diakibatkan oleh beberapa faktor. Untuk

meminimalisir produk cacat maka dilakukan analisa dengan pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi risiko kegagalan yang menyebabkan produk cacat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kategori Machine memiliki nilai RPN terbesar yaitu 36. Risalahudin, I., & Rukmi, H. S. (2021) permasalahan yang dihadapi PT Putra Mandiri yaitu kualitas yang menurun akibat adanya produk cacat dengan persentase lebih dari 1% untuk lengan pendek. Penelitian dilakukan dengan metode FMEA untuk memberikan usulan perbaikan kualitas produk. Tahap yang dilakukan yaitu dengan identifikasi proses, failure mode, failure effect, cause of failure, current control, serta menentukan rating severity, occurrence, dan detection untuk perhitungan RPN. Hasil yang diperoleh yaitu kain terkena oli dan kain bolong dengan RPN tertinggi sebesar 63 dan mode kegagalan tersebut menjadi prioritas utama dalam perbaikan. Septiana, B., & Purwanggono, B. (2015) besarnya persentase produk cacat divisi *sewing* di PT Pisma Garment Indo mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Tindakan yang dapat dilakukan untuk meminimalisir jumlah *defect* yaitu dengan melakukan pengendalian kualitas menggunakan seven tools dan menganalisis permasalahan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil yang diperoleh yaitu pada faktor manusia didapatkan nilai RPN tertinggi sebesar 656. Berdasarkan nilai RPN tersebut, perusahaan perlu memperhatikan faktor manusia dalam hal ini operator *sewing*.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas produk yaitu dengan meminimumkan produk *defect*. Indikator cacat atau *defect* yaitu jika hasil tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi dan permintaan *buyer* baik dari material yang datang, proses produksi, hingga menjadi produk siap kirim. Sehingga, untuk meminimumkan produk *defect* dapat dilakukan dengan mengidentifikasi mode kegagalan dan efek potensial yang ditimbulkan sehingga dapat dilakukan pemberian usulan tindakan perbaikan kualitas mana yang harus diprioritaskan.

2. Metode



Gambar 2.1 Metodologi Penelitian

Observasi lapangan dilakukan di Departemen *Quality Control End Line* pabrik garmen PT XYZ pada 4 Januari 2022 hingga 14 Februari 2022 serta studi literatur dilakukan untuk menemukan gambaran permasalahan yang terjadi pada penelitian sebelumnya. Selama proses observasi lapangan, ditemukan adanya produk garmen *defect* hasil proses produksi. Sehingga, diperlukan identifikasi penyebab *defect* pada produk dan pemberian usulan tindakan perbaikan untuk mengurangi *defect* produk tersebut. Data *defect* yang diambil yaitu produk garmen *style* KJGXXX QC *End Line* periode produksi tanggal 3 hingga 25 Januari 2022. Data wawancara juga diperlukan untuk mengetahui penyebab *defect* dan pemberian skor *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* tiap mode kegagalan. Kemudian dilakukan pengolahan data dengan tahapan

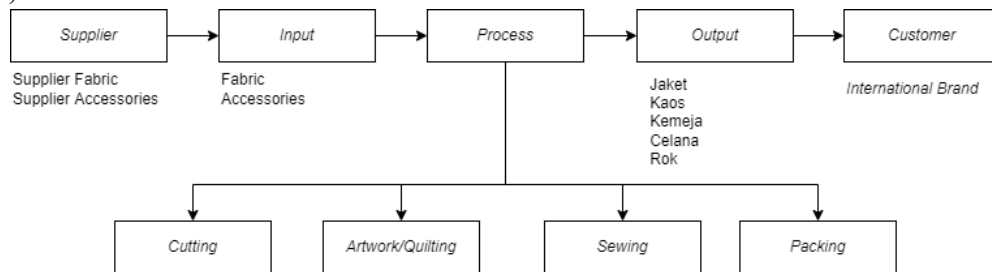
Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control. Perhitungan dilakukan untuk mengukur Peta Kendali P, Kapabilitas Proses yaitu nilai DPMO dan Sigma. Selain itu juga dilakukan analisis penyebab *defect* produk menggunakan diagram fishbone lalu menghitung nilai RPN setiap mode kegagalan. Kemudian, dari nilai RPN tiap mode kegagalan yang diperoleh dapat diberikan usulan tindakan perbaikan kualitas serta urutan tindakan perbaikan prioritas berdasarkan nilai RPN tertinggi.

3. Hasil dan Pembahasan

Tahap Six Sigma yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control.* Berikut merupakan penjelasan setiap tahapan Six Sigma.

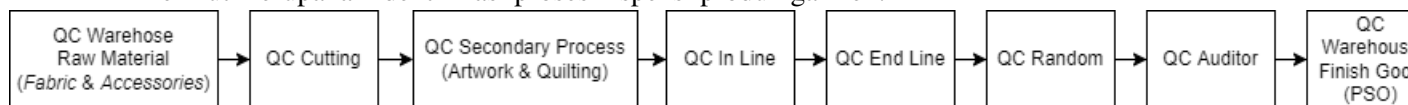
a. *Define*

Pada tahap *define*, dilakukan identifikasi proses yang dilalui produk garmen, proses inspeksi, dan pengumpulan data *defect* produk. Berikut merupakan identifikasi proses yang dilalui produk garmen menggunakan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, dan Buyer*)



Gambar 3.1 Diagram SIPOC

Berikut merupakan identifikasi proses inspeksi produk garmen.



Gambar 3.2 Proses Inspeksi Produk

Penelitian dilakukan pada proses inspeksi QC *End Line*. Berikut merupakan data *defect* QC *End Line* produk garmen style KJGXXX periode produksi 3 hingga 25 Januari 2022.

Tabel 3.1 Data Defect End Line Produk Style KJGXXX pada 3 Januari – 25 Januari 2022

Data Defect Rate Style F2015KJG251 HL 6 (3-25 Januari 2022)				
Tanggal	Total Inspect	Total Defect	Total Pass	Persentase Defect
1/3/2022	455	1	454	0.220%
1/4/2022	812	7	805	0.862%
1/5/2022	902	22	880	2.439%
1/6/2022	920	26	894	2.826%
1/7/2022	582	15	567	2.577%
1/8/2022	439	12	427	2.733%
1/10/2022	517	20	497	3.868%
1/11/2022	628	18	610	2.866%
1/12/2022	658	17	641	2.584%
1/13/2022	453	12	441	2.649%
1/14/2022	622	17	605	2.733%
1/15/2022	370	11	359	2.973%
1/17/2022	577	17	560	2.946%
1/18/2022	652	15	637	2.301%
1/19/2022	746	23	723	3.083%
1/20/2022	773	22	751	2.846%
1/21/2022	732	15	717	2.049%
1/22/2022	449	10	439	2.227%
1/24/2022	202	6	196	2.970%
1/25/2022	566	14	552	2.473%
TOTAL	12055	300	11755	2.489%

Tabel 3.2 Data Jumlah Defect End Line Produk Style KJGXXX pada 3 Januari – 25 Januari 2022

Data Jumlah Defect Style F2015KJG251 HL 6																					
Tanggal	101	104	111	201	202	203	204	206	210	211	212	214	220	228	240	602	604	606	607	610	Total
1/3/2022	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1/4/2022	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	7
1/5/2022	0	0	0	6	0	0	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	22
1/6/2022	0	0	0	4	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	9	0	26
1/7/2022	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	0	15
1/8/2022	0	0	0	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	12
1/10/2022	0	0	0	3	2	0	2	0	2	0	3	0	3	0	3	0	2	0	3	0	20
1/11/2022	0	0	0	1	1	0	2	3	1	1	1	0	0	0	0	4	0	4	0	18	
1/12/2022	0	0	0	3	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	7	0	17	
1/13/2022	0	0	0	3	0	0	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12	
1/14/2022	0	0	0	2	1	0	3	3	1	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	17	
1/15/2022	0	1	0	2	0	0	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
1/17/2022	1	0	0	1	2	1	0	1	3	2	1	2	0	0	0	1	0	0	2	0	17
1/18/2022	1	0	0	2	0	0	1	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	15	
1/19/2022	0	0	0	1	2	1	0	4	4	2	2	0	0	2	0	1	0	0	4	0	23
1/20/2022	0	0	0	2	2	0	2	5	1	1	0	0	0	1	2	0	0	6	0	22	
1/21/2022	2	0	1	0	1	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	1	1	3	1	15	
1/22/2022	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	10	
1/24/2022	0	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	
1/25/2022	0	0	0	2	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	5	0	14	
TOTAL	6	1	2	4	49	8	1	51	30	19	11	7	1	5	1	11	20	4	68	1	300

Tabel 3.3 Data Kode Defect End Line Produk Style KJGXXX pada 3 Januari – 25 Januari 2022

Defect Code	Jenis Defect	Kategori Defect
101	Hole on front side	Fabric
104	Color shading within one garment	
111	Garment dye/shading	
201	Seam puckering	Workmanship
202	Broken stitch	
203	Tension to loose	
204	Tension too tight	
206	Sewn-in pleats	
210	Skipped stitches –all types of chain stitches	
211	Open seam	
212	Run off	
214	Stacked stitch/not match	
220	Skipped stitches-lock stitch, overlock	
228	Unconsisten stitch	Cleanliness
240	Needle cuts and needle holes	
602	Oil spots	
604	Soil	
606	Chalk marks or pen/pencil marks visible	
607	Untrimmed sewing threads or loose threads	
610	Untrimmed embroidery threads	

Berdasarkan tabel tersebut, defect pada produk garmen style KJGXXX yaitu sebanyak 20 jenis defect.

b. Measure

Pada tahap measure, dilakukan pengukuran Peta Kendali P, pengidentifikasian cacat dominan menggunakan Diagram Pareto, serta perhitungan Kapabilitass proses dengan menghitung nilai DPMO dan Sigma.

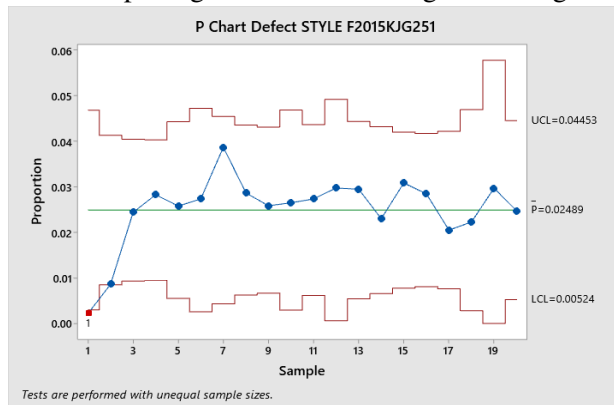
1) Peta Kendali P

Peta Kendali P bertujuan untuk memonitoring proses apakah proses terkendali atau tidak. Berikut merupakan tabel hasil perhitungan menggunakan Excel beserta grafik menggunakan Minitab pada Peta kendali P.

Tabel 3.4 Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali P

PETA KENDALI P STYLE F2015KJGXXX									
No.	Tanggal	Jumlah Cacat (x)	Total Inspeksi	Proporsi Cacat	P bar	CL	UCL	LCL	Keputusan
1	1/3/2022	1	455	0.220%	2.511%	2.511%	4.712%	0.311%	TIDAK TERKENDALI
2	1/4/2022	7	812	0.862%	2.511%	2.511%	4.159%	0.864%	TIDAK TERKENDALI
3	1/5/2022	22	902	2.439%	2.511%	2.511%	4.074%	0.948%	TERKENDALI
4	1/6/2022	26	920	2.826%	2.511%	2.511%	4.059%	0.964%	TERKENDALI
5	1/7/2022	15	582	2.577%	2.511%	2.511%	4.457%	0.566%	TERKENDALI
6	1/8/2022	12	439	2.733%	2.511%	2.511%	4.752%	0.271%	TERKENDALI
7	1/10/2022	20	517	3.868%	2.511%	2.511%	4.576%	0.447%	TERKENDALI
8	1/11/2022	18	628	2.866%	2.511%	2.511%	4.385%	0.638%	TERKENDALI
9	1/12/2022	17	658	2.584%	2.511%	2.511%	4.341%	0.681%	TERKENDALI
10	1/13/2022	12	453	2.649%	2.511%	2.511%	4.717%	0.306%	TERKENDALI
11	1/14/2022	17	622	2.733%	2.511%	2.511%	4.394%	0.629%	TERKENDALI
12	1/15/2022	11	370	2.973%	2.511%	2.511%	4.952%	0.071%	TERKENDALI
13	1/17/2022	17	577	2.946%	2.511%	2.511%	4.466%	0.557%	TERKENDALI
14	1/18/2022	15	652	2.301%	2.511%	2.511%	4.350%	0.673%	TERKENDALI
15	1/19/2022	23	746	3.083%	2.511%	2.511%	4.230%	0.793%	TERKENDALI
16	1/20/2022	22	773	2.846%	2.511%	2.511%	4.200%	0.823%	TERKENDALI
17	1/21/2022	15	732	2.049%	2.511%	2.511%	4.246%	0.776%	TERKENDALI
18	1/22/2022	10	449	2.227%	2.511%	2.511%	4.727%	0.296%	TERKENDALI
19	1/24/2022	6	202	2.970%	2.511%	2.511%	5.814%	-0.791%	TERKENDALI
20	1/25/2022	14	566	2.473%	2.511%	2.511%	4.484%	0.538%	TERKENDALI
TOTAL		300	12055						
Rata-Rata				2.511%		2.511%	4.494%	0.529%	

Berdasarkan tabel tersebut dapat digambarkan melalui grafik sebagai berikut.



Gambar 3.3 Grafik Peta Kendali P

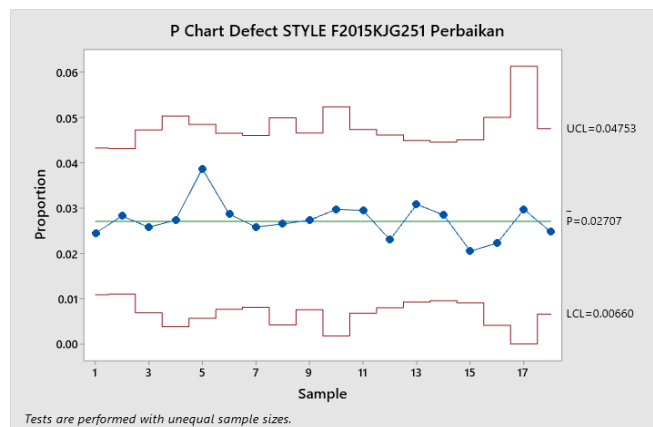
Pada tabel dan grafik tersebut dapat dilihat bahwa pada proporsi cacat saat periode 1 dan 2 berada di bawah batas bawah sehingga proses dikatakan tidak terkendali. Kapabilitas proses dapat diukur jika proses dalam kondisi terkendali/stabil. Sehingga, karena data bersifat kuantitatif maka dapat dilakukan penghapusan data yang tidak terkendali untuk mengukur kapabilitas proses tersebut.

Berikut merupakan tabel hasil perhitungan menggunakan Excel beserta grafik menggunakan Minitab pada Peta kendali P Perbaikan.

Tabel 3.5 Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali P (Perbaikan)

PETA KENDALI P STYLE F2015KJGXXX (PERBAIKAN)									
No.	Tanggal	Jumlah Cacat (x)	Total Inspeksi	Proporsi Cacat	P bar	CL	UCL	LCL	Keputusan
3	1/5/2022	22	902	2.439%	2.730%	2.730%	4.358%	1.102%	TERKENDALI
4	1/6/2022	26	920	2.826%	2.730%	2.730%	4.342%	1.118%	TERKENDALI
5	1/7/2022	15	582	2.577%	2.730%	2.730%	4.757%	0.704%	TERKENDALI
6	1/8/2022	12	439	2.733%	2.730%	2.730%	5.064%	0.397%	TERKENDALI
7	1/10/2022	20	517	3.868%	2.730%	2.730%	4.880%	0.580%	TERKENDALI
8	1/11/2022	18	628	2.866%	2.730%	2.730%	4.681%	0.779%	TERKENDALI
9	1/12/2022	17	658	2.584%	2.730%	2.730%	4.636%	0.824%	TERKENDALI
10	1/13/2022	12	453	2.649%	2.730%	2.730%	5.027%	0.433%	TERKENDALI
11	1/14/2022	17	622	2.733%	2.730%	2.730%	4.691%	0.770%	TERKENDALI
12	1/15/2022	11	370	2.973%	2.730%	2.730%	5.272%	0.189%	TERKENDALI
13	1/17/2022	17	577	2.946%	2.730%	2.730%	4.766%	0.695%	TERKENDALI
14	1/18/2022	15	652	2.301%	2.730%	2.730%	4.645%	0.816%	TERKENDALI
15	1/19/2022	23	746	3.083%	2.730%	2.730%	4.520%	0.940%	TERKENDALI
16	1/20/2022	22	773	2.846%	2.730%	2.730%	4.489%	0.972%	TERKENDALI
17	1/21/2022	15	732	2.049%	2.730%	2.730%	4.537%	0.923%	TERKENDALI
18	1/22/2022	10	449	2.227%	2.730%	2.730%	5.038%	0.423%	TERKENDALI
19	1/24/2022	6	202	2.970%	2.730%	2.730%	6.170%	-0.710%	TERKENDALI
20	1/25/2022	14	566	2.473%	2.730%	2.730%	4.785%	0.675%	TERKENDALI
TOTAL	TOTAL	292	10788						
Rata-Rata				2.730%		2.730%	4.814%	0.646%	

Berdasarkan tabel hasil perbaikan tersebut dapat digambarkan melalui grafik sebagai berikut.

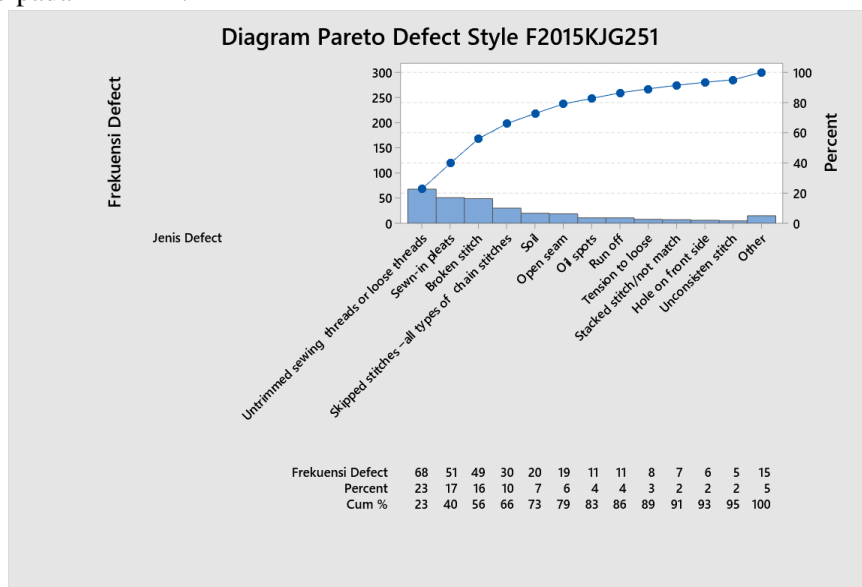


Gambar 3.4 Grafik Peta Kendali P (Perbaikan)

Berdasarkan grafik Peta Kendali P Perbaikan tidak ada data yang berada di luar batas kontrol. Sehingga data dapat dikatakan terkendali dan dapat digunakan untuk mengukur kapabilitas proses.

2) Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk mengklasifikasikan data *defect* dengan persentase tertinggi hingga terendah sehingga dapat diketahui jenis *defect* dominan. Berikut merupakan Diagram Pareto pada garmen *style* KJGXXX dari Departemen *Quality Control End Line* pada PT XYZ.



Gambar 3.5 Diagram Pareto Defect Produk Style KJGXXX

Berdasarkan Diagram Pareto di atas, dapat dilihat bahwa terdapat 7 penyebab terbesar terjadinya *defect* pada produk garmen *style* KJGXXX. 7 jenis *defect* tersebut digunakan sebagai nilai *Critical To Quality* (CTQ) untuk pengukuran kapabilitas proses DPMO dan diidentifikasi faktor penyebab *defect* menggunakan Diagram Fishbone.

3) Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses dapat diukur menggunakan nilai DPMO dan *Six Sigma*. Pada perhitungan DPMO diperlukan nilai CTQ yang diperoleh dari jumlah jenis *defect* dominan yaitu sebesar 7. Berikut merupakan tabel perhitungan nilai DPMO dan *Six Sigma*.

Tabel 3.6 Perhitungan Nilai DPMO dan *Six Sigma*

Tanggal	Jumlah Cacat (D)	Total Inspeksi (U)	CTQ (OP)	DPU	TOP	DPO	DPMO	Nilai Sigma
1/5/2022	22	902	7	0.0244	6314	0.00348	3484.321	4.198
1/6/2022	26	920	7	0.0283	6440	0.00404	4037.267	4.149
1/7/2022	15	582	7	0.0258	4074	0.00368	3681.885	4.180
1/8/2022	12	439	7	0.0273	3073	0.00390	3904.979	4.160
1/10/2022	20	517	7	0.0387	3619	0.00553	5526.389	4.041
1/11/2022	18	628	7	0.0287	4396	0.00409	4094.631	4.144
1/12/2022	17	658	7	0.0258	4606	0.00369	3690.838	4.179
1/13/2022	12	453	7	0.0265	3171	0.00378	3784.295	4.171
1/14/2022	17	622	7	0.0273	4354	0.00390	3904.456	4.160
1/15/2022	11	370	7	0.0297	2590	0.00425	4247.104	4.132
1/17/2022	17	577	7	0.0295	4039	0.00421	4208.963	4.135
1/18/2022	15	652	7	0.0230	4564	0.00329	3286.591	4.218
1/19/2022	23	746	7	0.0308	5222	0.00440	4404.443	4.119
1/20/2022	22	773	7	0.0285	5411	0.00407	4065.792	4.147
1/21/2022	15	732	7	0.0205	5124	0.00293	2927.400	4.256
1/22/2022	10	449	7	0.0223	3143	0.00318	3181.674	4.228
1/24/2022	6	202	7	0.0297	1414	0.00424	4243.281	4.132
1/25/2022	14	566	7	0.0247	3962	0.00353	3533.569	4.194
Total	292	10788						
Rata-Rata			7	0.027	4195.333	0.004	3900.438	4.163

Berdasarkan tabel perhitungan nilai DPMO dan *Six Sigma* didapatkan rata-rata nilai DPMO sebesar 3900,438 ini berarti bahwa dalam 1 juta produksi produk *style* F2015KJGXXX terdapat 3900,438 kemungkinan produk *defect* yang dihasilkan dan nilai

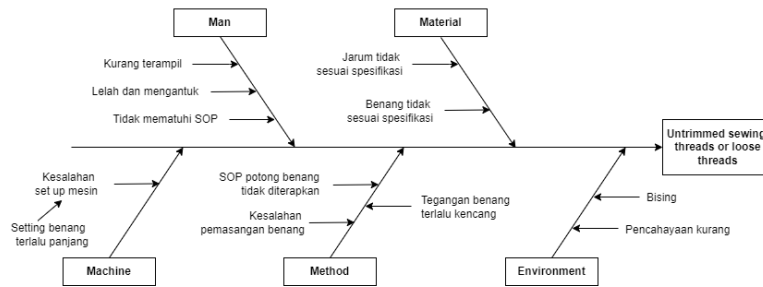
level sigma sebesar 4,163 yang mendekati nilai 4 yang berarti bahwa produk pada PT XYZ hampir setara dengan industri di USA.

c. Analyze

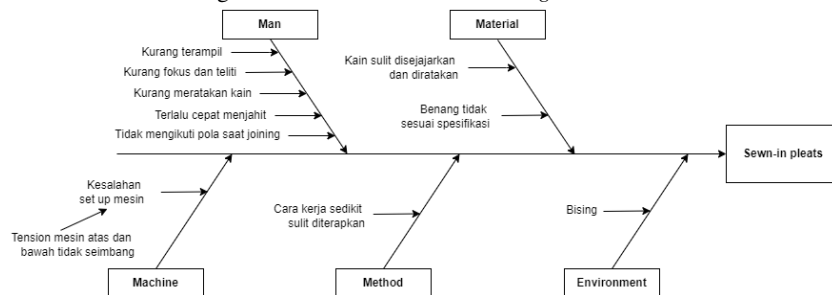
Pada tahap *analyze*, dilakukan analisis terkait *defect* dan penyebab *defect* yang terjadi menggunakan Diagram Fishbone dan FMEA.

1) Diagram Fishbone

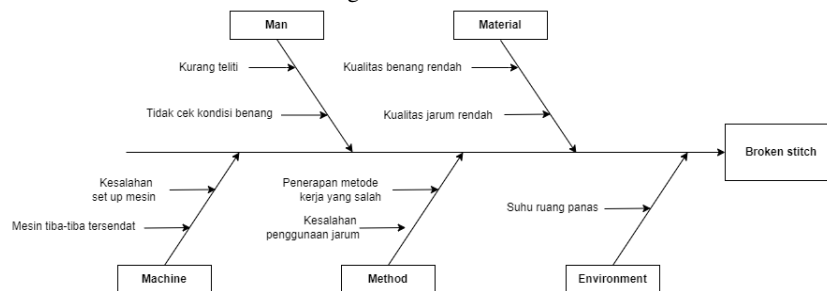
Diagram Fishbone digunakan untuk mengetahui akar penyebab permasalahan yang terjadi sehingga dapat dilakukan perbaikan. Berikut merupakan Diagram Fishbone pada masing-masing jenis *defect*.



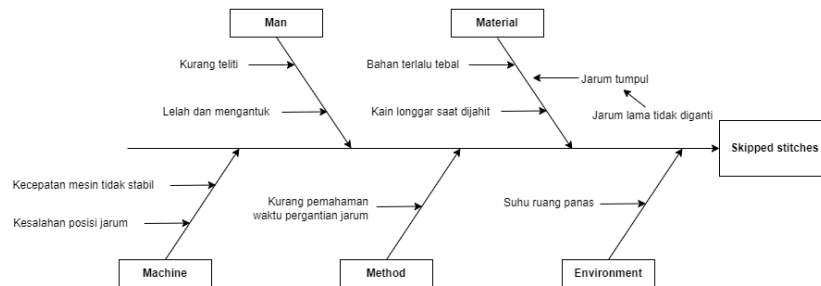
Gambar 3.6 Diagram Fishbone *Untrimmed Sewing Threads or Loose Threads*



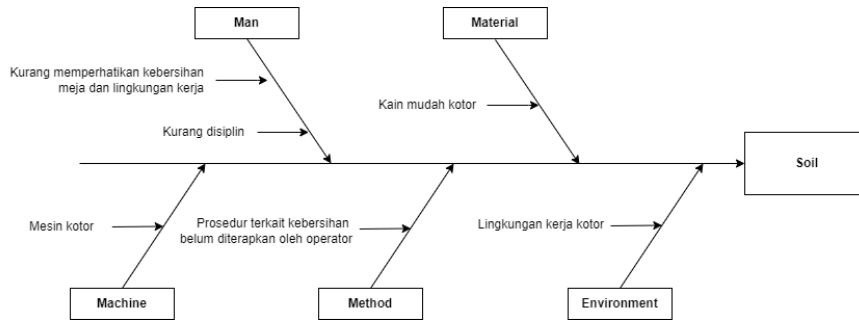
Gambar 3.7 Diagram Fishbone *Sewn-in Pleats*



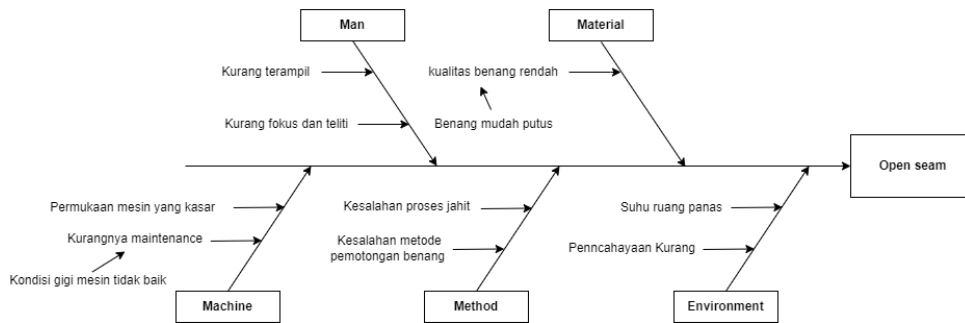
Gambar 3.8 Diagram Fishbone *Broken Stitch*



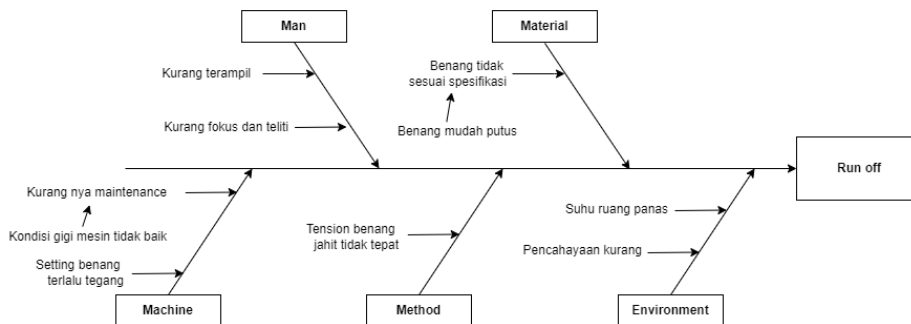
Gambar 3.9 Diagram Fishbone *Skipped Stitches*



Gambar 3.9 Diagram Fishbone *Soil*



Gambar 3.9 Diagram Fishbone *Open Seam*



Gambar 3.9 Diagram Fishbone *Run Off*

Berdasarkan *fishbone diagram* di atas, observasi dilakukan dengan menggunakan 5 kategori yaitu *man*, *material*, *machine*, *method*, dan *environment*. Setelah diketahui penyebab *defect* dengan 5 kategori tersebut dapat dilakukan analisis faktor penyebab *defect* yang akan menjadi prioritas perbaikan atau analisis resiko dengan menggunakan metode FMEA.

2) FMEA

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab yang memiliki risiko tertinggi untuk dilakukan perbaikan sehingga dapat mengurangi kegagalan. Nilai risiko tertinggi ditentukan dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dari suatu penyebab yang diukur berdasarkan *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Nilai ini dapat dihitung dengan mengalikan ketiga nilai tersebut dari setiap faktor penyebabnya.

Berikut merupakan tabel FMEA yang meliputi faktor kegagalan, mode kegagalan potensial, efek kegagalan potensial, penyebab potensi kegagalan beserta skor *severity*, *occurrence*, dan *detection* sehingga didapatkan nilai RPN.

Tabel 3.6 Failure Mode and Effect Analysis

Faktor	Mode Kegagalan Potensial	Efek Kegagalan Potensial	Severity (S)	Occurrence (O)	Penyebab Potensi Kegagalan	Detection (D)	RPN
Man	Operator kurang terampil	Untrimmed sewing threads, Sewn-in pleats, dan Open seam	9	7	Operator kurang training	4	252
	Operator kurang fokus, kurang teliti, dan mengantuk	Sewn-in pleats, Broken stitch, dan Open seam	7	8	Operator lelah	5	280
	Operator terburu-buru (terlalu cepat menjahit)	Sewn-in pleats	6	8	Tekanan kejar target dari supervisor sewing	3	144
	Tidak mematuhi SOP (tidak mengikuti pola jahit, tidak cek kondisi benang, dan tidak membersihkan meja dan lingkungan kerja)	Untrimmed sewing threads, Sewn-in pleats, Broken stitch, dan Soil	7	3	Kurang pengawasan	4	84
Material	Jarum tidak sesuai spesifikasi (ukuran tidak sesuai, tumpul, lama tidak diganti, kualitas rendah)	Untrimmed sewing threads dan Broken stitch	6	4	Kurangnya pemahaman terkait SOP penggunaan dan pergantian jarum	6	144
	Benang tidak sesuai spesifikasi (kualitas rendah, mudah putus)	Untrimmed sewing threads dan Open seam	7	4	Kualitas benang rendah	4	112
	Kain sulit disejajarkan dan diratakan	Sewn-in pleats	5	5	Sifat kain licin	4	100
	Kain kotor	Soil	8	7	Kain tidak diletakkan pada tempat yang benar, kain berwarna putih, dan mudah kotor	4	224
Machine	Settingan benang terlalu panjang dan tegang	Untrimmed sewing threads	7	4	Kesalahan setting mesin	6	168
	Tension mesin atas dan bawah tidak seimbang	Sewn-in pleats	5	6		5	150
	Mesin kotor	Soil	9	5	Mesin tidak dibersihkan secara berkala	4	180
	Kurangnya maintenance mesin (mesin tiba-tiba tersendat, kondisi feed dog/gigi mesin jahit tidak baik)	Open seam dan Broken stitch	4	4	Kurangnya maintenance secara berkala	3	48
Method	Tidak mematuhi SOP potong benang	Untrimmed sewing threads	4	9	Kurangnya pengawasan	6	216
	Kesalahan pemasangan benang	Untrimmed sewing threads	4	3	Kurangnya pemahaman terkait SOP penggunaan dan pemasangan benang	5	60
	Cara kerja sedikit sulit diterapkan	Sewn-in pleats	7	5	Kurangnya pemahaman terkait cara kerja dan kurang terampil	6	210
	Penerapan metode kerja yang kurang optimal	Broken stitch	6	7	Operator kurang training	6	252
	Kurangnya pemahaman tentang pergantian jarum	Broken stitch	6	6	Kurangnya pemahaman terkait SOP penggunaan dan pergantian jarum	6	216
	Prosedur terkait kebersihan belum diterapkan oleh operator	Soil	7	8	Kurangnya pengawasan	3	168
	Kesalahan proses jahit	Open seam	8	5	Kurang terampil dan teliti	5	200
	Kesalahan metode pemotongan benang	Open seam	7	4	Kurangnya pemahaman terkait potong benang	4	112
	Tension benang jahit tidak tepat	Open seam	4	5	Tension yang diterapkan tidak sesuai dengan SOP	6	120
Environment	Bising	Untrimmed sewing threads dan Open seam	9	10	Mesin jahit dan alat lain mengeluarkan suara bising	2	180
	Pencahayaannya kurang	Untrimmed sewing threads dan Open seam	8	5	Cahaya lampu tidak sesuai standar	2	80
	Suhu ruangan panas	Broken stitch	8	9	minimnya ventilasi	2	144
	Lingkungan kerja kotor	Soil	8	8	pekerja sekitar tidak memperhatikan pentingnya kebersihan	3	192

Tabel 3.6 menjelaskan mengenai analisis mode kegagalan dan efek yang ditimbulkan dari proses produksi garmen *style* KJGXXX. Pada tabel FMEA dapat dihitung nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* tiap mode kegagalan sehingga dapat dihitung nilai *Risk Priority Number* (RPN). RPN merupakan nilai resiko dari suatu penyebab yang diukur berdasarkan *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Nilai ini dapat dihitung dengan mengalikan ketiga nilai tersebut dari setiap faktor penyebabnya.

d. Improve

Pada tahap *improve*, dilakukan pemberian usulan perbaikan pada faktor kegagalan yang sudah diidentifikasi. Pemberian usulan perbaikan diberikan berdasarkan penyebab permasalahan yang telah ditemukan dan dilakukan penilaian risiko menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Penilaian risiko ini mempertimbangkan tiga faktor yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Dilakukan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk menentukan prioritas perbaikan. Berikut merupakan tabel saran tindakan perbaikan berdasarkan FMEA.

Tabel 3.7 Skor RPN dan Saran Perbaikan Berdasarkan *Failure Mode and Effect Analysis*

Penyebab Potensi Kegagalan	RPN	Saran Tindakan Perbaikan
Operator lelah	280	adanya kegiatan untuk meningkatkan motivasi pekerja dan relaksasi tubuh, contohnya: melakukan senam relaksasi
Operator kurang training	252	Mengadakan training dan evaluasi untuk operator
Operator kurang training	252	Supervisor sewing memberikan training dan melakukan pengawasan pada operator
Kain tidak diletakkan pada tempat yang benar, kain berwarna putih, dan mudah kotor	224	Memberikan wadah penyimpanan kain baik saat direlaks hingga masuk sewing
Kurangnya pengawasan	216	Melakukan pengawasan secara berkala
Kurangnya pemahaman terkait SOP penggunaan dan pergantian jarum	216	Supervisor sewing memberikan training singkat tentang SOP penggunaan dan pergantian jarum serta pengawasan secara berkala
Kurangnya pemahaman terkait cara kerja dan kurang terampil	210	Supervisor sewing memberikan training dan melakukan pengawasan pada operator
Kurang terampil dan teliti	200	Supervisor sewing memberikan training dan melakukan pengawasan pada operator
pekerja sekitar tidak memperhatikan pentingnya kebersihan	192	selalu mengingatkan pekerja untuk mengecek kebersihan sebelum dan sesudah bekerja serta melakukan pembersihan berkala
Mesin tidak dibersihkan secara berkala	180	Operator membersihkan mesin sebelum bekerja dan jika kesulitan dapat memanggil mekanik
Mesin jahit dan alat lain mengeluarkan suara bising	180	Memberikan minyak pelumas pada bagian mesin yang berpotensi menimbulkan gesekan secara berkala
Kesalahan setting mesin	168	Memberikan training SOP setting mesin kepada Mekanik
Kurangnya pengawasan	168	Melakukan pengawasan secara berkala
Kesalahan setting mesin	150	Memberikan training SOP setting mesin kepada Mekanik
Tekanan kejar target dari supervisor sewing	144	memberi semangat dan motivasi kepada operator
Kurangnya pemahaman terkait SOP penggunaan dan pergantian jarum	144	Supervisor sewing memberikan training singkat tentang SOP penggunaan dan pergantian jarum serta pengawasan secara berkala
minimnya ventilasi	144	menambah ventilasi udara di atap samping
Kurangnya maintenance secara berkala	120	Menjadwalkan maintenance secara berkala dan melakukan pengecekan mesin di line
Kurangnya pemahaman terkait SOP penggunaan dan pergantian jarum	120	Supervisor sewing memberikan training singkat tentang SOP penggunaan dan pergantian jarum serta pengawasan secara berkala
Tension yang diterapkan tidak sesuai dengan SOP	120	Segera panggil mekanik untuk menyesuaikan tension sesuai SOP
Kualitas benang rendah	112	QC accessories lebih ketat dalam inspeksi dan
Kurangnya pemahaman terkait potong benang	112	Supervisor sewing memberikan training dan melakukan pengawasan pada operator
Sifat kain licin	100	memastikan kain tidak terlipat sebelum dijahit
Kurang pengawasan	84	Melakukan pengawasan secara berkala
Cahaya lampu tidak sesuai standar	80	Cek intensitas cahaya dengan lux meter dan jika tidak sesuai standar maka diperlukan pergantian lampu
Kurangnya pemahaman terkait SOP penggunaan dan pemasangan benang	60	Supervisor sewing memberikan training singkat tentang SOP penggunaan dan pemasangan benang serta pengawasan secara berkala
Kurangnya maintenance secara berkala	48	Menjadwalkan maintenance secara berkala dan melakukan pengecekan mesin di line

Tabel 3.7 menunjukkan mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi hingga terendah beserta usulan tindakan yang dapat diberikan.

e. Control

Tahap *control* merupakan tahap terakhir metode DMAIC dalam *Six Sigma*. Pada tahap ini, dilakukan pengendalian dan monitoring untuk meningkatkan kualitas proses produksi melalui

usulan perbaikan yang telah diberikan. Setelah usulan tersebut diimplementasikan lalu dilakukan evaluasi dengan menghitung nilai sigma. Jika nilai sigma setelah perbaikan lebih besar daripada nilai sigma sebelum perbaikan dapat dikatakan bahwa usulan perbaikan tersebut berhasil. Namun, jika nilai sigma setelah perbaikan didapatkan lebih kecil atau sama dengan nilai sigma sebelum perbaikan maka perlu dilakukan evaluasi saran perbaikan lebih lanjut untuk mengatasi *quality problem* pada proses produksi.

4. Simpulan

Hasil pengolahan dan analisis data menggunakan metode Six Sigma didapatkan 7 macam *defect* dominan dan setiap *defect* dapat diidentifikasi mode kegagalannya secara sistematis. Tiap mode kegagalan dianalisis dan dihitung nilai RPN nya sehingga dapat dirumuskan usulan perbaikan dengan memprioritaskan perbaikan pada mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi. Hasil implementasi dilakukan monitoring dan perhitungan nilai sigma untuk mengetahui apakah implementasi usulan perbaikan dapat menjadi saran perbaikan berkelanjutan dalam mengatasi permasalahan kualitas perusahaan.

Daftar Pustaka

- Fauzan, M. (2018). ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI DEFECT PRODUK PADA KABEL FIBER OPTIK AERIAL G.652D STEL K - 017 DENGAN METODE DMAIC (DEFINE MEASURE ANALYZE IMPROVEMENT CONTROL) DI PT SUPREME CABLE MANUFACTURING & COMMERCE. (PT SUCACO). *Tugas Akhir*, 1-76.
- Fithri, P., & Chairunnisa. (2019). SIX SIGMA SEBAGAI ALAT PENGENDALIAN MUTU PADA HASIL PRODUKSI KAIN MENTAH PT UNITEX, TBK. *Jurnal Teknik Industri*, 43-51
- Fitrinanda, S., Moektiwibowo, H., & Indramawan. (2021). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KOSMETIK EYESHADOW DENGAN METODE SIX SIGMA DI PT CEDEFINDO. *Jurnal Teknik Industri*, 10-19.
- Hanif, R. Y., Rukmi, H. S., & Susanty, S. (2015). PERBAIKAN KUALITAS PRODUK KERATON LUXURY DI PT X DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE and EFFECT ANALYSIS (FMEA) dan FAULT TREE ANALYSIS (FTA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 137-147.
- Meidiarti, D. (2020) PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT BATANG ALUMINIUM EC GRADE MENGGUNAKAN PENDEKATAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 18-23.
- Prasetyo, F. A. (2021, Mei). *PT Pan Brothers Tbk. (Indonesia)*. Retrieved from [tribunnewswiki: https://www.tribunnewswiki.com/2021/05/06/pt-pan-brothers-tbk-indonesia](https://www.tribunnewswiki.com/2021/05/06/pt-pan-brothers-tbk-indonesia)
- Putra, M. G., & Aribowo, B. (2020). ANALISA FAKTOR – FAKTOR PENYEBAB DEFECT PADA PRODUK JAKET J-JILL. *publikasiilmiah.ums.ac.id*, 222-229.
- Rahmalia, N. (2022, Januari). *Six Sigma: Pengertian, Prinsip, Metode, dan Tekniknya*. Retrieved from [glints: https://glints.com/id/lowongan/six-sigma/#.Yn2IFuhBxPZ](https://glints.com/id/lowongan/six-sigma/#.Yn2IFuhBxPZ)
- Risalahudin, I., & Rukmi, H. S. (2021). PERBAIKAN KUALITAS PRODUK SERAGAM SEKOLAH DI KONVEKSI PUTRA MANDIRI MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA). *Desiminasi FTI*, 1-14
- Sarbullah, & Sutrisno2. (2021). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GARMEN DENGAN METODE SIX SIGMA PADA BAGIAN SEWING PT RODEO PRIMA JAYA. *Jurnal CAPITAL*, <https://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JABA/article/download/743/547/>.
- Septiana, B., & Purwanggono, B. (2015). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) PADA DIVISI SEWING PT PISMA GARMENT INDO. *Jurnal*, 1-7

Sukaesar, S. (2018). ANALISIS KEGAGALAN PROSES WELDING PADA PRODUKSI STAY 1 B65 MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DI PT X (MANUFAKTUR OTOMOTIF). *Tugas Akhir*, 1-57.