

Usulan Penerapan *Lean Six Sigma* untuk Meminimasi *Waste* Produksi Kemeja di PT. Swakarya Indah Busana

Satrio Arya Dharma¹, Nazaruddin^{2*}, Muhammad Isnaini Hadiyul Umam³, Misra Hartati⁴, Fitriani Surayya Lubis⁵

Program Studi Teknik Industri – Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Riau, Indonesia

Email : Nazar.sutan@uin-suska.ac.id

*Corresponding authors

INFO ARTIKEL

doi: 10.350587/Matrik
v25i1.6863

Jejak Artikel :

Upload artikel
9 Desember 2023
Revisi oleh reviewer
19 Maret 2024
Publish
30 September 2024

Kata Kunci :

Defect, DMAIC, Lean Six
Sigma, Waste

ABSTRAK

PT. Swakarya Indah Busana adalah sebuah organisasi yang bergerak di bidang pakaian jadi (konveksi) yang memproduksi berbagai macam pakaian instan khususnya kemeja. Pada alur produksi kemeja di PT. Swakarya Indah Busana terdapat 4 indikator yang berpotensi menyebabkan *waste* pada proses produksi kemeja yaitu *defect*, *waste* gerakan, *waste* penumpukan pada kain dan *waste transportation*. penelitian ini bertujuan untuk membedakan pemborosan yang terjadi dan memberikan ide perbaikan untuk membatasi pemborosan yang terjadi pada proses pembuatan kemeja di PT. Swakarya Indah Busana dengan menggunakan pendekatan *lean six sigma*. Penelitian dilakukan dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*). Nilai *sigma* yang didapat keseluruhan masih dibawah 4σ yang berarti masih banyak *defect*, maka dilakukan *improve* dengan menentukan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dan didapatkan nilai RPN tertinggi yaitu pada jenis kegagalan mesin jahit macet dan kain sobek berlubang dengan nilai 210 sehingga perbaikan pada jenis kegagalan ini didahulukan.

ABSTRACT

PT. Swakarya Indah Busana is a garment company that produces various types clothing, especially shirts. In the shirt production process at PT. Swakarya Indah Busana, there are 4 indicators that have potential to cause waste: defects, motion waste, fabric accumulation waste, and transportation waste. This research is conducted to identify waste that occurs and provide improvement suggestions to minimize waste in production process at PT. Swakarya Indah Busana using lean six sigma approach. The research is carried out in stages through DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control). The overall sigma value obtained is still below 4σ , indicating the presence of significant defects. Therefore, improvements are implemented by determining the Risk Priority Number (RPN) values. The highest RPN value is found in the types of failures such as sewing machine jams and fabrics with torn holes, with a value of 210, making improvements in these failure types a priority.

1. Pendahuluan

PT. Swakarya Indah Busana adalah sebuah organisasi yang bergerak di bidang pakaian jadi (konveksi) yang memproduksi berbagai macam pakaian instan khususnya kemeja. Aktivitas yang dilakukan PT. Swakarya Indah Busana berupa pemotongan, pengukuran, penjahitan, pengobrasan dan penyempurnaan. PT. Swakarya Indah Busana berlokasi di Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau. Pada alur produksi pakaian kemeja di PT. Swakarya Indah Busana terdapat 4 indikator yang berpotensi menyebabkan *waste* pada proses produksi kemeja yaitu *waste defect* (cacat produk), *waste gerakan*, *waste penumpukan* pada kain dan *waste transportation*. Penyebab *defect* pada produk kemeja adalah karena jahitan tidak rapi, bahan kain rusak dan pola tidak cocok.

Berikut adalah cacat produk kemeja di PT. Swakarya Indah Busana bulan Januari sampai Desember tahun 2022.

Tabel 1. Data Cacat Produk Kemeja tahun 2022

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Defect Rate
Januari	14.560	391	2.69%
Februari	12.480	338	2.71%
Maret	11.440	323	2.83%
April	12.480	341	2.74%
Mei	9.360	249	2.67%
Juni	10.140	287	2.84%
Juli	12.506	430	3.44%
Agustus	14.560	464	3.19%
September	13.182	381	2.89%
Oktober	11.856	399	3.37%
November	10.400	298	2.87%
Desember	13.520	425	3.15%
Total	146.484	4.326	35,39 %

Sumber : PT. Swakarya Indah Busana

Berdasarkan data pada tabel 1 diatas total jumlah *defect* pada produksi kemeja periode Januari sampai Desember 2022 yaitu sebanyak 35,39%. Puncak *defect* terbanyak yaitu pada bulan Juli dengan jumlah *defect* sebanyak 430 helai (3,44%). Dari informasi yang telah diketahui, Upaya efektivitas dapat dilakukan dengan membatasi hal yang tidak mementingkan diri sendiri yang disebut dengan pemborosan, sehingga diharapkan suatu

metodologi dapat membuang pemborosan yang terjadi, salah satunya dengan metode *lean six sigma*. [1] [2]. *Lean six sigma* adalah strategi yang dapat digunakan untuk membedakan dan mengkonfigurasi minimalisasi pemborosan untuk siklus produksi dan untuk menyelesaikan masalah. Metode ini dilakukan dengan tahapan DMAIC (*define, measure, analyze, improve* dan *control*) [3] [4].

Penelitian mengenai pemborosan telah dilakukan sebelumnya, termasuk penelitian yang dipimpin dengan memanfaatkan teknik *lean six sigma* [5] [6] yaitu bertujuan untuk mengenali pemborosan yang terjadi dan melakukan minimalisasi pemborosan bertujuan untuk membangun kecukupan dan produktivitas interaksi penciptaan CV Nywan Garmino [7]–[11]. Hasil yang didapat yaitu masih banyak terdapat *waste* pada setiap stasiun produksi, sehingga CV Nywan Garmino harus melakukan tindakan sesuai rancangan minimasi *waste* pada tahap *improve* agar dapat mengurangi dampak yang cukup besar apabila tidak di minimasi *waste* tersebut [12].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan strategi *lean six sigma* dapat digunakan untuk membatasi pemborosan yang terjadi [13]. Dengan menerapkan prinsip-prinsip *lean six sigma*, diharapkan bahwa penelitian ini akan membantu meningkatkan efisiensi produksi di PT. Swakarya Indah Busana dengan mengidentifikasi dan menghilangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah sehingga produksi akan menjadi lebih efisien [14]–[18].

2. Metode Penelitian

2.1 Studi Literatur

2.1.1 Waste

Waste diartikan sebagai semua bentuk aktivitas yang menyita waktu, sumber daya dan ruang dalam proses yang tidak menawarkan manfaat tambahan dalam kerangka berpikir dari kontribusi terhadap hasil. Secara umum ada tujuh jenis pemborosan dalam sistem produksi Toyota, yaitu pembuatan, penghentian,

pengangkutan, penanganan yang tidak tepat, stok yang tidak berguna, pengembangan yang tidak perlu, dan ketidaksempurnaan [19]. Menurut Gasperz, pemborosan adalah gerakan kerja apa pun yang tidak menawarkan manfaat tambahan dalam kerangka mengubah kontribusi untuk menghasilkan sepanjang aliran nilai [20]

2.1.2 Six Sigma

Six sigma adalah sebuah metode yang diterapkan oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986 untuk mengendalikan dan meningkatkan kualitas. *Six sigma* merupakan suatu gagasan faktual yang melakukan suatu siklus yang berhubungan dengan gurun pasir pada tingkat enam (enam) *sigma*, khususnya hanya terdapat 3,4 kelainan dari 1.000.000 pintu terbuka yang berharga. *Six sigma* juga merupakan teori manajemen yang berfokus pada menghilangkan ketidaksempurnaan dengan menekankan pada pemahaman, estimasi, dan pengembangan siklus lebih lanjut. [21]. *Six sigma* merupakan suatu teknik untuk memusnahkan barang-barang yang rusak dan terbuang sehingga dapat memenuhi keinginan pembeli [22].

2.1.3 Lean Six Sigma

Lean six sigma dapat digabungkan untuk membentuk perangkat eksekutif yang mengembangkan proses bisnis lebih lanjut. Cara berpikir yang ramping mencakup pemberian arah penting dan alasan pembangunan, serta pemberian data tentang status saat ini. [7]. Dalam metode *six sigma* terdapat tahapan yang sering digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan *waste* yaitu *DMAIC* (*define, measure, analyze, improve, dan control*) [23].

A. Define

Define adalah langkah mendasar menuju penentuan fokus tindakan dalam mengembangkan lebih lanjut kualitas *six sigma* yang diharapkan mengidentifikasi aliran proses produksi, aktivitas produksi, *waste*, serta *critical to quality* (CTQ) pada proses produksi. Mengidentifikasi proses penciptaan harga tambah, non harga tambah, dan proses penciptaan non harga tambah yang mendasar dan pemborosan yang paling persuasif baik

berupa *waiting time, excess transportation, inventory, defect, overproduction, excess processing*, atau *unnecessary motion* pada proses produksi. Pada tahapan *define* dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi *waste* dalam proses produksi dengan membuat diagram SIPOC dan Formulir *E-DOWNTIME* [24].

B. Measure

Fase kedua dalam DMAIC yaitu *Measure*, mengukur tingkat pemborosan. Tahap untuk mengukur *critical to quality* (CTQ), pada *waste* yang dominan memiliki pengaruh seperti munculnya *inventory* atau karena kelebihan produksi, serta memperhitungkan *defect per million opportunity* (DPMO) yang akan dikonfersi menjadi level *sigma* proses ataupun segala aktivitas pada *waste* yang paling berpengaruh dalam proses produksi seperti *delay/waiting time, excessive transportation, excessive inventory, defect, overproduction, excessive processing*, atau *unnecessary motion* [25]. Pada tahapan ini dilakukan dengan tujuan pengukuran dari data-data yang telah dikumpulkan. Pengukuran dilakukan dengan menguji keseragaman data dan kecukupan data, waktu baku, perhitungan matriks *lean*, pembuatan *value stream mapping* (VSM) dan perhitungan DPMO nilai *sigma* [26].

1. Uji keseragaman data

Uji keseragaman data ini diselesaikan mengingat waktu persepsi informasi yang telah dilakukan pada siklus pembuatan. Nilai rata-rata merupakan nilai dari pengukuran secara keseluruhan dibagi jumlah data pengamatan [11].

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \dots \dots \dots (1)$$

Adapun untuk perhitungan deviasi standar adalah sebagai berikut [12].

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

X_i = Nilai setiap data subgroup

N = Nilai banyaknya subgroup terbentuk

n = Jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan



\bar{x} = Waktu Penyelesaian yang telah diamati pada pengukuran pendahuluan

2. Uji kecukupan data

Uji kecukupan data adalah jenis pengujian terukur, kemampuan apa untuk menyelidiki informasi yang menggambarkan masyarakat umum secara memuaskan. Berikutnya adalah informasi resep tes keluasan [27].

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum (xi)^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2 \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- N = Jumlah data pengamatan sebenarnya
- N' = Jumlah data secara teoritis
- s = Derajat ketelitian
- k = Tingkat kepercayaan
- xi = Data hasil pengukuran

Pengukuran dilakukan hingga mendapatkan hasil jumlah pengukuran yang diperlukan lebih kecil dari jumlah data pengamatan yang telah dilakukan ($N' < N$) [12].

3. Value stream mapping (VSM)

Value stream mapping yaitu gambaran siklus penciptaan organisasi secara keseluruhan, di mana setiap interaksi disurvei terlepas dari apakah interaksi tersebut menawarkan manfaat tambahan. Informasi yang digunakan dalam pembuatan peta aliran nilai adalah informasi yang berkaitan dengan siklus pembuatan dan waktu yang diperoleh dari informasi aliran siklus. Selain itu, peta VSM menggambarkan aktivitas umum organisasi mulai dari pengiriman bahan baku dari penyedia hingga produk jadi. [28].

4. Peta kendali P

Dalam eksplorasi ini, grafik kendali P digunakan untuk melihat apakah suatu siklus benar-benar terkontrol. Diagram kendali P digunakan untuk mengendalikan proses yang memiliki jumlah pengujian yang tidak konsisten untuk item yang tidak sempurna atau salah. Adapun tahapan dan rumus peta kendali P yaitu [29]:

$$P = \frac{np}{n} \dots\dots\dots(4)$$

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots(5)$$

$$UCL = \bar{p} + 3 = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-p)}{n}} \dots\dots\dots(6)$$

$$LCL = \bar{p} - 3 = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-p)}{n}} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

- np = Jumlah gagal dalam sub grup
- n = Jumlah yang diperiksa dalam sub grup
- $\sum np$ = Jumlah total yang rusak
- $\sum n$ = Jumlah total yang diperiksa
- \bar{p} = Rata-rata ketidaksesuaian produk

5. Perhitungan DPMO dan level sigma

Perhitungan dilakukan untuk menentukan tingkat kapasitas siklus yang digunakan dan untuk memutuskan apakah siklus penciptaan sesuai dengan strategi. Untuk menentukan kemungkinan ditinggalkannya produk dalam 1 juta pintu terbuka potensial, perhitungan DPMO dan estimasi nilai sigma dilakukan untuk mengetahui pada tingkat apa siklus produksi berada. Langkah-langkah untuk mengerjakan DPMO dan menentukan level sigma adalah sebagai berikut [30].

a. Defect per unit (DPU)

DPU merupakan rasio jumlah ketidaksempurnaan per unit. Ditentukan dengan mempartisi jumlah deformasi dengan jumlah unit yang dibuat. Syaratnya seperti berikut ini:

$$DPU = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} \dots\dots\dots(8)$$

b. Defect per opportunity (DPO)

Defect per opportunities (DPO) adalah proporsi kekecewaan yang menunjukkan kuantitas ketidaksempurnaan atau kekecewaan per peluang. DPO dapat ditentukan dengan menggunakan resep sebagai berikut:

$$DPO = \frac{DPU}{\text{Jumlah CTQ}} \dots\dots\dots(9)$$

c. Defect per million opportunitites (DPMO)

DPMO adalah kekecewaan yang menunjukkan kuantitas ketidaksempurnaan atau kekecewaan per sejuta pintu terbuka yang berharga.

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \dots\dots\dots(10)$$

d. *Sigma quality level (SQL)*

Estimasi tingkat *sigma* dapat dilakukan dengan menggunakan program *Succeed* dan resep yang menyertainya:

$$SQL = \frac{NORMSINV(1.000.000 \text{ DPMO})}{1.000.000 + 1,5} \dots\dots\dots(11)$$

e. Perhitungan kapabilitas proses (*Yield*)

Penghitungan nilai kapabilitas proses adalah sebagai berikut :

$$Y = \left(1 - \frac{\text{Total Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Unit yang Diperiksa}}\right) \times 100\% \dots\dots(12)$$

C. Analyze

Analyze merupakan Fase ketiga DMAIC, tahap ini berencana untuk memeriksa alasan permasalahan mengingat kebutuhan terbesar. Maka pada tahap ini yang akan diteliti adalah penyebab banyaknya ketidaksempurnaan dengan menggunakan diagram hubungan dan diagram tulang ikan.. Menurut Lighter dalam Yunita dan Adi (2019) menyatakan *interrelationship* diagram dan *fishbone* diagram yang digunakan untuk mengetahui keadaan dan akibat dari suatu permasalahan sangat membantu dalam peningkatan kualitas, hal ini karena dapat menggambarkan akar permasalahan dalam bentuk yang sederhana. [31].

D. Improve

Improve merupakan fase pemberian saran perbaikan terhadap permasalahan yang telah dijabaki. Permasalahan yang penyebab utamanya telah diketahui kemudian diberikan saran pengembangan untuk mengurangi limbah dan barang yang terbuang [32]–[35]. Dimana tahap perbaikan berisi tentang pelaksanaan usulan perbaikan, langkah-langkah yang dilakukan, dan korelasi hasil ketika menyelesaikan usulan perbaikan yang dilihat dari nilai *sigma*.. *Improve* merupakan langkah memberikan rancangan minimasi *waste* dari hasil *tree* diagram dan *failure mode and effect analysis* (FMEA) [36].

E. Control

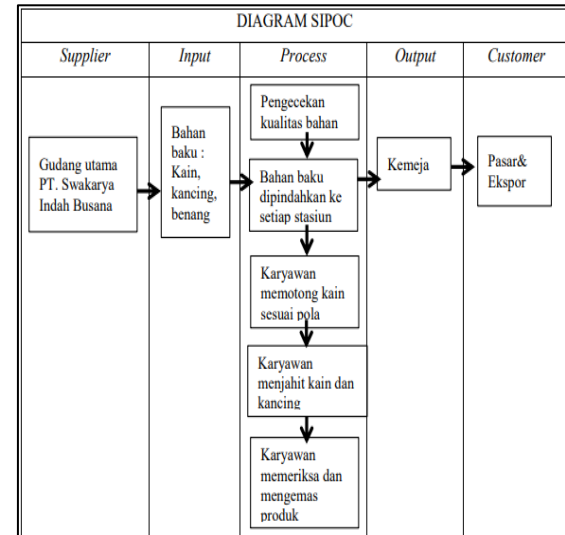
Tahap pengendalian adalah tahap pemeriksaan dan pengendalian seluruh latihan perbaikan yang terus-menerus untuk mengembangkan lebih lanjut pedoman

organisasi dan meningkatkan kapasitas proses. Alasan dilakukannya pengendalian adalah untuk menjamin pengaturan organisasi tetap stabil dan permasalahan serupa tidak terjadi lagi di kemudian hari. Mengingat hasil perbaikan, strategi penanganan diambil untuk mengurangi pemborosan dalam jumlah kelainan yang menyebabkan pemborosan.. Tahap pengendalian merupakan tahap investigasi terakhir dari strategi *six sigma* yang mendasari pendokumentasian dan penyebaran kegiatan yang telah dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Define

Hasil dari pendefinisian aliran produksi kemeja menggunakan diagram SIPOC adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram SIPOC

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa pada bagian proses produksi kemeja melewati beberapa stasiun, yang dimaksud stasiun adalah kegiatan proses produksi kemeja antara lain stasiun inspeksi bahan baku, stasiun pembuatan pola garment, stasiun pemotongan, stasiun penjahitan 1, stasiun penjahitan 2, stasiun pemeriksaan, stasiun *steam* kemeja dan stasiun pengemasan.

Tabel 2. Gambaran E-DOWNTIME Waste Proses Produksi Kemeja

Stasiun	Waste									Improvement Rank
	E-H-S Waste	Defect Waste	Overproduction	Waiting Waste	Not Utilizing Employees	Transportation	Inventory Waste	Motion Waste	Excess Waste	
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
2	0	2	2	1	0	0	1	0	0	
3	1	2	1	0	0	0	0	1	2	
4	2	2	1	0	0	1	3	2	1	
5	2	2	1	0	0	1	2	1	0	
6	0	2	0	1	0	0	1	1	0	
7	2	2	0	1	1	1	1	1	0	
8	1	1	1	0	0	1	1	1	0	
Total	8	13	6	3	1	5	9	8	3	

Sumber : Pengolahan Data, 2023

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat dilihat bahwasannya total nilai waste tertinggi yaitu *inventory waste (unnecessary inventory)* dan *defect waste*. *Inventory waste* dengan nilai total 9 dan *defect waste* sebesar 13.

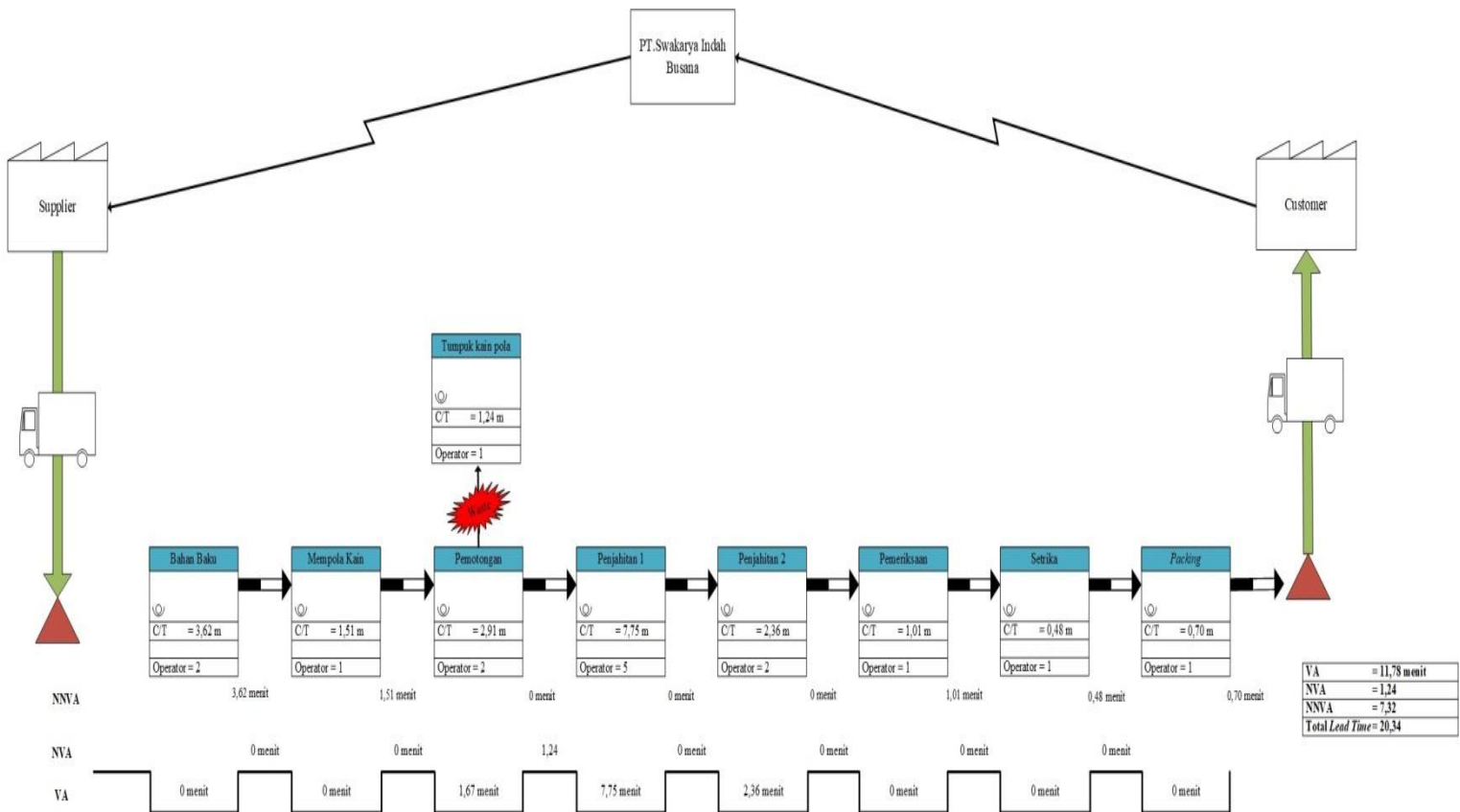
3.2 Measure

1. Value stream mapping (VSM)

Pengukuran dilakukan dengan membuat *Value stream mapping (VSM)* dan perhitungan DPMO nilai *sigma*. Adapun VSM pada proses produksi kemeja adalah sebagai berikut :

Dari VSM pada gambar 2 dapat dilihat waktu proes produksi VA (*Value added*) 11,78 menit, NVA (*Non value added*) 1,24 menit dan NNVA (*Necessary non value added*) 7, 32 menit. Sehingga total *lead time* keseluruhan proses produksi kemeja yaitu 20, 34 menit.

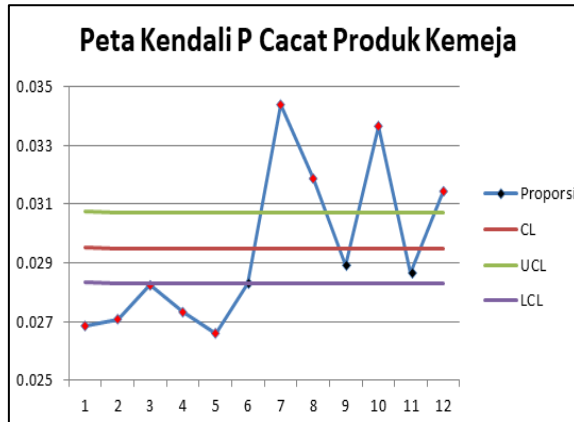
Pada peneliti sebelumnya oleh Rivaldi dan Prapti (2020) juga menggunakan VSM pada produksi *dress* di CV Nywan Garmino teridentifikasi *waste* atau NVA pada keseluruhan proses produksi sebesar 28.921 detik, sedangkan waktu VA keseluruhan adalah 1.941 detik. Maka masih banyak *waste* yang harus di minimasi CV Nywan Garmino karena tingkat keefesiensinya hanya sebesar 6,3 %.



Gambar 2. VSM Proses Produksi Kemeja

2. Peta Kendali P

Pembuatan peta kendali p bertujuan untuk melihat proses pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan sudah terkendali atau belum.



Gambar 3. Peta Kendali P Cacat Produk

Pada gambar 3 menggambarkan bahwa terdapat data berada diluar batas kendali. Data yang diluar batas kendali adalah data pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei, Juli, Agustus, Oktober dan Desember.

3. Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma

Perhitungan DPMO bulan Januari Produk Kemeja.

$$\begin{aligned} \text{DPU} &= \frac{\text{Defect}}{\text{Unit}} \\ &= \frac{391}{14.560} = 0,0268 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DPO} &= \frac{\text{DPU}}{\text{OP}} \\ &= \frac{0,0268}{4} = 0,0067 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 1.000.000 \\ &= 0,0067 \times 1.000.000 = 6.700 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \text{NORMSINV} (1.000.000-\text{DPMO}) \\ &\quad / 1.000.000 + 1,5 \\ &= \text{NORMSINV} (1.000.000-6.700) \\ &\quad / 1.000.000 + 1,5 \\ &= 3,97 \end{aligned}$$

Tabel 3. DPMO dan Level Sigma

Bulan	DPU	DPO	DPMO	Nilai Sigma
1	0,0268	0,0067	6.700	3,97
2	0,0271	0,0068	6.800	3,96
3	0,0282	0,0071	7.100	3,95

4	0,0273	0,0068	6.800	3,96
5	0,0266	0,0066	6.600	3,98
6	0,0283	0,0071	7.100	3,95
7	0,0344	0,0086	8.600	3,88
8	0,0319	0,008	8.000	3,91
9	0,0289	0,0072	7.200	3,94
10	0,0336	0,0084	8.400	3,89
11	0,0286	0,0071	7.100	3,95
12	0,0314	0,0078	7.800	3,92

Sumber : Pengolahan Data, 2023

Berdasarkan perhitungan DPMO yang telah dilakukan pada rekapitulasi tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai *sigma* keseluruhan masih dibawah 4σ yang berarti masih banyak cacat atau *defect* pada proses produksi kemeja. Maka nilai *sigma* harus ditingkatkan dengan melakukan perbaikan pada proses produksi kemeja agar dapat mencapai *zero defect*.

4. Perhitungan Kemampuan Proses (Yield)

Perhitungan *yield* dilakukan dengan rumus berikut :

$$Y = \left(1 - \frac{\text{Total jumlah cacat}}{\text{jumlah unit yang diperiksa}} \right) \times 100\%$$

Tabel 4. Perhitungan Yield tahun 2022

No	Bulan	Nilai Yield Kemeja (%)
1	Januari	97,32
2	Februari	97,29
3	Maret	97,18
4	April	97,27
5	Mei	97,34
6	Juni	97,17
7	Juli	96,56
8	Agustus	96,81
9	September	97,11
10	Oktober	96,64
11	November	97,14
12	Desember	96,86
Total		1.164,69

Sumber : Pengolahan Data, 2023

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan bahwa nilai *yield* pada produksi kemeja berada pada rentang 96,56% - 97,34%. Maka dapat diartikan bahwa produksi kemeja di PT. Swakarya Indah Busana memiliki kemampuan untuk menghasilkan produk yang *zero defect*.

Pada peneliti sebelumnya oleh Putri, dkk (2022) juga menggunakan peta kendali p dalam meminimalisir cacat produk dengan melakukan revisi cacat produk *furniture* sebanyak 2 kali. Maka didapat nilai CL sebesar 0,297, UCL

0,457 dan nilai LCL 0,138. Sehingga data produksi pada bulan Januari-Desember 2022 tersebut terkendali.

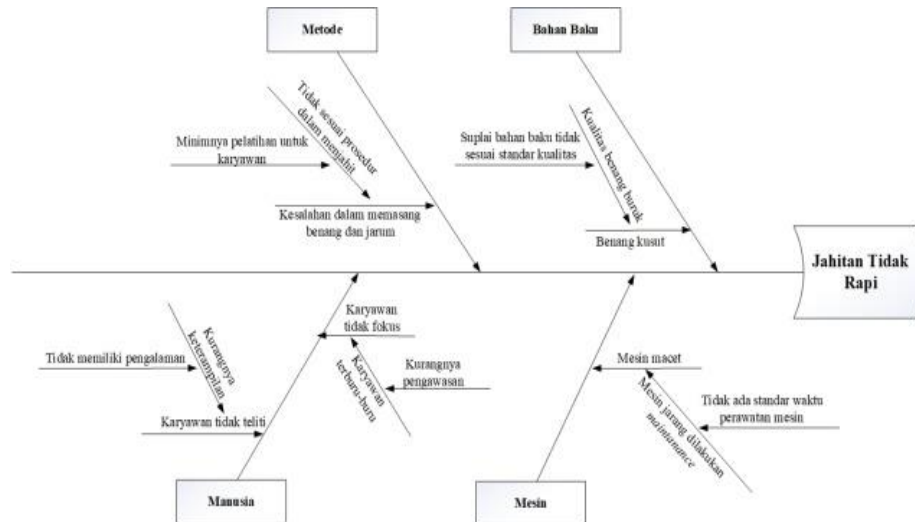
3.3 Analyze

Pada tahapan ini dilakukan dengan tujuan dapat menganalisa sebab akibat dari cacat atau *waste* yang terjadi. Tahapan ini dilakukan dengan menggunakan metode atau *tools interrelationship* diagram dan *fishbone* diagram.

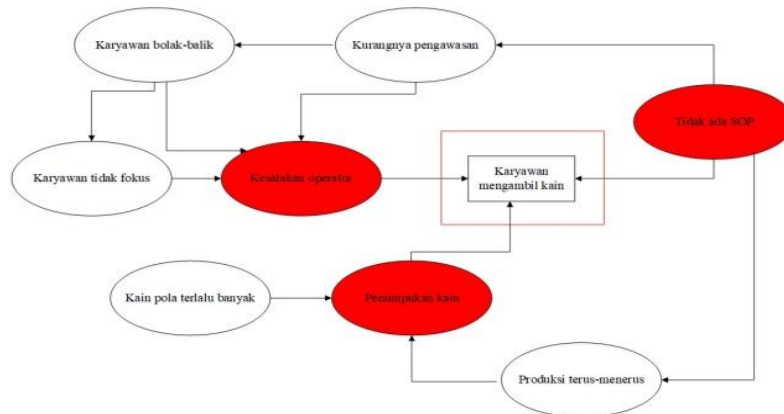
kemeja. Faktor-faktor yang menjadi dasar penyebabnya adalah mesin, metode, manusia, bahan baku, uang dan lingkungan.

2. Interrelationship Diagram

Diagram hubungan atau *interrelationship* diagram akan menggambarkan penyebab cacat produk dan *waste* pada produksi kemeja.



Gambar 4. Fishbone Diagram Jenis Cacat Jahitan Tidak Rapi



Gambar 5. Diagram Hubungan Jenis Cacat Jahitan Tidak Rapi

Kedua metode ini akan menggambarkan analisa terkait penyebab utama cacat dan *waste* pada produksi kemeja di PT. Swakarya Indah Busana.

1. Fishbone Diagram

Diagram tulang ikan atau *fishbone* diagram digunakan untuk mengidentifikasi sebab akibat permasalahan yang terjadi pada produksi

Berdasarkan gambar 4 dan 5 diatas ada 4 variabel yang menyebabkan terjadinya cacat pada proses produksi kemeja yaitu manusia, mesin, metode dan bahan baku. Faktor penyebab pada manusia adalah tidak adanya pengalaman dalam bekerja yang mengakibatkan karyawan tidak teliti dalam menjahit dan kurangnya pengawasan sehingga karyawan terburu-buru dalam bekerja. Faktor

penyebab pada mesin adalah tidak adanya standar waktu yang ditetapkan perusahaan untuk perawatan mesin yang mengakibatkan mesin macet ditengah-tengah produksi.

3.4 Improve

1. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA bertujuan menentukan tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi permasalahan untuk prioritas kegagalan tertinggi. Prioritas kegagalan ditentukan dari

Tabel 5. FMEA Produksi Kemeja

CTQ	Jenis kegagalan	Efek potensial yang ditimbulkan	Penyebab kegagalan	Nilai			RPN
				S	O	D	
Jahitan tidak rapi	Jahitan pada kemeja tidak estetik	Tampilan kemeja buruk	Kurangnya keterampilan karyawan	7	6	4	168
	Mesin jahit macet		Tidak ada standar waktu dalam <i>maintanance</i>	7	5	6	210
Bahan kain rusak	Kain sobek dan berlubang	Kain tidak sesuai pola	Karyawan tidak teliti	7	6	5	210
	Mesin potong bermasalah		Tidak ada standar waktu dalam <i>maintanance</i>	7	4	5	140
	Benang kusut dan kendur		Kualitas bahan kurang baik	6	6	5	180
Ketidakcocokan pola	Kain pola tidak sesuai	Kain pola kemeja tidak simetris	Kesalahan dalam pemotongan	6	4	5	120

Sumber : Pengolahan Data, 2023

Berdasarkan tabel 5 diatas dapat disimpulkan bahwa nilai RPN terbesar yaitu pada jenis kegagalan mesin jahit macet dan kain sobek dan berlubang dengan nilai 210. Faktor penyebab pada metode adalah kurangnya pelatihan pada karyawan yang mengakibatkan

Pada peneliti sebelumnya oleh Setiawan dan Rahman (2021) juga menggunakan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi sebab akibat terjadinya *waste* pada proses produksi tinta cetak. Adapun *waste* yang ditemukan adalah cacat produk, transportasi dan *waste* proses.

nilai kegagalan dalam bentuk *Risk Priority Number* (RPN).

Berikut adalah perhitungan nilai FMEA produksi kemeja :Terdapat kesalahan karyawan dalam melakukan proses produksi karena tidak sesuai prosedur. Faktor penyebab pada bahan baku adalah suplai bahan baku yang terdapat beberapa bahan baku kualitasnya kurang baik yang mengakibatkan benang kusut.

Pada peneliti sebelumnya oleh Ridawan, dkk (2020) juga menggunakan metode FMEA

untuk menemukan nilai RPN untuk menentukan mana kegagalan yang terdahulu dilakukan perbaikan pada proses produksi *dunnage*. Maka didapatkan nilai RPN tertinggi adalah jenis kegagalan pada komponen mesin yang rusak dengan nilai RPN sebesar 224, sehingga menjadi prioritas perusahaan untuk memperbaiki kegagalan ini untuk mengurangi jumlah cacat produk di waktu yang akan datang.

Maka pengendalian cacat jahitan tidak rapi dan bahan kain rusak diprioritaskan untuk perbaikan oleh PT. Swakarya Indah Busana.

3.5 Control

Pada tahapan ini dilakukan dengan membuat usulan SOP dan *check sheet* pada setiap stasiun proses produksi kemeja yang bertujuan untuk memudahkan karyawan dalam melakukan proses produksi dan menghindari terjadinya kesalahan yang berulang. Adapun pengendalian yang dapat dilakukan atau diperbaiki pada SOP perusahaan yaitu :

1. Faktor manusia
 - a. Menetapkan peraturan saat bekerja
 - b. Memberikan pengawasan kepada karyawan dalam bekerja
 - c. Memberikan bekal dengan tujuan meningkatkan motivasi kerja karyawan
 - d. Menetapkan standar ketentuan dalam memperkerjakan karyawan
 - e. Menerapkan wewenang dan penghargaan kepada pekerja faktor material
 - a. Melakukan inspeksi bahan baku yang digunakan untuk produksi kemeja
 - b. Melakukan penataan bahan baku yang telah diterima dari *supplier*
- f. Faktor metode
 - a. Membuat usulan perbaikan SOP berdasarkan stasiun produksi kemeja
 - b. Membuat lembar pengecekan SOP sebagai lembar investigasi oleh direktur asosiasi atau pimpinan divisi administrasi. Faktor lingkungan
 - a. Membersihkan lingkungan kerja setelah selesai melakukan proses produksi.
- c. Faktor mesin

- a. Melakukan perawatan mesin 1x dalam seminggu
- b. Pengontrolan mesin dengan membersihkan serta mengecek mesin sebelum dan sesudah digunakan

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan data yang telah diolah diatas peneliti dapat menarik kesimpulan bahwasannya proses produksi kemeja di PT. Swakarya Indah Busana masih banyak terindikasi *waste* dan jenis *waste* yang paling mempengaruhi proses produksi kemeja berlangsung ialah *defect product* (jahitan tidak rapi dan bahan kain rusak), *unnecessary motion* dan penumpukan. Nilai *sigma* pada proses produksi kemeja di PT. Swakarya Indah Busana tahun 2022 masih dibawah 4σ yang berarti masih banyak *defect* produksi dan harus dilakukan perbaikan. Faktor penyebab *waste* pada produksi kemeja adalah karena kesalahan operator dan tidak ada SOP untuk perawatan mesin sehingga proses produksi terhambat dan mengakibatkan *defect*. Maka untuk melakukan pengendalian yang diprioritaskan adalah pada jenis cacat jahitan tidak rapi bahan kain rusak nilai RPN paling tinggi yaitu sebesar 210.

Saran yang dapat peneliti berikan adalah PT. Swakarya Indah Busana harus lebih kompleks dalam membuat SOP dengan memperhatikan hal-hal kecil karena hal kecil pun jika tidak diberi standar dalam pengoperasiannya bisa berdampak pada proses produksi kemeja sehingga mengakibatkan *waste*.

5. Daftar Pustaka

- [1] D. Yaduvanshi and A. Sharma., "Lean six sigma in health operations: challenges and opportunities—'Nirvana for operational efficiency in hospitals in a resource limited settings,'" *J. Health Manag.*, vol. 19, no. 2, pp. 203–213, 2017.
- [2] T. M. Sari and W. Dini., "Risk Assessment and Mitigation Strategy in The Halal Broiler Supply Chain," *J. Ris. Ilmu Tek.*, vol. 1., no. 1., pp. 13–24, 2023.
- [3] I. N. Permadi and D. B. Nisa., "A Model Experiment Design Using the Taguchi

- Method : A Case Study Of Making Concrete Roof.," *J. Ris. Ilmu Tek.*, vol. 1., no. 1., pp. 36–44, 2023.
- [4] J. Antony, P. Palsuk, S. Gupta, D. Mishra, and P. Barach, "Six Sigma in healthcare: a systematic review of the literature," *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, vol. 35, no. 5, pp. 1075–1092, 2018.
- [5] M. J. Syaichuddin, "Penerapan metode sixsigma pada pengendalian kualitas keripik tempe di udarcaganesa pacet Mojokerto." Universitas Brawijaya, 2018.
- [6] F. Pohan, I. Saputra, and R. Tua, "Scheduling Preventive Maintenance to Determine Maintenance Actions on Screw Press Machine," *J. Ris. Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2023.
- [7] A. Chiarini and M. Kumar, "Lean Six Sigma and Industry 4.0 integration for Operational Excellence: evidence from Italian manufacturing companies," *Prod. Plan. Control*, vol. 32, no. 13, pp. 1084–1101, 2021.
- [8] P. Alexander, J. Antony, and B. Rodgers, "Lean Six Sigma for small-and medium-sized manufacturing enterprises: a systematic review," *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, 2019.
- [9] M. Shamsuzzaman, M. Alzeraif, I. Alsyuf, and M. B. C. Khoo, "Using Lean Six Sigma to improve mobile order fulfilment process in a telecom service sector," *Prod. Plan. Control*, vol. 29, no. 4, pp. 301–314, 2018.
- [10] S. Sachin and J. Dileplal, "Six sigma methodology for improving manufacturing process in a foundry industry," *Int. J. Adv. Eng. Res. Sci.*, vol. 4, no. 5, p. 237172, 2017.
- [11] S. Sarman and D. Soediantono, "Literature Review of Lean Six Sigma (LSS) Implementation and Recommendations for Implementation in the Defense Industries," *J. Ind. Eng. Manag. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 24–34, 2022.
- [12] F. Alamsyah and D. Sutoyo, "Redesign of Standard Paddock Motorcycle Products Using the Quality Function Deployment (QFD) Method," *J. Ris. Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 78–88, 2023.
- [13] G. Filhaq, S. Aprianto, and H. Alfianto, "Design of Smart Locker Door Using Quality Function Deployment Based on ATmega 2560 Microcontroller," *J. Ris. Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–35, 2023.
- [14] P. Puram and A. Gurusurthy, "Celebrating a decade of International Journal of Lean Six Sigma—a bibliometric analysis to uncover the 'as is' and 'to be' states," *Int. J. Lean Six Sigma*, 2021.
- [15] S. Prakash, S. Kumar, G. Soni, R. V Mahto, and N. Pandey, "A decade of the international journal of lean six sigma: bibliometric overview," *Int. J. Lean Six Sigma*, 2021.
- [16] M. Patel and D. A. Desai, "Critical review and analysis of measuring the success of Six Sigma implementation in manufacturing sector," *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, 2018.
- [17] A. Shokri, "Quantitative analysis of Six Sigma, Lean and Lean Six Sigma research publications in last two decades," *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, 2017.
- [18] S. Tambak, M. L. Hamzah, A. A. Purwati, Y. Irawan, and M. I. H. Umam, "Effectiveness of Blended Learning Model Based on Problem-Based Learning in Islamic Studies Course.," *Int. J. Instr.*, vol. 15, no. 2, 2022.
- [19] G. A. Sihotang and F. A. Damiyati, "Minimizing Fresh Fruit Bunches Inventory Costs Using Continuous Review System and Blanked Order System Methods," *J. Econ. Bus. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–42, 2023.
- [20] P. S. Felicia and N. Zaitun, "Design a Patient Medical Record Application to

- Shorten Registration Time Using the Waterfall Model,” *J. Ris. Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 62–77, 2023.
- [21] H. Kamil, M. Mukhlis, and Y. Bachtiar, “Integration of ANP and TOPSIS Methods in Prioritizing Sales Strategies for Frozen Food Products,” *J. Ris. Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 102–114, 2023.
- [22] R. Erwanda, “Layout Design of Copra Factory Facilities in Small and Medium Industry Centers Using Systematic Layout Planning Method,” *J. Ris. Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 115–127, 2023.
- [23] A. Alvina, “Application of Quality Control and Risk Management in Maintaining Product Quality with A Risk Breakdown Structure Approach,” *J. Ris. Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 89–101, 2023.
- [24] D. P. Sari, “Business Feasibility Analysis of Sumedang Tofu MSMEs with Value Engineering Approach,” *J. Econ. Bus. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–31, 2023.
- [25] H. A. Ramadhan, “Determinants of Economic Value Addition of Industrial Tuna Fish Processors in the Sea Food Processing Sub-Chain in Malaysia,” *J. Econ. Bus. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–49, 2023.
- [26] S. S. Lubis, “Identify Financial Ratios to Measure The Company’s Financial Performance,” *J. Econ. Bus. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [27] R. Gustiari, “Techno-Economic Analysis of Utilization of Tofu Production Liquid Waste into Liquid Organic Fertilizer Using Experimental Methods,” *J. Econ. Bus. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 10–18, 2023.
- [28] J. Rismawati and N. O. Gultom, “Quality Analysis of Health Center Service Management for Efforts to Improve Patient Satisfaction,” *J. Econ. Bus. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 71–80, 2023.
- [29] K. Earnshaw, “Relationship Between Supply Chain Management and Competitor Intensity in The Food Business: A Structural Equation Model,” *J. Econ. Bus. Ind.*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [30] I. Sakinah, Z. Zahro, and A. Andinia, “Adaptation of Blue Ocean Strategy in Increasing Business Markets,” *J. Econ. Bus. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 81–91, 2023.
- [31] G. El Safira, Y. Sari, and D. Waluyo, “Virgin Coconut Oil (VCO) Business Analysis in Terms of Economic Income,” *J. Econ. Bus. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 56–62, 2023.
- [32] R. Sreedharan V and V. Sunder M, “A novel approach to lean six sigma project management: a conceptual framework and empirical application,” *Prod. Plan. Control*, vol. 29, no. 11, pp. 895–907, 2018.
- [33] M. R. Vendrame Takao, J. Woldt, and I. B. Da Silva, “Six Sigma methodology advantages for small-and medium-sized enterprises: A case study in the plumbing industry in the United States,” *Adv. Mech. Eng.*, vol. 9, no. 10, p. 1687814017733248, 2017.
- [34] A. D. Makwana and G. S. Patange, “A methodical literature review on application of Lean & Six Sigma in various industries,” *Aust. J. Mech. Eng.*, vol. 19, no. 1, pp. 107–121, 2021.
- [35] R. Stankalla, O. Koval, and F. Chromjakova, “A review of critical success factors for the successful implementation of Lean Six Sigma and Six Sigma in manufacturing small and medium sized enterprises,” *Qual. Eng.*, vol. 30, no. 3, pp. 453–468, 2018.
- [36] I. O. Ozumba and E. Okon, “The Influence of Marketing Mix Strategy on Bread Customer Satisfaction in Nigerian Market,” *J. Econ. Bus. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 47–55, 2023.