

**IMPLEMENTASI METODE SIX SIGMA DALAM PENGENDALIAN
KUALITAS PRODUKSI DI INDUSTRI TRKSTIL SARUNG TENUN
(STUDI KASUS: UD. BOI TULUS)****Fitri S. butar butar^{1*}, Fitri Silalahi²**^{1,2,3}Teknik Industri USU

*E-mail: iswandi.idris@plm.ac.id

ABSTRACT

UD. Boi Tulus in Balige is one of the industries engaged in the processing of woven sarongs. In order for a product to be said to be of high quality, the product must meet the specifications that have been set. To obtain a quality product, a quality control measure is needed. Quality control carried out at UD. Boi Tulus has not been carried out optimally on woven sarong products. There are obstacles that result in the quality of the woven sarong products that are not in accordance with standards, such as the discovery of defects. For that, a quality improvement action is needed at UD. Boi Tulus so as to be able to produce quality sarong products. The use of the Six Sigma method in quality control at UD. Boi Tulus is the right step in dealing with the problems faced in the industry. Based on data processing, the percentage of defects in woven sarong products at UD. Boi Tulus for the period May 2021-March 2022 is 5-9%. By using the DMAIC approach, there are 4 categories of defects in the weaving gloves, namely uneven color defects, sizes not according to specifications, torn thread defects, broken thread defects or knots. After calculating the value of DPMO on UD. Boi Tulus is 10,884 with a Sigma level value of 3,800. This means that from a million opportunities, there will be a possibility of 10,884 UD. Boi Tulus, can not meet the quality control standards carried out. Furthermore, fishbone tools are used to analyze the factors causing defects in weaving gloves, then recommendations for improvement are given in the form of SOPs and supervision is carried out in the form of control check sheets. After implementation, there are changes, namely a decrease in the value of DPMO to 4.462 and the Sigma level to 4.1239.

Keywords : Quality Control, Defect, DMAIC, Six Sigma

PENDAHULUAN

Di era globalisasi perkembangan dan persaingan industri semakin pesat dan kompetitif. Suatu usaha dapat bertahan di tengah persaingan, maka para pelaku usaha harus mampu menghasilkan produk yang berkualitas. Salah satu industri di Indonesia adalah industri tekstil sarung tenun. Kain sarung tenun di Indonesia memiliki nilai estetika dari segi teknik produksi dan tingkat makna serta kedalaman filosofi yang mendasari setiap kain tenun yang dibuat. Menurut data perusahaan ekspor-impor global Volza, pada bulan Oktober 2021, Indonesia tercatat memiliki pengiriman ekspor sarung tenun terbanyak di dunia, dengan jumlah 10.891 pengiriman. Namun, jumlah ini belum mencerminkan volume dan nilai eksportnya. Volza juga mencatat, pada bulan Oktober 2021 sarung dari Indonesia paling banyak dikirim ke Singapura, Amerika Serikat, Malaysia, Australia, Hong Kong, Prancis, Spanyol, Thailand, Uni Emirat Arab, dan Italia. Dalam industri yang semakin kompetitif, agar produk/jasa yang dihasilkan dapat bersaing dengan para kompetitor maka produk/jasa tersebut harus berkualitas, oleh karena itu perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang unggul dibanding dengan kompetitor lain. Perusahaan harus memastikan bahwa customer memperoleh produk/jasa yang berkualitas. Untuk memperoleh produk/jasa yang

berkualitas diperlukan tindakan pengendalian atau peningkatan kualitas produk, dimana pengendalian kualitas sangat penting agar kecacatan produk dapat diminimalisasi seperti pada tahap pemilihan supplier material produksi, proses produksi, tahapan pengemasan dan tahapan distribusi produk jadi. Pengendalian kualitas bertujuan untuk memastikan bahwa hasil produksi mampu memenuhi standar atau spesifikasi kualitas yang telah ditentukan oleh para pelaku usaha (Assauri, 2008). Dengan diterapkannya pengendalian kualitas, cacat produk dapat dikendalikan. Dalam memastikan produk yang berkualitas, perusahaan harus melakukan pengecekan sebelum melakukan distribusi kepada customer. Tujuan dilakukannya pemeriksaan produk tersebut adalah untuk memastikan bahwa produk yang akan didistribusikan adalah produk yang berkualitas tinggi. UD. Boi Tulus merupakan industri pengelola kain sarung tenun yang berada di Jl. Sm Raja No 70. Pardede Onan, Kec. Balige, Toba, Sumatera Utara. Usaha industri tekstil ini didirikan pada tahun 1950. UD. Boi Tulus menghasilkan 3 produk yaitu sarung tenun, kain sela dan kain ulos. Dalam proses produksi sarung tenun yang dilakukan UD. Boi Tulus, tidak jarang terjadi kecacatan pada produk. Walaupun proses produksi telah dilakukan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan, namun masih terdapat ketidaksesuaian antara hasil produk dengan ketentuan yang ditetapkan oleh perusahaan, atau dengan kata lain produk yang telah dihasilkan ditemukan adanya produk cacat atau defect. Adapun cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau meminimalkan produk cacat atau defect adalah dengan melakukan sistem pengendalian yang tepat. Dengan melakukan sistem pengendalian kualitas yang tepat, perusahaan diharapkan dapat mengurangi produk cacat atau defect. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak UD. Boi Tulus cacat yang terjadi pada produk sarung tenun yaitu warna tidak merata, ukuran kain sarung tenun tidak sesuai dengan ketentuan, terdapat robek atau benang renggang pada bagian kain, dan terdapat benang yang putus pada lembaran kain. Banyaknya produk cacat yang terjadi pada produk sarung tenun UD. Boi Tulus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Proruksi dan produk cacat sarung tenun UD. Boi Tulus

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat
Mei 2021	5040	283
Juni	6822	413
Juli	5688	307
Agustus	5282	313
September	6997	456
Oktober	5560	524
November	5204	456
Desember	4470	298
Januari 2022	5620	296
Februari	7424	423
Maret	9265	603
rata-rata	67372	4372

Oleh karena itu, UD. Boi Tulus harus mampu mengurangi cacat produk dari proses produksi. Apabila UD. Boi Tulus dapat mengetahui akar permasalahan yang menyebabkan kecacatan produk melalui faktor-faktor yang mempengaruhi produk dan proses produksi seperti manusia (people), metode (methods), material (materials), lingkungan (environment), dan mesin (machine), hal tersebut dapat digunakan sebagai pedoman atau landasan dalam melakukan perbaikan atau pengendalian kualitas produk di UD. Boi Tulus. Ditengah persaingan industri yang semakin ketat, UD. Boi Tulus harus mampu menghasilkan produk yang unggul dibanding dengan kompetitor lainnya. Agar mampu menghasilkan produk yang berkualitas dan mengurangi produk cacat dibutuhkan suatu langkah atau metode perbaikan pengendalian kualitas yang dapat mengurangi cacat dalam proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi atau meminimalisir produk cacat sarung tenun di UD. Boi Tulus dengan menganalisis faktor-faktor penyebab cacat dengan menggunakan metode Six Sigma dengan konsep Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC). Metode Six Sigma bertujuan

untuk meningkatkan performa dan menurunkan kemungkinan terjadinya kesalahan atau cacat produk. Dengan penerapan metode Six Sigma di UD. Boi Tulus diharapkan mampu meningkatkan kualitas produk sarung tenun dengan cara meminimalisasi produk cacat pada proses produksi.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Six Sigma DMAIC. Menurut Didiharyono et al., (2018), Six Sigma merupakan metodologi yang digunakan untuk melakukan perbaikan proses dengan berfokus pada aktivitas untuk meminimalkan variasi proses yang terjadi dan untuk meminimalkan cacat produksi dengan menggunakan analisis statistik. Six Sigma adalah suatu metode peningkatan atau pengendalian kualitas yang memberikan toleransi cacat atau defect dimana terdapat semakin banyak cacat produk menandakan bahwa semakin rendah kualitasnya (Ahmad, 2019). Six Sigma merupakan pendekatan perbaikan atau pengendalian kualitas yang bertujuan untuk mencari dan mengeliminasi penyebab dari kesalahan atau defect dalam proses bisnis dengan memfokuskan pada output proses yang kritis bagi konsumen (Syahreza, 2012). Salah satu model struktur pada Six Sigma dalam peningkatan kualitas yaitu penerapan konsep Define, Measure, Analysis, Improve, Control (DMAIC). Konsep DMAIC dalam metode Six Sigma merupakan konsep statistik yang mengatur suatu proses yang berkaitan dengan cacat produk pada level Six Sigma dengan tingkat kualitas 3,4 nilai cacat produk atau kegagalan dari sejuta peluang atau Defect Per Million Opportunity (DPMO) yang memperbaiki suatu proses dengan memfokuskan pada usaha-usaha untuk memperkecil variasi yang terjadi sekaligus mengurangi cacat produk atau jasa yang tidak sesuai dengan standar kualitas pada suatu perusahaan (Suci et al., 2017). Konsep DMAIC bertujuan untuk menganalisis permasalahan yang ada, mengidentifikasi penyebab terjadinya masalah dan mencari dan menyusun kerangka perbaikan untuk memecahkan masalah yang dihadapi tersebut (Widodo & Soediantono, 2022). Adapun tahap-tahap yang terdapat pada metode DMAIC adalah sebagai berikut ini:

a. Define

Pada tahapan ini yaitu mengidentifikasi dan menentukan pokok permasalahan, pendefinisian spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan, penentuan tujuan guna mencapai target seperti dari segi waktu maupun biaya yang akan dikeluarkan (Manggala, 2005). Pada tahap ini akan didefinisikan dengan tools Critical to Quality (CTQ) dan diagram Suppliers, Input, Process, Output, dan Customer. Memilih dan menentukan karakteristik kualitas (CTQ) merupakan kunci yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik customers. Kemudian diagram SIPOC bertujuan untuk mengetahui aliran proses produksi dengan mengidentifikasi pemasok, input, proses, output dan pelanggan.

b. Measure

Measurement phase merupakan tahapan yang melakukan pengukuran kinerja pada proses yang sedang berlangsung dan mengumpulkan data yang relevan (Soemohadiwidjojo, 2017). Tujuan dari tahap *measure* adalah untuk mengumpulkan informasi yang telah diidentifikasi membutuhkan perbaikan, dimana informasi tersebut digunakan untuk memahami proses yang sebenarnya terjadi.

c. Analyze

Pada tahap ini dilakukan analisis untuk menemukan hubungan sebab-akibat berbagai faktor dominan yang mengakibatkan suatu permasalahan (Suci et al., 2017). Dalam tahap ini melakukan analisis pada data yang telah dikumpulkan sebelumnya dan mencari hubungan antar masing-masing data untuk menemukan root cause dari cacat yang ditemukan (Soemohadiwidjojo, 2017).

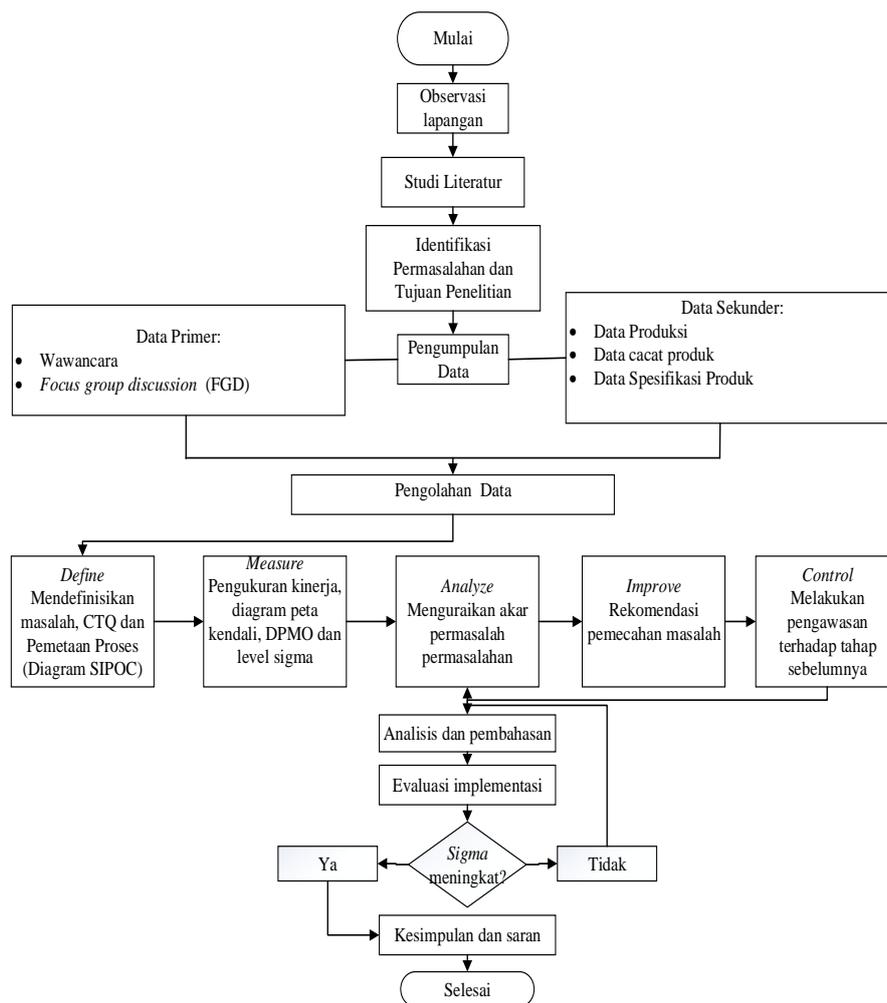
d. Improve

Dalam tahap ini akan dirancang perbaikan pada proses produksi agar menghasilkan spesifikasi yang telah ditetapkan. Dalam fase ini menghasilkan ide, desain, saran dan implementasi perbaikan serta validasi perbaikan terhadap permasalahan yang dihadapi. Dimana saran dan rekomendasi tersebut diharapkan mampu meningkatkan kinerja kualitas produk dan juga kinerja pada setiap proses produksinya. Setiap rencana tindakan yang diimplementasikan harus dievaluasi tingkat efektivitasnya melalui pencapaian target kinerja dalam program peningkatan kualitas Six Sigma yaitu menurunkan DPMO menuju target kegagalan nol (zero defect oriented). Dalam tahap *Improve* disusun rekomendasi perbaikan berdasarkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan

menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN), dimana dari nilai RPN tertinggi dengan kategori yang ditentukan tersebut akan dijadikan sebagai prioritas dalam penyusunan tindakan pengendalian atau perbaikan kualitas.

e. *Control*

Pada tahap ini merupakan tahap yang bertujuan untuk mengendalikan kualitas berdasarkan perbaikan yang telah dilakukan pada tahap *improve*. Pada tahap ini tindakan rekomendasi peningkatan kualitas dilakukan dan dipantau untuk mengamati perubahan apa yang terjadi dan dilakukan perbandingan antara sebelum dilakukan perbaikan kualitas dengan metode *Six Sigma* dan sesudah rekomendasi perbaikan kualitas dengan metode *Six Sigma* dilakukan. Tindakan perbaikan yang sukses dalam peningkatan proses distandarisasi dan disebarluaskan, prosedur didokumentasikan dan dijadikan sebagai SOP perusahaan (Achmad, 2012). Pada tahap *control*, pengendalian kualitas dilakukan dengan memastikan level baru kinerja mengalami peningkatan dibanding dengan level sebelumnya. Berikut metodologi penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Define

Tahap pertama yang dilakukan dalam konsep DMAIC adalah *Define*. Tools yang digunakan dalam tahap *define* adalah sebagai berikut:

a. Diagram *Suppliers, Input, Process, Output, Customer* (SIPOC)

Diagram SIPOC digunakan untuk menggambarkan aliran produksi sarung tenun. Menurut (Pangestu & Fahma, 2019), diagram SIPOC merupakan suatu tools yang digunakan untuk memetakan proses produksi dari awal hingga menghasilkan produk akhir sehingga dapat memudahkan dalam melakukan proses identifikasi dan analisis permasalahan dalam proses produksi. Diagram SIPOC produk sarung tenun UD. Boi Tulus:

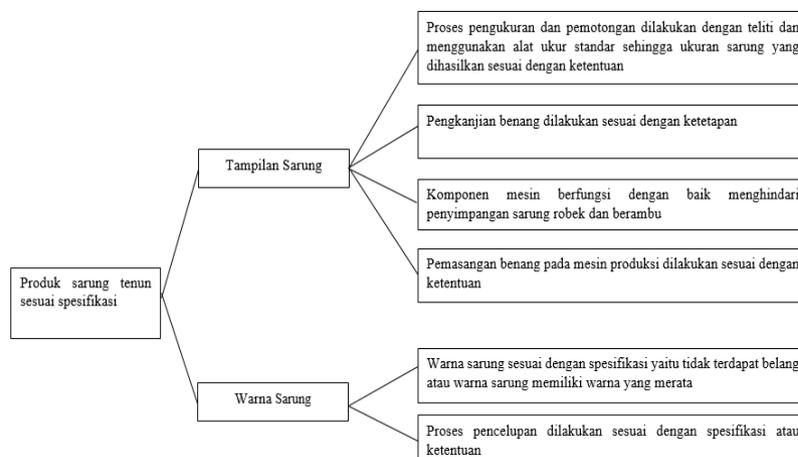
Suppliers	Inputs	Processes	Outputs	Customers
PD. Mutiara milik R. Laci ram di Jl. Oto Iskandardinata No. 468 Bandung	<ul style="list-style-type: none"> - Benang cotton 20s - SDM - Mesin - Air - Tepol - Kaporit - Zat warna 	Proses mangiran/hank	<ul style="list-style-type: none"> - Cotton 20s telah diuraikan dari tunggulnya - Cotton 20s telah dicuci dengan zat pembersih siap untuk di warnai - Benang telah diwarnai dengan zat pewarna tekstil dijemur untuk dilakukan pengkanjian - Limbah cair 	
		Proses Pencucian		
		Proses Pencelupan		
		Proses Pengkanjian		
	<ul style="list-style-type: none"> - SDM - Mesin 	Proses penjemuran benang	<ul style="list-style-type: none"> - Benang yang dijemur dibentuk kedalam <i>bobbin</i> untuk mendapatkan gulungan benang yang diinginkan - Susunan benang sesuai dengan warna dan ukuran - Benang menjadi keras 	
Proses Pengkelosan				
Proses Pengehanian				
Proses Pemaletan				
	<ul style="list-style-type: none"> - SDM - Mesin 	Proses Pencucukan	<ul style="list-style-type: none"> - Benang siap untuk ditenun - Produk sarung yang tidak sesuai dengan spesifikasi dipisahkan - Produk yang telah sesuai spesifikasi telah ditentukan 	Pedagang Eksportir pulau Sumatera dan Jawa
Proses Penyetelan				
Proses Penenunan				
Proses Pengepakan dan inspeksi				
		Peyimpanan dan distribusi		

Gambar 2. Diagram SIPOC sarung tenun

Cacat benang renggang atau robek umumnya terjadi pada proses pencucukan dan penenunan dimana pergerakan sisir dan mata gun hamran tidak berfungsi dengan baik. Cacat benang berambu atau putus umumnya terjadi pada proses pengkanjian yang tidak maksimal, dimana pengkanjian bertujuan untuk membuat benang menjadi kuat dan tidak mudah putus. Kanji yang tidak sesuai dengan takaran standar menyebabkan benang menjadi mudah putus.

b. *Critical To quality* (CTQ)

Critical To Quality (CTQ) merupakan elemen atau atribut yang sangat penting dalam sebuah produk karena berhubungan langsung dengan kebutuhan konsumen (Nurprihatin et al., 2017). Adapun karakteristik kualitas atau *Critical To Quality* (CTQ) dari produk sarung tenun UD. Boi Tulus ditampilkan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. CTQ Sarung tenun

2. *Measure*

Dalam tahap *measure* dilakukan perhitungan kinerja perusahaan maupun industri.

a. Diagram peta kendali P

Peta kendali merupakan grafik yang menunjukkan bahwa proses produksi masih berada pada batas kendali atau tidak berada dalam batas kendali. Berikut perhitungan batas kontrol produksi Sarung tenun UD. Boi Tulus:

a. Proporsi cacat

$$(\rho) = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produksi}} \quad \text{Pers. 1}$$

$$\text{Proporsi Cacat } (\rho) = \frac{283}{5040}$$

$$\text{Proporsi Cacat } (\rho) = 0.0561$$

b. Nilai *Mean* ($\bar{\rho}$)

$$(\bar{\rho}) = \frac{\text{Total cacat}}{\text{total produksi}} \quad \text{Pers. 2}$$

$$(\bar{\rho}) = \frac{4372}{67.372}$$

$$(\bar{\rho}) = 0.06489$$

c. UCL (*Upper Control Limit*)

$$UCL = \bar{\rho} + 3 \sqrt{\frac{\bar{\rho}(1-\bar{\rho})}{n}} \quad \text{Pers. 3}$$

$$UCL = 0.06489 + 3 \sqrt{\frac{0.06489(1-0.06489)}{5040}}$$

$$UCL = 0.0549$$

d. LCL (*Lower Control Limit*)

$$UCL = \bar{\rho} - 3 \sqrt{\frac{\bar{\rho}(1-\bar{\rho})}{n}} \quad \text{Pers. 4}$$

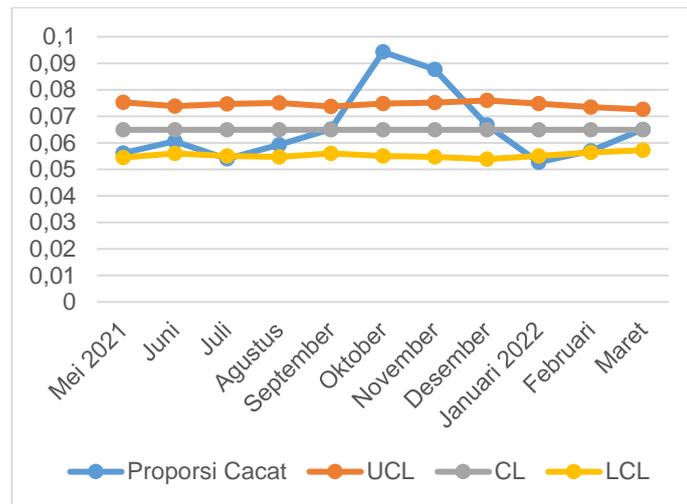
$$UCL = 0.06489 - 3 \sqrt{\frac{0.06489(1-0.06489)}{5040}}$$

$$UCL = 0.0757$$

Tabel 2. Perhitungan peta kendali

No	Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Produk cacat	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
1	Mei 2021	5040	283	0.056151	0.0649	0.0753	0.05448
2	Juni	6822	413	0.060539	0.0649	0.07384	0.05595
3	Juli	5688	307	0.053973	0.0649	0.07469	0.05509
4	Agustus	5282	313	0.059258	0.0649	0.07506	0.05473
5	September	6997	456	0.065171	0.0649	0.07373	0.05606
6	Oktober	5560	524	0.094245	0.0649	0.0748	0.05498
7	November	5204	456	0.087625	0.0649	0.07514	0.05465
8	Desember	4470	298	0.066667	0.0649	0.07595	0.05384
9	Januari 2022	5620	296	0.052669	0.0649	0.07475	0.05504
10	Februari	7424	423	0.056977	0.0649	0.07347	0.05632

11 Maret 9265 603 0.065084 0.0649 0.07257 0.05722



Gambar 4. Peta kendali P produk cacat

Pada Gambar 4 peta kendali sarung tenun UD. Boi Tulus menunjukkan bahwa terdapat proporsi kerusakan yang melewati batas kendali (*out of control*). Hal tersebut menandakan diperlukan tindakan pengendalian pada kualitas produk sarung tenun yang dihasilkan oleh UD. Boi Tulus.

b. Kapabilitas proses (Cp)

kapabilitas proses (Cp) bertujuan untuk mengetahui kemampuan proses dalam menghasilkan sarung tenun yang sesuai dengan spesifikasi ketetapan UD. Boi Tulus. Adapun rumus menghitung kapabilitas proses adalah sebagai berikut:

$$(Cp) = \frac{\text{Level Sigma}}{3} \tag{Pers. 5}$$

$$(Cp) = \frac{3.800}{3}$$

$$(Cp) = 1.26$$

Nilai indeks kapabilitas proses UD. Boi Tulus dalam memproduksi sarung tenun adalah sebesar 1,26, artinya kapabilitas proses baik atau kemampuan produksi menengah, sehingga UD. Boi Tulus perlu melakukan tindakan pengendalian untuk mengurangi cacat produk sarung tenun sehingga berpengaruh terhadap peningkatan nilai Six Sigma.

c. DPMO dan Level Sigma

- Perhitungan *Defect Per Unit* (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Total kerusakan}}{\text{total produksi}} \tag{Pers. 6}$$

$$DPU = \frac{4.372}{67.372}$$

$$DPU = 0.064893$$

- Perhitungan *Defect per Opportunities* (DPO)

$$DPO = \frac{DPU}{\text{Opportunities}} \tag{Pers. 7}$$

$$DPO = \frac{0.064893}{6}$$

$$DPO = 0.0108155$$

- Perhitungan Nilai *Defect per Millions Opportunities*(DPMO)

$$DPMO = DPO \times 1000000 \tag{Pers. 8}$$

$$DPMO = 0.0108155 \times 1000000$$

$$DPMO = 10.815$$

- Penentuan level *Sigma*

Tabel 3. Perhitungan Nilai *Sigma* sebelum Implementasi.

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	DPU	DPO	DPMO	Nilai Sigma
Mei 2021	5040	283	0.056151	0.009358	9358.466	3.851121
Juni	6822	413	0.060539	0.01009	10089.91	3.822988
Juli	5688	307	0.053973	0.008996	8995.546	3.865801
Agustus	5282	313	0.059258	0.009876	9876.309	3.831014
September	6997	456	0.065171	0.010862	10861.8	3.795166
Oktober	5560	524	0.094245	0.015707	15707.43	3.651778
November	5204	456	0.087625	0.014604	14604.15	3.680664
Desember	4470	298	0.066667	0.011111	11111.11	3.786548
Januari 2022	5620	296	0.052669	0.008778	8778.173	3.874844
Februari	7424	423	0.056977	0.009496	9496.228	3.845679
Maret	9265	603	0.065084	0.010847	10847.27	3.795674
rata-rata	67372	4372	0.065305	0.010884	10884.22	3.800116

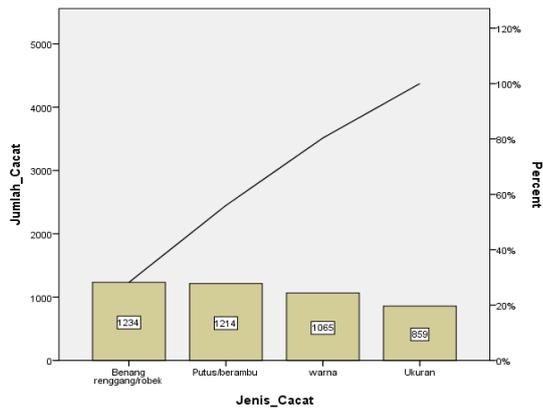
Berdasarkan Tabel 3 hasil konversi DPMO ke nilai *Six Sigma* untuk produk sarung tenun UD. Boi Tulus, diperoleh bahwa nilai *Sigma* adalah sebesar 3,800. Nilai DPMO dari produk sarung tenun UD. Boi Tulus adalah sebesar 10.884 hal tersebut menandakan bahwa pada sejuta kesempatan produksi produk sarung tenun maka akan ditemukan 10.884 kemungkinan terjadinya produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi.

d. Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan alat bantu peningkatan kualitas dalam menentukan tingkat cacat yang terjadi dari beberapa masalah yang terjadi (Safrudin & Sari, 2016). Diagram pareto umumnya digunakan untuk melakukan perbandingan terhadap beberapa kategori yang disusun menurut tingkatan ukuran dari yang paling besar hingga yang terkecil dan dengan bantuan menggunakan diagram pareto juga memudahkan dalam memusatkan perhatian dalam sebab-sebab yang mempunyai dampak paling besar (Jani, 2014). Berikut diagram pareto produk sarung tenun UD. Boi Tulus:

Tabel 4. Persentase kerusakan produk

Jenis Cacat	Jumlah	Persentase Cacat	Cummulative
Benang renggang	1234	28%	28%
Putus/berambu warna	1214	28%	56%
Ukuran	1065	24%	80%
Total	859	20%	100%
	4372		



Gambar 5. Diagram Pareto Cacat Sarung Tenun

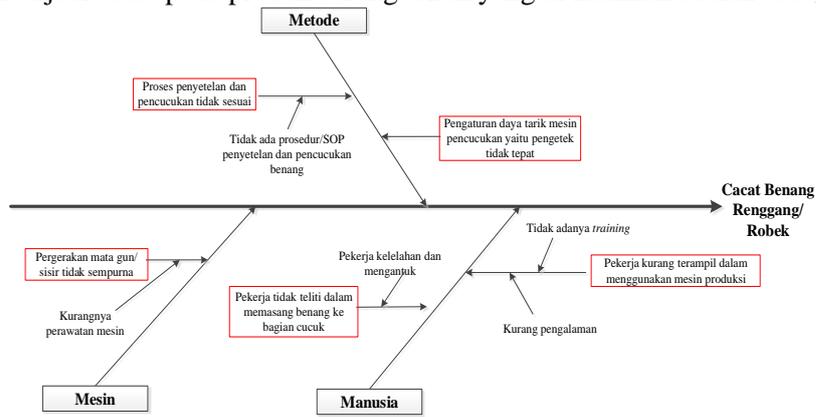
Berdasarkan Gambar 5 diagram pareto tersebut jenis kecacatan yang memiliki persentase kumulatif tertinggi yang memiliki jumlah cacat paling besar adalah jenis cacat benang renggang dan benang putus/berambu dengan persentase masing-masing 28%, kemudian cacat warna tidak merata dengan persentase sebesar 24% diikuti oleh jenis cacat ukuran dengan persentase sebesar 20%.

3. ANALYZE

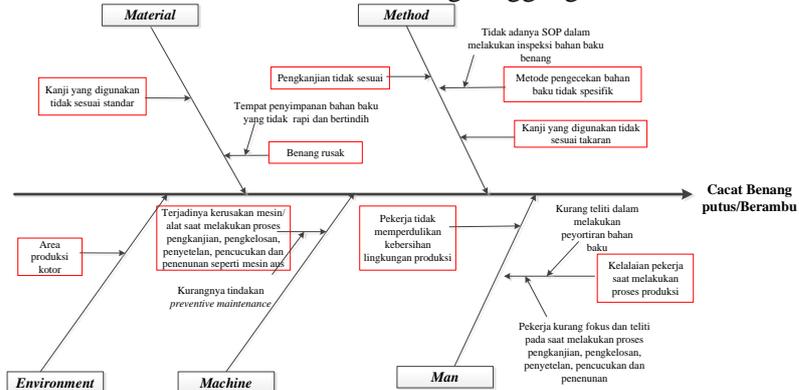
Dalam tahap ini dilakukan analisis dan identifikasi terhadap faktor penyebab permasalahan pada produk sarung tenun yang dihasilkan oleh UD. Boi Tulus. Faktor penyebab permasalahan yang dihadapi oleh UD. Boi Tulus akan dipetakan menggunakan diagram fishbone dan Tabel FMEA.

a. Diagram Fishbone

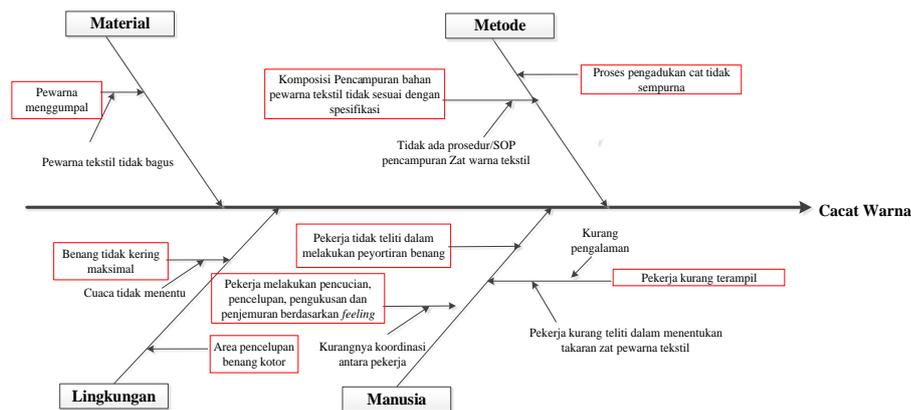
Berdasarkan identifikasi dan wawancara yang dilakukan di UD. Boi Tulus, faktor faktor yang menyebabkan terjadi cacat pada produk sarung tenun yang di hasilkan adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Cacat benang renggang/robek



Gambar 7. Cacat benang putus/berambu



Gambar 8. Cacat warna

a. Analisis menggunakan FMEA

Menurut Stamatis, (2015), FMEA membantu mendefinisikan, mengidentifikasi, memprioritaskan dan menghilangkan kegagalan yang diketahui atau kegagalan potensial dari sistem, desain atau manufaktur sebelum sampai kepada pelanggan. Setelah penyebab kecacatan dianalisis maka akan dilakukan pemberian nilai pada 3 variabel yaitu *severity* (tingkat keparahan), *occurrence* (tingkat kemungkinan terjadi), *detection* (deteksi) yang kemudian direncanakan tindakan pencegahannya. *occurrence* adalah seberapa sering kegagalan mungkin terjadi, *severity* merupakan dampak yang dihasilkan dari kegagalan yang terjadi, sedangkan *detection* merupakan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum kegagalan tersebut terjadi (Edomura, 2020). Pedoman dalam melakukan implementasi pengendalian kualitas adalah nilai RPN. Berikut merupakan rumus dalam menentukan nilai RPN:

$$RPN=S \times O \times D$$

Pers. 9

Dimana

S=Parameter *Severity* (dampak keparahan)

O=Parameter *Occurrence* (kemungkinan terjadi)

D= parameter *Detection* (kemungkinan kegagalan deteksi).

Adapun hasil analisis RPN di UD. Boi Tulus adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Nilai RPN

Modes of Failure	Cause failure	RPN
Terdapat benang renggang/robek pada Sarung tenun	Pengaturan daya tarik pencucukan yaitu pengetek tidak tepat	108
	Pekerja tidak teliti dalam memasang benang ke bagian cucuk	108
	Pergerakan mata gun dan sisir tidak sempurna	150
Sarung tenun yang dihasilkan terdapat benang putus atau sarung tenun berambu	Area produksi kotor	120
	Benang rusak	120
	Pengankjian tidak sesuai	120
	Kanji yang digunakan tidak sesuai takaran yang dibutuhkan	150
	kerusakan mesin produksi	112
	Kelalaian pekerja dalam melakukan proses produksi	105

	Pekerja tidak memprioritaskan kebersihan area kerja	126
Sarung tenun yang dihasilkan memiliki warna yang tidak merata (Warna belang)	Pekerja melakukan pencucian, pencelupan, pengukusan dan penjemuran berdasarkan feeling	168
	Area pencelupan kotor	144
	Pekerja kurang terampil	108
	Benang tidak kering	108

4. IMPROVE

Tahap *improve* merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan tindakan perbaikan dan peningkatan kualitas produk yang dihasilkan setelah mengetahui penyebab kerusakan. Adapun tindakan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Cacat benang renggang/robek.

- Membuat SOP dan memberikannya kepada pihak UD. Boi Tulus terkait proses produksi yang akan dilakukan.
- Pengecekan mesin oleh teknisi dengan menggunakan *control check sheet*.
- Kegiatan pencucian oleh pekerja mengikuti ketentuan dalam SOP.
- Membersihkan sisir dan mata gun sebelum dan sesudah pekerjaan dilakukan.



(a) sisir mesin kotor (b) Sisir mesin bersih

Gambar 9. Membersihkan sisir dan mata gun

- Mandor/pemilik mengevaluasi proses produksi yang sedang berlangsung.
- Pemilik atau Mandor memberikan pengarah kepada pekerja yang melakukan kesalahan produksi sarung tenun.

2. Cacat benang putus/berambu.

- Pekerja mengikuti tahapan proses produksi sesuai dengan ketentuan dalam SOP
- Menggunakan alat takaran standar untuk penggunaan kanji. Dalam menimbang takaran benang agar sesuai dengan kebutuhan digunakan timbangan standar



Gambar 10. Alat timbangan

- Pekerja mengikuti waktu standar dalam proses pengkanjian yaitu 15 menit sesuai dengan SOP.
- Mandor dan pekerja bagian mangiran/*hunk* melakukan penyortiran benang.
- Pemberlakukan sanksi berupa pemotongan upah kepada pekerja yang melakukan kesalahan dalam kegiatan produksi.
- Pengecekan mesin oleh teknisi dengan menggunakan *control check sheet* sebelum dan sesudah produksi dilakukan.

- Masing-masing tanggung jawab pemilik, mandor, teknisi dan pekerja dilakukan sesuai dengan SOP.
- Membersihkan mesin produksi agar terbebas dari debu benang. Pekerjaan ini dilakukan oleh setiap pekerja dimana pekerja bertugas dan bertanggung jawab pada kebersihan dari mesin yang digunakan masing-masing pekerja.



(a) Mesin produksi Kotor (b) Mesin produksi bersih

Gambar 11. Pembersihan mesin produksi

- Pekerja melakukan pembersihan area produksi secara berkala agar area kerja bebas dari kotoran sisa benang ataupun sampah.
3. Cacat warna sarung tenun
- Membersihkan area pencelupan untuk menghindari kontaminasi kotoran pada benang.
 -



(a) Area Pencelupan Kotor (b) Area Pencelupan Bersih

Gambar 12. Pembersihan area pencelupan

5. CONTROL

Tahap *Control* merupakan tahap terakhir dalam metode DMAIC. Dalam tahap ini dilakukan pengendalian kualitas terhadap saran atau usulan perbaikan yang telah dilakukan sebelumnya pada tahap *improve* agar kecacatan pada produk sarung tenun di UD. Boi Tulus dapat di minimalisir dan meningkatkan nilai Six Sigma. Adapun proses control atau pengendalian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Memberlakukan penggunaan control check sheet seperti untuk mengontrol produk cacat sarung tenun di UD. Boi Tulus. Pada Tabel 16 ditampilkan lembar *control check sheet* untuk memonitor jenis dan jumlah cacat produk sarung tenun di UD. Boi Tulus
-

Nama Pendata : _____
 Lokasi : _____
 Periode : _____

 Check Sheet Produk Sarung Tenun					Industri Tekstil UD. Boi Tulus
Jadwal	Jenis Cacat				Total
	Warna	Ukuran	Robek	Putus	
3 Mei 2022					
4 Mei 2022					
5 Mei 2022					
6 Mei 2022					
7 Mei 2022					
Mengetahui					
Ganda Marbun Mandor UD. Boi Tulus					

Gambar 13. Control check sheet produk

- Mandor memastikan setiap pekerja melaksanakan kebersihan area produksi baik sebelum proses produksi berjalan dan sesudah proses produksi dengan menggunakan *control check sheet*.

 Check Sheet UD. Boi Tulus					Industri Tekstil UD. Boi Tulus	
Komponen	No	Jenis	Semua 03-05-2022		Keterangan	Tindakan
			Page	Score		
Lantai Produksi	1	Lantai produksi bersih dari sampah/kotoran				
	2	Membersihkan sisa potongan sarung dan benang				
	3	Tidak terdapat bobbin benang dan tungkai sisa yang berserakan				
	4	Menertakan lantai bersih dari oli dan minyak				
Alat Kebersihan	5	Tertata pada tempatnya				
	6	Tempat sampah tertutup				
Area Pencelupan	7	Tidak ada yang rusak				
	8	Bak pencelupan bersih dari kotoran dan debu				
	9	Membersihkan kayu/temeng penyangga benang basah				
Rak Lemari Benang	10	Lantai bersih				
	11	Menyusun benang sesuai dengan warna mempermudah pengambilan				
Mesin Produksi	12	Membersihkan dari debu				
	13	Membersihkan esek/sar dari debu dan kotoran benang				
Material	14	Membersihkan lantai dan teropong				
	15	Membersihkan mesin-casing mesin yang menjadi bagian bidang pelaris				
	16	Knaji yang digunakan tidak bergetas				
	17	Can pewarna tekstil yang digunakan tidak bergumpal				
	18	Benang hasil pengaliran kering maksimal				
	19	Benang hasil pengaliran tidak berhalut atau paku				
Mengetahui						
Ganda Marbun Mandor UD. Boi Tulus						

Gambar 14. Control check sheet area produksi

- Teknisi melakukan pemeriksaan atau pengecekan terhadap mesin produksi sarung tenun.
- Teknisi menyediakan suku cadang mesin produksi yang sering mengalami pergantian

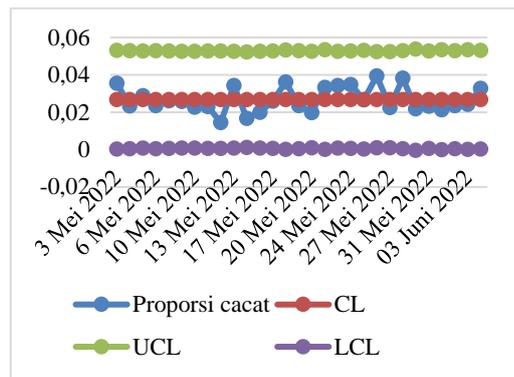
 Check Sheet UD. Boi Tulus					Industri Tekstil UD. Boi Tulus	
Jenis	No	Komponen mesin	Semua 03-05-2022		Keterangan	Tindakan
			Page	Score		
Mesin Produksi	1	Oli pelumas mesin terdapat				
	2	Humus bekerja dengan baik				
	3	Memastikan sisa/kawat (Dwelling Hook) esek bekerja dengan baik				
	4	Mengatur penyeteran daya tarik mesin produksi				
	5	Memastikan rak benang (Crutch)				
	6	Memastikan kendali pisan esek (Dwelling Hook)				
	7	Poros pakulan bekerja dengan baik				
	8	Pickar pakulan benang kiri bekerja dengan baik				
	9	dukulan spindel pada palet dalam kendali baik				
	10	Memastikan bekerja dengan baik				
	11	Memastikan dalam kendali baik				
	12	Kendali mesin tenun bagian				
	13	Kendali rol pengantar bagian				
Mengetahui						
Yulius Simanjuntak Teknisi UD. Boi Tulus						

Gambar 15. Control check sheet mesin produksi

EVALUASI KEGIATAN IMPLEMENTASI

Setelah dilakukan implementasi metode six sigma selama 1 bulan di UD. Boi Tulus diperoleh perubahan yaitu sebagai berikut:

1. Peta kendali



Gambar 16. Peta kendali sesudah implementasi.

Peta kendali sesudah dilakukannya implementasi pengendalian kualitas pengendalian kualitas ditemukan tidak terdapat titik yang melewati batas kendali yang artinya semua proses berada dalam batas *control*.

2. Hasil DPMO dan level six sigma

Tabel 6. Perbandingan nilai *six sigma*

Kategori	Jenis cacat	Cacat benang renggang/ robek	Cacat putus/ beram bu	Cacat warna	Cacat ukuran
Sebelum (Mei 2021- Maret 2022)	Total cacat	1234	1214	1065	859
	Rata-rata cacat	27	26.4	23	18.7
	DPM O		10884,22		
	Nilai <i>Sigma</i>		3.8001		
Sesudah (03 Mei 2022-04 Juni 2022)	Total cacat	72	98	96	
	Rata-rata cacat	3.3	2.5	3.4	
	DPM O		4462		
	Nilai <i>Sigma</i>		4.12396		

Berdasarkan Tabel 6 sebelum dilakukan perbaikan dengan menggunakan metode DMAIC diperoleh nilai DPMO sebesar 10.884, yang artinya dari sejuta peluang yang ada, akan ada kemungkinan 10.884 UD. Boi Tulus, tidak dapat memenuhi standar pengendalian kualitas yang dilakukan oleh UD. Boi Tulus. Peningkatan nilai *Six Sigma* adalah sebesar 0,324, sebelum implementasi diperoleh nilai *Sigma* adalah 3.8001 dan sesudah dilakukan implementasi dengan konsep DMAIC diperoleh nilai *Sigma* menjadi 4.12396, dimana target maksimal dalam metode *Six Sigma* adalah memperoleh nilai *Six Sigma* sebesar 6. Adapun kendala dalam mencapai target nilai *Six Sigma* adalah dikarenakan waktu yang digunakan dalam implementasi yang singkat dikarenakan adanya keterbatasan waktu dalam penelitian, pekerja yang kurang disiplin mengikuti

instruksi atau prosedur kerja serta kegiatan implementasi masih dilakukan secara bertahap dikarenakan perlu dilakukan penyesuaian kepada semua pekerja di UD. Boi Tulus. Dilakukannya implementasi pengendalian kualitas terhadap produk cacat sarung tenun di UD. Boi Tulus dengan menggunakan metode *Six Sigma* konsep DMAIC terbukti mampu mengurangi ditemukannya kecacatan pada produk sarung tenun, terbukti dengan peningkatan nilai *Sigma* dan penurunan nilai DPMO.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan;

- a. Dari penentuan *Critical to Quality* (CTQ), diperoleh data bahwa dalam proses pembuatan sarung tenun terdapat 4 jenis cacat yaitu cacat warna tidak merata, ukuran tidak sesuai dengan spesifikasi, terdapat benang renggang/robek pada kain sarung tenun, terdapat benang putus/berambu pada sarung tenun.
- b. Berdasarkan data produksi sarung tenun UD. Boi Tulus periode bulan Mei 2021-Maret 2022 diketahui jumlah produksi adalah sebesar 67.372 pcs dengan jumlah produk cacat yang terjadi yaitu 4.372. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data bahwa UD. Boi Tulus memiliki rata-rata nilai DPMO sebesar 10.884 dan memiliki nilai level *Sigma* sebesar 3.800.
- c. Rekomendasi perbaikan didasarkan pada diagram *fishbone* dan urutan prioritas permasalahan yang dilakukan tindakan pengendalian kualitas berdasarkan tabel FMEA. Implementasi yang diberikan berupa pemberian SOP, penggunaan *control check sheet*, diberlakukan sanksi dan *reward* kepada pekerja untuk meningkatkan semangat kerja, penggunaan alat ukur standar, penggunaan timbangan standar pada proses pengkanjian, dilakukan pengecekan mesin dengan lembar monitoring, dan pengawasan secara keseluruhan terhadap aktivitas produksi.
- d. Kegiatan implementasi perbaikan yang telah dilakukan di UD. Boi Tulus, tahap *control* dilakukan berupa pengawasan dan berupa *control check sheet* agar implementasi yang dilakukan dengan adanya SOP dapat dilakukan secara terus menerus. Dari hasil implementasi yang dilakukan diperoleh hasil dimana terdapat penurunan nilai DPMO yaitu menjadi 4.462 dan mengalami kenaikan nilai level *Sigma* yaitu menjadi 4.12396.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M. (2012). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode *Six Sigma* Pada Harian Tribun Timur. *Penerapan Pengendalian Mutu*, 6–31.
- Ahmad, F. (2019). *Six Sigma* DMAIC sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(1), 11–17.
- Assauri, S. (2008). Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Revisi (P. Rahardja, Ed.). Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- 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. *Sainsmart: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 163–176.
- Edomura, M. P. (2020). *Analisis Penyebab Defect dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) (Studi Kasus di PT. Aneka Ashilogam Karya*.
- Jani, R. (2014). Bahan Baku Pakan Ternak Sapi Dalam Rangka Efisiensi Dengan Menggunakan Diagram Pareto, Metode EOQ Dan Diagram Sebab Akibat (Studi Kasus Pada PT . Kariyana Gita Utama). *Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 58. <http://eprints.undip.ac.id/44758/>
- Manggala. (2005). Mengenal *Six Sigma* Secara Sederhana. Jakarta: Salemba Empat.
- Nurprihatin, F., Yulita, N. E., & Caesaron, D. (2017). Usulan Pengurangan Pemborosan Pada Proses. *Profesionalisme Akuntan Menuju Sustainable Business Practice*, 809–818.
- Pangestu, P., & Fahma, F. (2019). Implementasi *eg* dalam Peningkatan Kualitas Proses Produksi LED TV di PT Sharp Electronics Indonesia. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(2).

- Safrudin, Y. N., & Sari, D. P. (2016). Analisis Penyebab Ketidaksesuaian Produk Adiprima pada PT. Adps Menggunakan Metode Seven Tools. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(1).
- Soemohadiwidjojo, A. T. (2017). *Six Sigma Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Raih Asa Sukses.
- Suci, Y. F., Nasution, Y. N., & Rizki, N. A. (2017). Penggunaan Metode Seven New Quality Tools dan Metode DMAIC *Six Sigma* Pada Penerapan Pengendalian Kualitas Produk. *Jurnal Eksponensial*, 8(1), 27–36.
- Syahreza. (2012). Implementasi *Six Sigma* Untuk Meningkatkan Arc Chute Plate Dengan Pendekatan Optimasi (Studi Kasus: PT Arto Metal International). 1–5.
- Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Benefits of the Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in the Defense Industry : A Literature Review Manfaat Metode Six Sigma (DMAIC) dan Usulan Penerapan Pada Industri Pertahanan : A Literature Review. 3(3), 1–12.