

Volume 1  
No. 2  
December 2021



# sakti

Jurnal Sains dan Aplikasi  
Keilmuan Teknik Industri

*Journal of Industrial Engineering:  
Application and Research*



A Publication of  
Industrial Engineering  
Universitas Ma Chung

p-ISSN: 2829-8519 | e-ISSN: 2829-8748  
[www.sakti.machung.ac.id](http://www.sakti.machung.ac.id)



# Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri

*Journal of Industrial Engineering:  
Application and Research*

journal homepage: <https://sakti.machung.ac.id>

## PURPOSE AND SCOPE

Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI) is the official publication of the Industrial Engineering Universitas Ma Chung, with an ISSN of 2829-8519 for print and 2829-8748 for electronic versions. Its logo features water, a gear-shaped sun, and nature, with water symbolizing adaptability and a source of life, the sun representing hope, and nature representing the natural world and its living beings. The journal aims to promote ethical research in industrial engineering and engineering management that is constantly evolving and adaptable, with the goal of benefiting all living things, especially in Indonesia. Within the journal, readers can document their ideas, observations, and experiments related to industrial engineering and sustainable practices. Whether developing new systems or analyzing existing ones, SAKTI aims to be a companion in the pursuit of efficiency, productivity, and environmental responsibility.

SAKTI welcomes submissions on the exploration of theoretical concepts or practical applications associated with the study of ergonomic and human factors, systems design and engineering, logistics and supply chain management, operations research, quality, reliability, and maintenance management, data mining and artificial intelligence, production planning and inventory control, sustainability, facilities engineering, and other relevant subjects.

## EDITORIAL BOARD

### **Editor-in-Chief:**

- Yuswono Hadi, S.T., M.T. – Universitas Ma Chung Malang, Indonesia

### **Associate Editors:**

- Teguh Oktiarso, S.T., M.T. – Universitas Ma Chung Malang, Indonesia

### **Editorial Board Members:**

- Dr. Retno Indriartiningtyas, S.T., M.T. – Universitas Trunojoyo Bangkalan, Indonesia
- Novenda K. Putrianto, S.T., M.Sc. – Universitas Ma Chung Malang, Indonesia



# Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri

*Journal of Industrial Engineering:  
Application and Research*

journal homepage: <https://sakti.machung.ac.id>

## Table of Contents

<b>Perancangan Sistem Pengendalian Kualitas Menggunakan Pendekatan Statistical Process Control di PT X</b>	<b>53-62</b>
Matthew Marcelieno, Yurida Ekawati	
<b>Manajemen Risiko Perencanaan Optimalisasi Pembangunan Jembatan Utama PT Wijaya Karya dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis</b>	<b>63-70</b>
Yerico Tanu, Purnomo	
<b>Pengendalian Persediaan Pakan Ayam Broiler dengan Kendala Kapasitas Gudang pada CV Mitra Utama</b>	<b>71-78</b>
Alvin Gautama Tandean, Teguh Oktiarso	
<b>Analisis Strategi Pemasaran pada UMKM Depot Glory dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)</b>	<b>79-88</b>
Jessica Wijaya, Purnomo	
<b>Analisis Kerusakan Pada Mesin Batching Plant di PT. Duta Borneo Abadi Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP)</b>	<b>89-98</b>
Dita Arum Sulistianingtyas, Novenda Kartika Putrianto	
<b>Analisis Perancangan Usaha Pemanfaatan Limbah Produksi Tempe di UMKM Amanah Sanan Malang</b>	<b>99-110</b>
Bagus Kurniawan Mahardika, Yuswono Hadi	





## Perancangan Sistem Pengendalian Kualitas Menggunakan Pendekatan *Statistical Process Control* di PT X

Matthew Marcelieno<sup>1, a)</sup>, Yurida Ekawati<sup>1, b)</sup>

*Author Affiliations*

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung  
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

*Author Emails*

a) Corresponding author: [411710021@student.machung.ac.id](mailto:411710021@student.machung.ac.id)

b) [yurida.ekawati@machung.ac.id](mailto:yurida.ekawati@machung.ac.id)

Received 16 July 2021 / Revised 01 August 2021 / Accepted 28 September 2021 / Published 12 December 2021

---

**Abstract.** *PT. X is a flavored beverage company facing the challenge of controlling the quality of its products due to the lack of a proper control system. The company experienced a high percentage of defective products in recent months, with a defect rate of 0.419% from September 2019 to December 2020. To address this issue, a quality control system was designed, utilizing a business process chart with a statistical process control (SPC) approach. The system involved the use of a checklist for data collection and a control chart to regulate the average and variation of volume, pH, brix, and defective products. Pareto analysis was performed to identify potential causes of defective products, and efforts were made to address issues related to dented cups and leaky lids. Improvements made to the system proved successful in lowering the defect rate. The proposed quality control system was presented in the form of Standard Operating Procedures (SOP), and the processes of volume, pH, and brix are now under control.*

*Keywords:* Business process chart, Defective products, Pareto analysis, Quality control system; Statistical process control

---

### 1. Pendahuluan

Persaingan antar perusahaan yang memproduksi minuman di Indonesia sangat ketat. Menurut Montgomery (2009), salah satu faktor dalam persaingan adalah permasalahan kualitas. Kualitas menjadi pertimbangan konsumen dalam membeli barang/jasa. Dengan kualitas yang baik, perusahaan dapat mendominasi pasar. Terdapat juga 8 (delapan) dimensi dari kualitas, diantaranya adalah : kinerja produk (*performance*), keandalan produk (*reability*), ketahanan (*durability*), mudah diperbaiki (*serviceability*), keindahan (*aesthetic*), banyaknya fitur yang ditawarkan (*features*), doktrin merk (*percieved quality*), dan pengukuran standart produk (*comformance to standart*) seperti ukuran, bau, rasa, dan sebagainya.

Penelitian dilakukan di PT X, Kota Batu, Jawa Timur. PT X adalah perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang perhotelan, *property*, perkebunan dan industri minuman dan makanan. Produk minuman yang dihasilkan oleh PT X ini adalah minuman sari buah dan memiliki varian rasa yang bermacam-macam, mulai dari sirsat, jambu, strawberi, dan apel. Selain itu, PT X juga memproduksi selai, jenang dan cuka apel.

Permasalahan yang dialami oleh perusahaan adalah banyak produk abnormal yang di reject karena tidak sesuai dengan standart pabrik dan banyak produk yang dikarantina karena

tidak lolos uji. Kriteria produk yang termasuk dalam kategori cacat/*reject* pada minuman berperisa cup 120 ml adalah produk yang tidak layak jual dan tidak layak diterima oleh konsumen, baik dari segi fisik maupun dari segi warna, bau dan kondisi mikrobiologi yang terkandung didalam minuman tersebut. Berikut ini adalah data aktual persentase reject untuk produk Y cup 120 ml tahun 2019-2020:

**Tabel 1** Persentase Reject Produk Y Cup 120 ml tahun 2019/2020

Tanggal produksi	Total Produksi (Pcs)	Jumlah Reject (Pcs)	P (Proporsi)	Persentase
Sep 19 / Des 20	105.607.206	442.787	0,004192773	0,419%

Berdasarkan data diatas, dapat diketahui bahwa proporsi reject produk Y cup 120 ml pada akhir tahun 2019-2020 adalah 0.00419 atau sebesar 0.419%. Perusahaan merasa jumlah produk reject yang dialami terlalu besar, dan diperlukan pengendalian mengenai produk *reject* untuk periode kedepannya. Perusahaan menyatakan bahwa besarnya jumlah produk *reject* ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah permasalahan mesin/*machine* yang sering mengalami kerusakan, pekerja/man yang sering tidak konsentrasi dalam bekerja, dan bahan baku/material berasal dari vendor yang berbeda.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh (Fakhri, 2010) yang membahas mengenai analisis pengendalian kualitas produksi di PT MASSCOM GRAPHY yang berhasil mengontrol produk cacat hingga berada dibawah target maximum cacat. Selanjutnya, (Gahara, 2013) yang membahas mengenai analisis dan perancangan sistem informasi standart operasi prosedur (SOP) dengan pendekatan BPA yang dilakukan di PT Kusuma Agrowisata. Hasil dari penelitian ini adalah perancangan sistem informasi berbasis HTLM untuk pengumpulan atau pengeditan berkas SOP.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pengendalian kualitas menggunakan pendekatan SPC (*Statistical Process Control*) untuk produk minuman berperasa dalam kemasan yang nantinya diharapkan dapat digunakan oleh pihak perusahaan. Sistem tersebut bertujuan untuk membantu menyelesaikan permasalahan di departemen pengendalian kualitas (*quality control*) dan departemen produksi. Sistem pengendalian kualitas yang telah dirancang didokumentasikan dalam bentuk *Standard Operating Procedures* (SOP).

## 2. Metode

Mendesain sistem pengendalian kualitas untuk menekan produk cacat di PT. X terdiri dari beberapa tahap. Berikut ini adalah tahapan/alur penelitian yang dilaksanakan:

### 2.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan merupakan data primer maupun sekunder yang berguna untuk keberlangsungan penelitian. Data primer didapatkan dari wawancara dan pengamatan langsung, sedangkan untuk data sekunder merupakan data historis dari perusahaan. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data mengenai parameter-parameter yang dibutuhkan untuk keberlangsungan sistem pengendalian kualitas produksi. Diantaranya adalah data inspeksi volume, pH, brix, jumlah cacat, serta informasi mengenai sistem pengendalian kualitas yang diterapkan.

### 2.2 Analisis

Pada tahapan ini digunakan *business process chart* untuk menggambarkan secara menyeluruh sebelum dan sesudah perbaikan dari sistem pengendalian kualitas yang ada di PT. X. *Bussiness process chart* merupakan pemetaan proses yang menggambarkan keseluruhan aktifitas yang terjadi dalam suatu organisasi dengan menggunakan diagram alir/*flowchart* (Dennis et al, 2012). *Bussiness process chart* menggunakan dasar dasar simbol yang sama seperti *flowchart*/diagram alir (Foster, 2013). *Bussiness process chart* mengandung lebih banyak informasi daripada *flowchart* pada umumnya, informasi tersebut berisi data yang lebih kompleks, keterkaitan antar

entitas, dan perlu menganalisa proses lebih dalam daripada sekedar memberikan alur informasi (Diyah, 2019).

Selain itu dilakukan analisis dengan menggunakan SPC dan Six Sigma. Setelah itu dibuat SOP untuk mengimplementasikan sistem pengendalian kualitas yang telah dirancang. Pada tahap ini ada beberapa rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. DPMO dan Nilai Sigma

Analisis kemampuan proses (*capability process*) dengan data atribut dapat diukur dengan menggunakan pendekatan DPMO atau peluang produk cacat tiap satu juta produk (Montgomery, 2009). DPMO juga mengukur performansi dari suatu proses ketika proses tersebut berhubungan dengan produk defect/defective. Nilai DPMO biasanya dikonversikan ke nilai sigma untuk menganalisis proses. DPMO dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Defect per Unit (DPU)} = (\text{Total Defect})/(\text{Total Produksi}) \quad (1)$$

$$\text{Defect per Opportunities (DPO)} = \text{DPU}/(\text{Total kemungkinan cacat}) \quad (2)$$

$$\text{Defect per Million Opportunities (DPMO)} = \text{DPO} \times 1.000.000 \quad (3)$$

*Level sigma* merupakan nilai indikasi untuk mencapai *zero defect*. Nilai *sigma/level sigma* terhubung dengan DPMO (*Defect per Million Opportunities*) untuk setiap unit yang produksi. Nilai terbesar dari *level sigma* adalah 6 sigma dengan total *defect* 3,4 dari satu juta kemungkinan. Untuk mendapatkan nilai sigma perlu mendapatkan data DPMO yang nantinya dikonversikan dalam tabel konversi DPMO ke nilai sigma (Gaspersz, 2012).

b. *Trial Control Limit* Peta Kontrol Xbar-R

X-bar chart:

$$\text{UCL} = \bar{X} + A2\bar{R} \quad (4)$$

$$\text{CL} = \bar{X} \quad (5)$$

$$\text{LCL} = \bar{X} - A2\bar{R} \quad (6)$$

R chart:

$$\text{UCL} = D4\bar{R} \quad (7)$$

$$\text{CL} = \bar{R} \quad (8)$$

$$\text{LCL} = D3\bar{R} \quad (9)$$

c. *Trial Control Limit* Peta Kontrol I-MR

X-bar chart:

$$\text{UCL} = \bar{X} + 3(\overline{MR})/d2 \quad (10)$$

$$\text{CL} = \bar{X} \quad (11)$$

$$\text{LCL} = \bar{X} - 3(\overline{MR})/d2 \quad (12)$$

*Moving Range (MR) chart:*

$$\text{UCL} = D4(\overline{MR}) \quad (13)$$

$$\text{CL} = (\overline{MR}) \quad (14)$$

$$\text{LCL} = D3. (\overline{MR}) \quad (15)$$

d. *Trial Control Limit* Peta Kontrol NP

NP chart:

$$\text{UCL} = n.p + 3 \sqrt{np(1-p)} \quad (16)$$

$$\text{CL} = n.p \quad (17)$$

$$\text{LCL} = n.p - 3 \sqrt{np(1-p)} \quad (18)$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

Produk yang menjadi objek penelitian ini adalah produk Y dengan kemasan cup yang berukuran 120 ml. Produk Y sendiri memiliki varian rasa yang bermacam-macam, seperti apel, teh, jambu, apel leci, sirsak dan lain-lain. Perancangan sistem pengendalian kualitas berfokuskan pada pengontrolan karakteristik yang telah ditetapkan oleh perusahaan/*critical to quality* (CTQ).

### 3.1 Critical to Quality

Perusahaan telah memiliki standart dalam penanganan produk yang dapat diterima dalam konsumen. Variabel yang menjadi pertimbangan perusahaan untuk dapat meloloskan produknya adalah sebagai berikut:

1. Kondisi fisik produk/*reject*  
Konsisi fisik produk adalah kondisi dimana produk tidak akan dikemas apabila terdapat kecacatan dalam produknya. Contohnya adalah kemasan bocor, kemasan penyok, *lid* terbuka, *lid* tidak sesuai, volume kurang, cup tertumpuk, cup tanpa isi.
2. Volume  
Volume produk menjadi titik kritis bagi produk yang bergerak dalam bidang *food and beverage*. Target volume yang ditetapkan adalah 120 ml.
3. pH (Keasaman)  
Keasaman menjadi faktor penting dalam pembuatan produk Y. Bahan kimia yang terkandung didalam produk perlu sesuai dengan standart yang telah ditentukan.
4. Brix (Kemanisan)  
Kemanisan produk Y juga merupakan faktor penting yang harus diperhatikan. Faktor ini berpengaruh terhadap kualitas rasa dari produk tersebut.

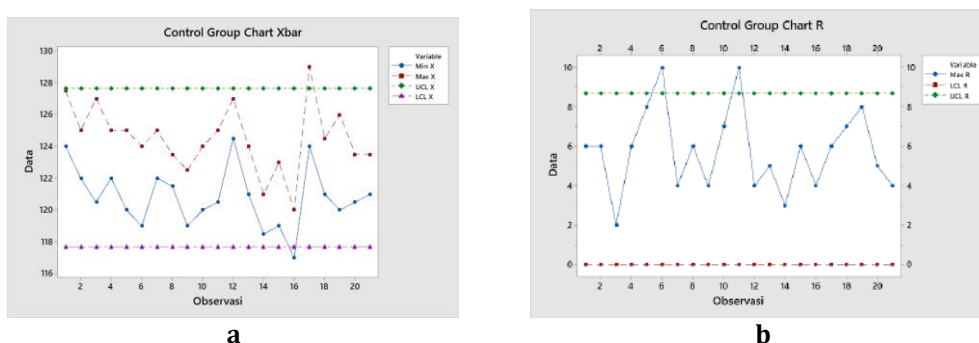
### 3.2 Statistical Process Control (SPC)

Berdasarkan karakter kualitas diatas dapat dilakukan pengendalian proses secara statistik dengan menggunakan beberapa alat kendali, diantaranya yang sudah diterapkan adalah *checksheet*. Pada penelitian ini dilakukan pengontrolan dengan menggunakan alat SPC yang paling utama yaitu adalah menggunakan peta kendali/*control chart*. Peta kontrol terbagi menjadi 2 yaitu variabel dan atribut:

#### Fase 1 Peta Kontrol (Pembuatan Peta Kontrol)

Variabel:

1. Volume  
Peta kontrol yang digunakan untuk mengkontrol variabel volume adalah peta kontrol variabel *multiple stream process* (MSP), yaitu *group control chart* (GCC) dengan *Xbar* dan Range. Peta ini dipilih dikarenakan jumlah *sample size* nya ( $n=2$ ) yaitu diambil pada awal produksi (A) dan tengah produksi (T). Berikut ini adalah fase 1 pembentukan peta kontrol GCC:



**Gambar 1** Peta Kendali Variabel GCC (*Xbar*) (a) dan (*R* chart) (b)

Batas kontrol *X-Bar* chart

$$UCL = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R} = 127.64$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R} = 117.64$$

Batas kontrol *R* chart

$$UCL = D_4\bar{R} = 8.67$$

$$LCL = D_3\bar{R} = 0$$

**Tabel 2** Checksheet Data *Xbar* dan *R* Volume Y 120ml

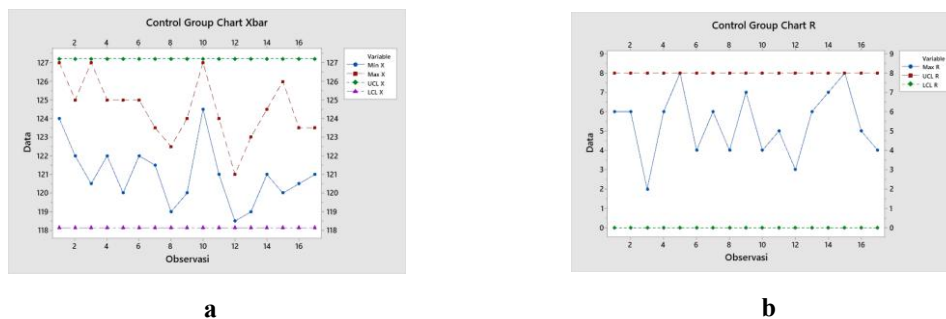
Observasi	<i>Xbar-Bar</i>	<i>RBar</i>
Total	122,65	2,65



Dapat dinyatakan bahwa proses variasi pengisian volume tidak terkendali. Untuk fase 1 peta kontrol yaitu pembuatan peta kontrol, poin yang keluar batas kontrol/*out of control* perlu dicari penyebabnya. Berikut ini adalah penyebab dari variasi yang ada pada parameter volume:

- Pada poin 16 yaitu pada tanggal 24 Maret 2021, terjadi mesin tiba-tiba mati dikarenakan terjadi jeklek listrik dan travo terbakar.
- Pada poin 17 yaitu pada tanggal 25 Maret 2021, terdapat kerusakan pada heater mesin 5.
- Pada poin ke 6 yaitu pada tanggal 17 Februari 2021, mesin 5 diberhentikan karena mengganti pocket dan heater mati.
- Pada poin ke 11 yaitu pada tanggal 24 Februari 2021, Mesin 5 berhenti karena mengganti pocket (lubang 2 tidak rata) dan heater bermasalah.

Setelah diketahui penyebabnya, maka data yang keluar batas kontrol perlu dihilangkan, dan mencari UCL dan LCL yang baru. Berikut ini adalah peta kontrol fase 1 dengan batas kontrol yang baru :



**Gambar 2.** Peta Kendali Variabel GCC Revisi (Xbar) (a) dan (R chart) (b)

Batas kontrol X-bar chart (Revisi):

$$\begin{aligned} UCL &= \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R} \\ &= 122.7 + 1.880 \times 2.42 \\ &= 127.12 \\ LCL &= \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R} \\ &= 122.65 - 1.880 \times 2.42 \\ &= 118.10 \end{aligned}$$

Batas kontrol R chart (Revisi) :

$$\begin{aligned} UCL &= D_4\bar{R} \\ &= 3.267 \times 2.42 \\ &= 8.04 \\ LCL &= D_3\bar{R} \\ &= 0.00 \times 2.65 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Berdasarkan peta kontrol diatas yang telah direvisi, diketahui bahwa tidak ada lagi data yang keluar batas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa peta kontrol ini dapat digunakan untuk mengontrol volume untuk produksi selanjutnya atau lanjut ke fase 2 *control chart*.

## 2. pH (Keasaman)

Peta kendali yang digunakan untuk mengontrol pH atau keasaman produk adalah dengan menggunakan jenis peta kontrol variabel Xbar-*Moving Range* atau Xbar-MR. Jenis peta Xbar-MR dipilih dikarenakan dalam produksi yang berskala *Batch* yang hanya memiliki  $n=1$ .

Berdasarkan peta kontrol diatas, diketahui bahwa tidak ada data yang keluar batas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa peta kontrol ini dapat digunakan untuk mengontrol pH untuk produksi selanjutnya atau lanjut ke fase 2 *control chart*.

Batas kontrol Moving Range (MR) chart:

$$\begin{aligned} UCL &= D_4\overline{MR} = 3.267 \times 0.06 \\ &= 0.22 \\ LCL &= D_3\overline{MR} = 0 \end{aligned}$$

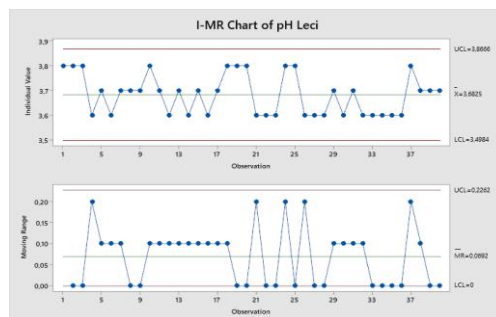
Batas kontrol Individual (I) chart:

$$UCL = \bar{X} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = 3.68 + 3 \times (0.06/1.128) = 3.86$$

$$LCL = \bar{X} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = 3.68 - 3 \times (0.06/1.128) = 3.49$$

**Tabel 3** Checksheet Data pH

Hari	Tanggal	Observasi	pH	MR	Observasi	pH	MR
Senin	29-Mar-21	1	3,8		21	3,6	0,2
		2	3,8	0	22	3,6	0
		3	3,8	0	23	3,6	0
		4	3,6	0,2	24	3,8	0,2
		5	3,7	0,1	25	3,8	0
		6	3,6	0,1	26	3,6	0,2
		7	3,7	0,1	27	3,6	0
		8	3,7	0	28	3,6	0
		9	3,7	0	29	3,7	0,1
		10	3,8	0,1	30	3,6	0,1
		11	3,7	0,1	31	3,7	0,1
		12	3,6	0,1	32	3,6	0,1
		13	3,7	0,1	33	3,6	0
		14	3,6	0,1	34	3,6	0
		15	3,7	0,1	35	3,6	0
		16	3,6	0,1	36	3,6	0
		17	3,7	0,1	37	3,8	0,2
		18	3,8	0,1	38	3,7	0,1
		19	3,8	0	39	3,7	0
		20	3,8	0	40	3,7	0
<b>Total</b>				Xbar = 3,68		MRbar = 0,06	



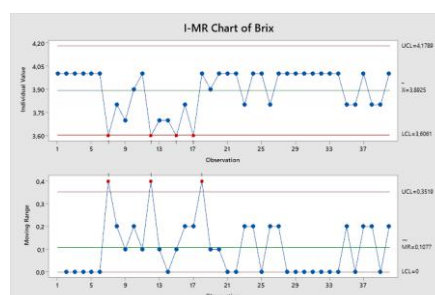
**Gambar 3.** I-MR Chart pH

3. Brix (Kemanisan)

Peta kendali yang digunakan untuk mengontrol Brix atau kemanisan produk adalah dengan menggunakan jenis peta kontrol variabel *Xbar-Moving Range* atau *Xbar-MR*. Jenis peta *Xbar-MR* dipilih dikarenakan dalam produksi yang berskala *Batch* yang hanya memiliki  $n=1$ .

**Table 4** Checksheet Data Brix (Kemanisan)

Hari	Tanggal	Observasi	Brix	MR	Observasi	Brix	MR
Senin	29-Mar-21	1	4		21	4	0
		2	4	0	22	4	0
		3	4	0	23	3,8	0,2
		4	4	0	24	4	0,2
		5	4	0	25	4	0
		6	4	0	26	3,8	0,2
		7	3,6	0,4	27	4	0,2
		8	3,8	0,2	28	4	0
		9	3,7	0,1	29	4	0
		10	3,9	0,2	30	4	0
		11	4	0,1	31	4	0
		12	3,6	0,4	32	4	0
		13	3,7	0,1	33	4	0
		14	3,7	0	34	4	0
		15	3,6	0,1	35	3,8	0,2
		16	3,8	0,2	36	3,8	0
		17	3,6	0,2	37	4	0,2
		18	4	0,4	38	3,8	0,2
		19	3,9	0,1	39	3,8	0
		20	4	0,1	40	4	0,2
<b>Total</b>				Xbar = 3,89		MRbar = 0,106	



**Gambar 4** I-MR Chart Brix

Batas kontrol Individual (I) chart:

$$\begin{aligned} UCL &= \bar{X} + 3(MR)/d_2 \\ &= 3.89 + 3 \times (0.106/1.128) \\ &= 4.17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LCL &= \bar{X} - 3(MR)/d_2 \\ &= 3.89 - 3 \times (0.106/1.128) \\ &= 3.606 \end{aligned}$$

Batas kontrol Individual (I) chart:

$$\begin{aligned} UCL &= D_4(MR) \\ &= 3.267 \times 0.106 \\ &= 0.351 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LCL &= D_3 \cdot (MR) \\ &= 0 \end{aligned}$$

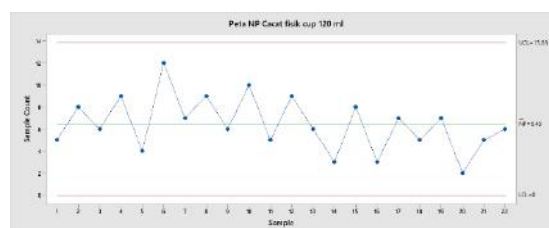
Dapat dinyatakan bahwa proses penyesuaian Brix atau kemanisan tidak terkendali. Namun perlu diperhatikan bahwa data yang keluar batas kontrol tidak terlalu jauh dari batas, sehingga dapat diambil tindakan yang kedua yaitu membiarkan data yang keluar batas kontrol, dan menggunakan data tersebut untuk fase 2 peta kontrol yaitu fase pengontrolan. Jika pada fase 2 poin yang di plotkan masih termasuk dalam batas kontrol dan tidak terlampaui jauh variasinya, maka dapat disimpulkan bahwa peta kontrol tersebut dapat diandalkan/reliable dan dapat digunakan untuk proses pengendalian Brix.

#### Atribut

Telah dilakukan pengambilan data sample mengenai jumlah product *reject* yang dilakukan selama 22 observasi dengan besar sample sebesar 100 pada Jumat, 30 April 2021. Berikut ini adalah jumlah reject tersebut:

**Tabel 5** Data Sample Produk Reject

Obsevasi	Jumlah Sample	Jenis Cacat								Total
		Filling tidak sempurna	lid terlipit	lid bocor	kemasan bertumpuk	lid miring	kemasan penyok	volume kurang	kemasan polosan	
<b>Total</b>	2200	1	0	9	7	6	100	14	5	142



**Gambar 5.** Peta Kendali NP

Batas kontrol NP chart:

$$\begin{aligned} UCL &= n.p + 3\sqrt{np(1-p)} \\ &= 100 \times 0.064 + 3\sqrt{100 \times 0.064(1-0.064)} \\ &= 13.82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LCL &= n.p - 3\sqrt{np(1-p)} \\ &= 100 \times 0.064 - 3\sqrt{100 \times 0.064(1-0.064)} \\ &= -0.919 \approx 0 \end{aligned}$$

Dapat dilihat pada peta kendali NP diatas, diketahui bahwa tidak ada poin yang keluar batas kontrol, oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa proses pengendalian produk cacat dinyatakan terkendali. Namun, pihak perusahaan masih mengeluhkan mengenai produk cacat-nya yang

masih tidak terkendali, oleh karena itu perlu ditindak lanjuti dengan menghitung DPMO dan analisis nilai sigma, serta diagram pareto dan fishbone diagram.

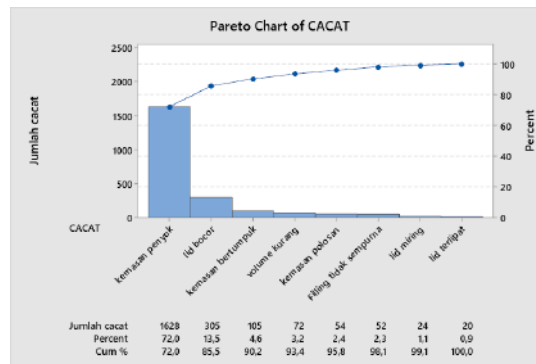
**Tabel 6** Data Populasi Produk Reject

Tanggal	Jumlah Produk	Jenis Cacat								Total
		Filling tidak sempurna	lid terlipat	lid bocor	kemasan bertumpuk	lid miring	kemasan penyok	volume kurang	kemasan polosan	
<b>Total</b>	1.233.284	52	20	305	105	24	1628	72	54	2.260

DPMO =  $DPO \times 1.000.000$   
 (Defect per Million Opportunity) =  $0.00022906 \times 1.000.000$   
 = 229

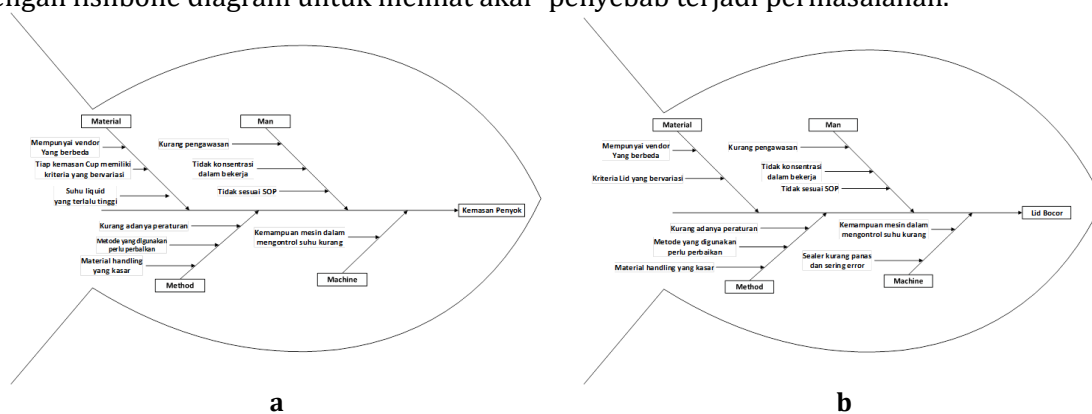
Nilai Sigma = 5

DPMO yang telah didapati yaitu 229, sehingga diketahui bahwa nilai sigma-nya adalah 5. Nilai sigma yang didapatkan sudah cukup bagus yaitu 5, dengan batas minimum nilai sigma adalah 3.4. Selanjutnya dilakukan analisis dengan pareto untuk mengurutkan penyebab jumlah cacat terbesar ke terkecil.



**Gambar 6** Diagram Pareto

Berdasarkan diagram pareto diatas, diketahui bahwa 80% permasalahan produk cacat didominasi kemasan penyok dengan 72% dan lid bocor dengan 13.5%. Selanjutnya dianalisis dengan fishbone diagram untuk melihat akar penyebab terjadi permasalahan.



**Gambar 7** Fishbone diagram permasalahan kemasan penyok (a) dan lid bocor (b)

**Usulan Perbaikan**

Usulan perbaikan yang dapat diberikan berdasarkan fishbone diatas adalah mengontrol suhu pada mesin *filling* dan *Sealing* dengan menggunakan bantuan checklist, dan melakukan perencanaan sampling terhadap bahan baku yang datang dari supplier terutama cup dan lid.

## Hasil Implementasi

Terdapat penurunan jumlah cacat pada tanggal 4 juni 2021, dengan nilai DPMO sebesar 169 dengan kenaikan nilai sigma sebesar 5,08. Terjadi penyempitan pada trial control limit peta kontrol NP, serta penurunan rata-rata jumlah cacat yang sebelumnya 6.45 menjadi 5.64. Peta kontrol telah di implementasi dan didapati bahwa selama 3 hari proses pengendalian variabel volume, pH, dan brix dinyatakan in-control, karena tidak ada data yang keluar batas kontrol. Berikut ini adalah contoh standart operating procedure fase 1 pembuatan peta kontrol I-MR untuk parameter Brix:

Tabel 7 SOP Fase 1 Parameter Brix

Standart Operating Procedure (Fase 1) "Brix (Kemanisan)"		
Poin	Judul	Keterangan
A	Tujuan	Pembuatan peta kontrol atau yang disebut dengan Fase 1 dari peta kontrol bertujuan untuk membentuk peta kontrol yang <i>reliable</i> yang dapat digunakan untuk Fase 2 peta kontrol
B	Software	- Minitab 19
C	Pihak Terkait	- Staf QA dan QC
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengambil sample acak sebanyak 1 buah / Batch</li> <li>2. Hitung Brix akhir finish good produk.</li> <li>3. Ambil data observasi sebanyak minimal 25-30 observasi.</li> <li>4. Masukkan kedalam minitab dengan langkah-langkah sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Masukkan data sample observasi yang sudah diambil.</li> <li>b. Pilih menu "Stat" - "Control Chart" - "Variabel Chart for Individual" - "(I-MR)".</li> <li>c. Masukkan pada kolom "Variables" data yang sudah di input.</li> <li>d. Klik "OK"</li> </ol> </li> <li>5. Perhatikan <i>flowchart</i> fase 1 peta kontrol</li> </ol>
D	Prosedur	

## 4. Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini adalah terbentuknya business process chart dan standart operating procedure atau SOP mengenai sistem pengendalian kualitas untuk mengatasi permasalahan yang ada di PT. X, yaitu belum adanya sistem pengendalian untuk mengontrol rata-rata dan variasi produk serta belum adanya sistem untuk mengontrol jumlah produk cacat. SOP tersebut meliputi sistem pengendalian kualitas usulan secara umum, penentuan, pembuatan, serta implementasi peta kontrol sebagai teknik utama dalam statistical process control (SPC) berdasarkan *critical to quality* (CTQ) yang telah ditentukan, yaitu volume, pH, brix, dan cacat fisik. Tujuan dari dibuatnya SOP ini adalah membentuk sistem pengendalian untuk mengontrol rata-rata dan variasi produk. Selanjutnya dibuat SOP *sampling* penerimaan untuk bahan baku cup dan lid sebagai implementasi usulan untuk mengurangi adanya variasi yang datang dari *supplier* yang berbeda. Hal ini didapatkan dari hasil analisis diagram tulang ikan atas penyebab terjadinya cacat terbesar yaitu kemasan penyok dan lid bocor. Tujuan dari dibuatnya SOP ini adalah untuk mengurangi adanya jumlah produk cacat/*reject*. Berdasarkan hasil implementasi yang dilakukan selama 3 hari didapati bahwa proses rata-rata dan variasi dari volume, ph, dan brix dinyatakan terkendali/in-control, dan terjadi penurunan rata-rata jumlah produk cacat dari 6.45 menjadi 5.64.

## 5. Daftar Pustaka

- Dennis, A., Wixom, B.H., Roth, R.M., 2012. System analys and design. 5th edition. John Wiley & Son. Hoboken, New Jersey.
- Diyah, A.C.S., 2019. Pemetaan Proses dalam Pemodelan Proses Bisnis. Fakultas ilmu komputer. Program studi sistem informasi. Institute Informatika dan Bisnis Darmajaya.
- Fakhri, F.A., 2010. Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT. Masscom Ghraphy Dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik. [Online] tersedia di: <<http://eprints.undip.ac.id/23023/>> [diakses tanggal 11 Desember 2020].
- Foster, S. Thomas., 2013. Managing Quality: Integrating the supply chain, 5th Edition, Pearson Education Inc, Prentice Hall.
- Gahara, A., 2013. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi SOP Dengan Pendekatan BPA Pada PT. Kusuma Agrowisata Group. [online] tersedia di: <[http://digilib.machung.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=2732](http://digilib.machung.ac.id/index.php?p=show_detail&id=2732)> [diakses tanggal 12 Desember 2020].
- Gaspersz, V., 2002. Pedoman Implementasi Program Six Sigma terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP. Gramedia. Bogor.
- Montgomery, D. C., 2009. Introduction to Statistical Quality Control, 6th edition, John Wiley Sons, Inc, New Jersey



## Pengendalian Persediaan Pakan Ayam Broiler dengan Kendala Kapasitas Gudang pada CV Mitra Utama

Alvin Gautama Tandean<sup>1, a)</sup>, Teguh Oktiarso<sup>b)</sup>

*Author Affiliations*

<sup>1</sup>*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung  
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia*

*Author Emails*

*a) Corresponding author: [411710003@student.machung.ac.id](mailto:411710003@student.machung.ac.id)*

*b) [teguh.oktiarso@machung.ac.id](mailto:teguh.oktiarso@machung.ac.id)*

Received 16 July 2021 / Revised 01 August 2021 / Accepted 28 September 2021 / Published 12 December 2021

---

**Abstract.** *CV. Mitra Utama is a poultry farming company that provides raw materials to meet the community's demand for broiler chicken meat. However, the availability of chicken feed greatly affects their production process. They often face inventory control problems due to varying feed availability and capacity constraints when ordering. This study aimed to support chicken feed ordering scheduling, plan feed purchasing to achieve optimal results, and determine optimal total feed inventory to minimize total feed inventory costs. The EOQ Multi-Item method was used to control demand or ordering several types of products optimally with the lowest possible total cost. The study results showed the optimal order quantity for each type of chicken feed, and the required storage space for optimal orders. This information is necessary for the company to control feed inventory so that the desired inventory orders achieve optimal results. Food needs are crucial for human survival, and companies in the field of animal husbandry and agriculture play an essential role in providing raw materials to meet these needs. This study provides insights into how a company can optimize their inventory management and ordering process to ensure the availability of chicken feed for their production process.*

**Keywords:** *Poultry farming; Inventory control; EOQ multi-item*

---

### 1. Pendahuluan

Pada era globalisasi dimasa sekarang, dunia bisnis terutama di Indonesia berkembang dengan sangat pesat. Pesatnya perkembangan dunia bisnis tersebut pastinya diikuti oleh perkembangan ekonomi yang sangat pesat dan tingkat persaingan yang semakin tinggi. Tingkat persaingan yang semakin tinggi menuntut setiap perusahaan untuk berlomba-lomba menemukan sebuah solusi yang tepat agar dapat bertahan dan memenangkan persaingan di dalam era perekonomian sekarang. Saat ini banyak perusahaan yang berdiri di berbagai bidang, Banyaknya perusahaan yang berdiri diberbagai bidang ini disebabkan inginnya perusahaan untuk tetap bertahan didalam era perkonomian dengan cara menyesuaikan kebutuhan yang sering dibutuhkan oleh masyarakat.CV Mitra Utama Salah satu contohnya yaitu perusahaan yang berdiri dibidang peternakan untuk memenuhi kebutuhan akan daging ayam broiler.

Usaha peternakan ayam broiler merupakan salah satu usaha yang potensial untuk menghasilkan daging dan meningkatkan konsumsi protein bagi masyarakat. Terdapat faktor yang mempengaruhi kelancaran proses produksi di CV. Mitra Utama yaitu pengaruh ada atau tidaknya

pakan ayam yang tersedia. CV. Mitra Utama wajib memiliki persediaan pakan ayam yang cukup dalam menunjang kegiatan produksi perusahaan. Selain itu faktor genetik, pakan, dan lingkungan mempunyai peran yang besar dalam menentukan performa ayam broiler dan keuntungan yang diperoleh peternak (Ustomo, 2016).

Permasalahan yang terjadi dimana CV Mitra Utama sering kali dihadapkan pada masalah pengendalian persediaan pakan ayam yang bervariasi dan batasan kapasitas saat ingin melakukan pemesanan dimana batasan tersebut terletak pada batasan kapasitas gudang. Hal tersebut terjadi dikarenakan belum terdapatnya pengendalian persediaan dan penjadwalan mengenai kapan dilakukannya pemesanan pakan ayam setiap bulannya, belum adanya daftar rencana pembelian pakan ayam, serta stock pakan ayam yang masih kurang optimal yang dapat menyebabkan meningkatnya biaya penyimpanan dan biaya persediaan.

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi dari beberapa masalah yang telah terjadi di CV Mitra Utama dengan menerapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Multi Item. Penggunaan dari metode tersebut diharapkan dapat menunjang kegiatan penjadwalan pemesanan pakan ayam, perencanaan pembelian pakan ayam agar mendapatkan hasil yang optimal dan dapat menentukan total persediaan pakan ayam yang optimal agar dapat meminimumkan total biaya persediaan pakan ayam serta pada CV Mitra Utama. Berdasarkan permasalahan tersebut dapat kita ambil pandangan bahwa masih belum adanya pengendalian persediaan setiap bulannya untuk menjaga stabilitas ketersediaan pakan ternak ayam. Hal tersebut terjadi dikarenakan belum adanya daftar atau list rencana pembelian dan penjadwalan yang rutin mengenai kapan dilakukannya pemesanan pakan ternak ayam terhadap supplier sehingga menyebabkan stock pakan ternak ayam yang masih kurang optimal dan meningkatnya biaya persediaan.

Dalam hal tersebut, peneliti ingin membantu CV. Mitra Utama dalam melakukan perencanaan persediaan pakan ayam dengan pertimbangan kapasitas gudang sehingga jumlah pembelian pakan ayam yang dipesan dapat lebih terjadwal dan optimal baik dalam jumlah maupun biaya. Tidak hanya itu, peneliti ingin memberikan penjadwalan mengenai waktu pemesanan pakan ayam untuk periode selanjutnya kepada perusahaan yang bersangkutan.

Diharapkan dari hasil penelitian ini adalah perencanaan persediaan pakan ayam pada CV Mitra Utama dengan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Multi Item untuk mendapatkan hasil yang lebih terjadwal dan optimal. Tidak hanya hal tersebut, harapan hasil dari penelitian juga dapat Menentukan penjadwalan mengenai waktu pemesanan pakan ayam di CV Mitra Utama untuk periode selanjutnya.

## 2. Metode

### Forecasting

Berdasarkan data penggunaan pakan ayam *broiler* yang terdapat pada CV. Mitra Utama selama tahun 2018 sampai tahun 2020 dilakukan peramalan penggunaan pada bulan Januari hingga Juni tahun 2021. Setelah dilakukan perhitungan peramalan menggunakan keempat metode tersebut maka, dilakukan proses validasi menggunakan suatu indikator. Indikator yang digunakan adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD) (Heizer, 2005). Perhitungan peramalan (*forecasting*) terhadap penggunaan pakan ayam beserta MAD adalah sebagai berikut:

a. *Exponential Smoothing*

$$F_{t+m} = (a_t - b_t m) \quad 1$$

Keterangan :

$F_{t+m}$  = Peramalan pada periode t

$a_t, b_t$  = Konstan pemulusan

b. *Linier Regression*

$$LR = a + bt \quad 2$$

Keterangan :

a = konstanta

b = koefisien regresi



- t = periode (1,2,3,....,dst)
- c. *Moving Average*
- $$MA(n) = F_{t+n} = \frac{Y_t + Y_{t+1} + \dots + Y_n}{n} \quad 3$$
- Keterangan :
- $F_{t+n}$  = nilai peramalan pada periode t
- $Y_t$  = nilai aktual pada periode t
- $Y_{t+1}$  = nilai aktual pada periode t+1
- n = level MA (1,2,3,....,dst)
- d. *Winter's Method*
- $$Y'_{t+p} = (A_t + T_t P) S_{t-L+p} \quad 4$$
- Keterangan :
- $Y'_{t+p}$  = peramalan pada periode p
- $A_t$  = nilai penghalusan yang baru
- $T_t$  = estimasi trend
- $S_t$  = Pemulusan keseluruhan
- L = panjang musim
- p = periode yang diramalkan
- e. *MAD (Moving Average Demand)*
- $$MAD = \frac{\sum AD}{n} \quad 5$$
- Keterangan:
- $Y_t$  = nilai aktual pada periode t
- $F_t$  = nilai peramalan pada periode t
- n = banyaknya periode

#### Perhitungan Safety Stock

Setelah dilakukan perhitungan peramalan yang aktual menggunakan keempat metode di atas, maka hal yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan perhitungan *safety stock* untuk tingkat penggunaan atau permintaan variabel dan *lead time* yang konstan (Muntaha,2015). Berikut rumus untuk menghitung *safety stock*:

$$SS = Z \times \sigma \quad 6$$

Keterangan :

- SS = *Safety stock* (unit)
- Z = *Service level*
- $\sigma$  = Standar deviasi

#### Perhitungan Reorder Point

Perhitungan *Reorder Point* dilakukan setelah melakukan perhitungan *safety stock*. Perhitungan *Reorder Point* dilakukan agar dapat memenuhi permintaan akan kebutuhan selama dalam waktu tenggang pemesanan dan mengendalikan jumlah persediaan barang ataupun pakan ayam *broiler* yang ada di penyimpanan. Berikut rumus untuk menghitung pemesanan kembali/ROP adalah (Arnold, 2017) :

$$ROP = (D \times L) + SS \quad 7$$

Keterangan:

- D = Jumlah Permintaan
- L = Lead Time
- SS = *Safety Stock*

#### Lot Sizing Menggunakan Metode EOQ Multi Item

*Lot sizing* merupakan metode untuk meminimalkan jumlah barang yang akan dipesan dan meminimalkan biaya persediaan. Objek dari manajemen persediaan adalah untuk menghitung tingkat persediaan yang optimum yang sesuai dengan penggunaan atau permintaan yang dibutuhkan oleh perusahaan. Perumusan pada *EOQ Multi Item* diselesaikan dengan

memperhatikan batasan dan kuantitas pemesanan optimal dengan rumus sebagai berikut (Indroprasto,2012) :

$$EOQ/Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D_j \times S_j}{H}} \quad 8$$

Keterangan :

- Q\* = Jumlah optimum unit  
 D<sub>j</sub> = Jumlah permintaan  
 S<sub>j</sub> = Biaya pemesanan per unit  
 H = Biaya penyimpanan per unit

#### Perhitungan Maximum Inventory

Perhitungan *Maximum Inventory* memiliki tujuan untuk menghindari jumlah persediaan yang berlebih digudang, sehingga tidak menimbulkan biaya yang lebih besar untuk menyimpan suatu barang (Jainuril,2019). Rumus yang digunakan untuk menghitung *Maximum Inventory* adalah:

$$\text{Maximum Inventory} = SS + Q^* \quad 9$$

$$\text{Kebutuhan Luas Gudang} = \frac{\text{Luas bahan} \times \text{Max Inventory}}{\text{Tumpukan Maks}} \quad 10$$

#### Perhitungan Frekuensi Pemesanan

Perhitungan frekuensi pemesanan dilakukan setelah mendapatkan hasil EOQ *Multi Item* yang optimal. Tujuan dilakukan perhitungan frekuensi pemesanan adalah untuk mengetahui berapa hari sekali pemesanan barang yang optimal dilakukan. Rumus yang digunakan untuk menghitung Frekuensi Pemesanan sebagai berikut :

$$F = \frac{D_j}{Q^*} \quad 11$$

Keterangan :

- F = Frekuensi Pemesanan  
 Q\* = Jumlah optimum unit  
 D<sub>j</sub> = Jumlah permintaan

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data yang dilakukan pada CV. Mitra Utama menggunakan dua cara yaitu observasi atau wawancara dengan pihak perusahaan serta mengumpulkan data dari dokumentasi yang diperoleh dari perusahaan. Data tersebut meliputi data penggunaan dan biaya yang berkaitan dengan pakan ayam berjenis G-10, G-11 Crumble, G-11S, Star dan 8201-SP dimana data didapatkan oleh peneliti dari pihak CV. Mitra Utama.

#### Data Penggunaan Pakan Pada CV. Mitra Utama

Data penggunaan pakan ayam pada CV. Mitra Utama akan digunakan sebagai dasar dalam melakukan proses peramalan penggunaan atau permintaan selama 6 bulan kedepan yaitu untuk periode bulan Januari - Juni 2021. Rentangan tersebut dipilih supaya hasil peramalan atas pakan ayam yang didapat lebih akurat.

**Tabel 1** Total Penggunaan untuk 5 Jenis Pakan

Tahun	Jenis Pakan	Satuan	Total
2018	G-10	Sack/Krg	2770
	G-11 C		3960
	G-11 S		5231
	Star		5133
	8201-SP		5107
2019	G-10	Sack/Krg	2696
	G-11 C		3855
	G-11 S		5172
	Star		5056
	8201-SP		4976
2020	G-10	Sack/Krg	2718
	G-11 C		3892

G-11 S	5205
Star	5073
8201-SP	5025

### Biaya Pemesanan, Biaya Pembelian dan Biaya Penyimpanan Pakan

Terdapat Biaya pemesanan, biaya pembelian dan biaya penyimpanan. Biaya pemesanan adalah biaya yang terjadi mulai dari saat melakukan pemesanan barang hingga barang sampai di dalam gudang. Berikut merupakan biaya pemesanan, biaya pembelian dan biaya penyimpanan pada CV. Mitra Utama :

**Tabel 2** Biaya Pemesanan, Biaya pembelian dan Biaya Penyimpanan

Jenis Pakan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Biaya Penyimpanan
G-10	Rp 350.000	Rp 368.500	Rp 20.894,428
G-11 Crumble	Rp 350.000	Rp 360.500	Rp 14.606,645
G-11(S)	Rp 350.000	Rp 356.000	Rp 10.955,920
Star	Rp 450.000	Rp 350.500	Rp 11.204,298
8201-SP	Rp 450.000	Rp 366.500	Rp 11.318,506

### Perhitungan MAD untuk Masing-Masing Jenis Pakan Ayam

Upaya yang dilakukan untuk meramalkan pemesanan pakan ayam pada masa yang akan datang, didasarkan pada tiga data historis yaitu jumlah penggunaan pakan ayam pada tahun 2018, 2019 dan 2020. Sehingga, jumlah peramalan pemesanan pakan ayam pada tahun berikutnya dapat dihitung menggunakan metode peramalan yang nantinya akan didapatkan nilai MAD yang kecil. Berikut merupakan perbandingan MAD dari keempat metode peramalan yang telah dipilih berdasarkan masing-masing jenis pakan :

**Tabel 3** Perbandingan MAD untuk 5 Jenis Pakan

Jenis Pakan	ES	LR	MA	WM
G-10	3.82	4.94	3.93	6.08
G-11 C	3.73	5.44	3.82	6.33
G-11 S	7.62	8.39	8.65	10.94
Star	8.18	8.61	8.29	9.36
8201-SP	6.73	7.49	6.81	7.02

### **Peramalan (*Forecasting*) Pakan Ayam**

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka didapatkan nilai MAD yang paling baik yaitu dengan menggunakan metode Exponential Smoothing (ES) pada masing-masing jenis pakan ayam. Setelah diketahui metode forecast mana yang terbaik, maka dilakukan langkah selanjutnya yaitu melakukan forecast untuk penggunaan pada tahun 2021 dengan menggunakan metode yang terpilih. Berikut merupakan hasil forecasting yang dilakukan pada masing-masing pakan ayam pada tahun 2021 sebagai berikut :

**Tabel 4** Hasil Peramalan pakan Ayam

Periode	G-10	G-11 C	G-11 S	Star	8201-SP
37	235.785	338.293	445.778	438.313	432.171
38	236.304	338.795	446.490	439.379	432.457
39	236.823	339.296	447.203	440.445	432.743
40	237.342	339.797	447.915	441.511	433.029
41	237.861	340.299	448.627	442.577	433.315
42	238.379	340.800	449.339	443.643	433.601
<b>Jumlah</b>	1422.494	2037.280	2685.352	2645.868	2597.316
<b>Mean</b>	237.08	339.55	447.56	440.98	432.89
<b>ST.Dev</b>	0.97	0.94	1.33	1.99	0.54

### Perhitungan Safety Stock

Perhitungan *Safety Stock* memiliki tujuan yaitu untuk mengurangi risiko kehabisan persediaan akan pakan ayam. Semakin besar tingkat *Safety Stock* maka kemungkinan kehabisan persediaan akan pakan ayam semakin kecil. Dimana menggunakan *service level* ( $z$ ) sebesar 99% sehingga nilai  $z$  yang didapatkan sebesar 2,33. Sehingga didapatkan hasil *Safety Stock* untuk masing-masing jenis pakan ayam adalah sebagai berikut:

**Tabel 5** Hasil *Safety Stock*

Jenis Pakan	<i>Safety Stock</i>
G-10	3 Sack
G-11 C	3 Sack
G-11 S	4 Sack
Star	5 Sack
8201-SP	2 Sack

### Perhitungan Reorder Point

Perhitungan *Reorder Point* memiliki tujuan untuk mengendalikan jumlah persediaan yang ada di penyimpanan agar kebutuhan selalu terpenuhi selama dalam waktu tenggang. *Reorder Point* biasanya dijadikan acuan untuk melakukan pemesanan kembali. Berdasarkan hasil wawancara oleh pihak CV. Mitra Utama diketahui bahwa *lead time* untuk semua jenis pakan ayam adalah 7 hari (0,25 Bulan). Berikut tabel yang menunjukkan hasil *Reorder Point* untuk setiap jenis pakan ayam :

**Tabel 6** Hasil *Reorder Point*

Jenis Pakan	<i>Reorder Point</i>
G-10	63 Sack
G-11 C	88 Sack
G-11 S	116 Sack
Star	116 Sack
8201-SP	111 Sack

### Perhitungan Lot Sizing dengan Metode EOQ Multi Item

Perhitungan besarnya *Lot Sizing* pemesanan dapat dilakukan dengan menggunakan metode *EOQ Multi Item*. Berikut merupakan hasil perhitungan *EOQ Multi Item* untuk masing-masing jenis pakan ayam :

**Tabel 7** Hasil Perhitungan *EOQ Multi Item*

Jenis Pakan	Satuan	<i>EOQ Multi Item</i>
G-10		219
G-11 C		313
G-11 S	Sack/Krg	415
Star		461
8201-SP		455

### Perhitungan Maximum Inventory

Perhitungan *Maximum Inventory* memiliki tujuan untuk menghindari jumlah persediaan yang berlebih digudang, sehingga tidak menimbulkan biaya yang lebih besar untuk menyimpan suatu barang atau persediaan. Tidak hanya itu, jumlah persediaan yang disimpan diharapkan juga tidak melebihi dari kapasitas gudang yang tersedia. Besarnya persediaan maksimal yang ada di gudang dapat dihitung dengan menjumlahkan kuantitas persediaan menurut *EOQ Multi Item* dengan *Safety Stock*. Adapun luas gudang yang tersedia pada CV.Mitra Utama sebesar 108 m<sup>2</sup>. Berikut tabel yang menunjukkan hasil *Maksimum Inventory* untuk masing-masing jenis pakan ayam :

**Tabel 8** Perkiraan Kapasitas Gudang

Jenis Pakan	P (m)	L (m)	Luas (m <sup>2</sup> )	Tumpukan Maksimal	Maksimum Inventory (Sack)	Kebutuhan Luas Gudang (m <sup>2</sup> )	Persentase Luas Total
G-10	0,56	0,9	0,504	15	222	7,4592	6,906 %

G-11 C	0,56	0,9	0,504	15	316	10,5504	9,768 %
G-11 S	0,56	0,9	0,504	15	419	14,0784	13,035 %
Star	0,56	0,9	0,504	15	466	15,6912	14,528 %
8201 SP	0,56	0,9	0,504	15	457	15,3888	14,248 %
<b>Total</b>						<b>63,168</b>	<b>58.485 %</b>

#### Perhitungan Frekuensi Pemesanan

Setelah mendapatkan hasil pemesanan yang optimal, selanjutnya menghitung frekuensi atas pemesanan yang ingin dilakukan atau berapa kali dilakukan pemesanan dalam rentang enam bulan penelitian dan waktu interval atau berapa hari sekali pemesanan dilakukan. Pemesanan dilakukan pada hari senin sampai sabtu dimana untuk jumlah hari selama enam bulan yaitu 144 hari. Berikut perhitungan yang menunjukkan hasil frekuensi pemesanan untuk masing masing jenis pakan ayam :

**Tabel 9** Frekuensi dan Interval

Jenis Pakan	Frekuensi	Interval
G-10	7 Kali	21 Hari
G-11 C	7 Kali	21 Hari
G-11 S	7 Kali	21 Hari
Star	6 Kali	24 Hari
8201-SP	6 Kali	24 Hari

#### Perhitungan Total Cost Menggunakan Metode EOQ Multi Item

Setelah melakukan perhitungan pada Langkah sebelumnya diperlukan perhitungan biaya sebagai tolak ukur yang dapat dipakai pada saat melakukan pemesanan yang optimal. Perhitungan biaya total (*Total Cost*) dilakukan secara terpisah untuk setiap jenis pakan ayam dikarenakan banyaknya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya pembelian setiap jenis pakan ayam yang berbeda. Berikut ini adalah biaya total (*Total Cost*) untuk setiap jenis pakan ayam :

**Tabel 10** Hasil *Total Cost* EOQ Multi Item

Jenis Pakan	<i>Total Cost</i>
G-10	Rp 528.937.641
G-11 C	Rp 739.263.854
G-11 S	Rp 960.754.655
Star	Rp 932.588.454
8201-SP	Rp 957.311.411
<b>Total</b>	<b>Rp 4.118.856.015</b>

#### Perhitungan Total Cost Menurut Perusahaan

Berikut ini adalah biaya total menurut perusahaan (*Total Cost*) untuk setiap jenis pakan ayam :

**Tabel 11** Hasil *Total Cost* Perusahaan

Jenis Pakan	<i>Total Cost</i>
G-10	Rp 556.208.271
G-11 C	Rp 766.567.343
G-11 S	Rp 988.093.601
Star	Rp 959.769.573
8201-SP	Rp 984.272.479
<b>Total</b>	<b>Rp 4.254.911.267</b>

#### Usulan Proses Pemesanan Pakan Ayam Pada CV. Mitra Utama

Adapun perbandingan perhitungan total biaya yang dilakukan oleh CV. Mitra Utama dengan perhitungan total biaya dengan menggunakan metode EOQ Multi Item dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 12** Perbandingan *Total Cost*

Jenis Pakan	Total Cost EOQ	Total Cost CV
G-10	Rp 528.937.641	Rp 556.208.271
G-11 C	Rp 739.263.854	Rp 766.567.343
G-11 S	Rp 960.754.655	Rp 988.093.601
Star	Rp 932.588.454	Rp 959.769.573
8201-SP	Rp 957.311.411	Rp 984.272.479
<b>Total</b>	<b>Rp 4.118.856.015</b>	<b>Rp 4.254.911.267</b>

Hasil optimasi pengendalian persediaan pakan ayam dengan menggunakan EOQ multi item menghasilkan total biaya yang dikeluarkan untuk kelima jenis pakan untuk enam bulan kedepan sebesar Rp 4.118.856.015,00, sedangkan total biaya yang dikeluarkan untuk kelima jenis pakan untuk enam bulan kedepan menurut perhitungan CV. Mitra Utama sebesar Rp 4.254.911.267,00, sehingga dapat dilakukan penghematan sebesar Rp 136.055.252,00, dari biaya total menurut CV. Mitra Utama. Berdasarkan hasil tersebut, sebaiknya CV. Mitra Utama menggunakan metode EOQ *multi item* dalam mengendalikan persediaan pakan ayam, karena dengan menggunakan metode tersebut kendala yang dialami oleh perusahaan dapat diatasi.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan pengendalian persediaan pakan ayam dengan menggunakan metode EOQ Multi Item didapatkan pemesanan yang optimal. Pemesanan optimal untuk pakan ayam berjenis G-10 sebanyak 219 karung dengan biaya total keseluruhan sebesar Rp 528.937.641,00, untuk pakan ayam berjenis G-11 Crumble sebanyak 313 karung dengan biaya total keseluruhan sebesar Rp 739.263.854,00, untuk pakan ayam berjenis G-11 S sebanyak 415 karung dengan biaya total keseluruhan sebesar Rp 960.754.655,00, untuk pakan ayam berjenis Star sebanyak 461 karung dengan biaya total keseluruhan sebesar Rp 932.588.454,00 dan untuk pakan ayam berjenis 8201-SP sebesar 455 karung dengan biaya total keseluruhan sebesar Rp 957.311.411,00. Berdasarkan perhitungan Maximum Inventory, luas yang dibutuhkan untuk pemesanan optimal setiap jenis pakan ayam tidak melebihi batas kapasitas gudang. Luas gudang penyimpanan yang digunakan pada CV.Mitra Utama adalah 108 m<sup>2</sup>. Dimana dalam melakukan pemesanan optimal atas lima jenis pakan ayam membutuhkan luas gudang sebesar 63,168 m<sup>2</sup>. Setelah dilakukan pengendalian persediaan pakan ayam, diperoleh frekuensi pemesanan yang optimal untuk pembelian pakan ayam dengan pertimbangan luas gudang pada CV. Mitra Utama. Perhitungan atas frekuensi pemesanan pakan ayam diperoleh tujuh kali pemesanan selama enam bulan kedepan untuk pakan ayam berjenis G-10, G-11 Crumble, dan G-11 S. Pemesanan pakan ayam berjenis Star dan 8201-SP sebanyak enam kali pemesanan selama enam bulan kedepan.

#### 5. Daftar Pustaka

- Arnold, J.R.T., Chapman S.N., dan Clive L.M., 2017. *Introduction to Materials Management*, Pearson Education, Inc.
- Heizer, J dan Render, B., 2005. *Operation Management*, Prentice Hall Hardcover, New Jersey.
- Indroprasto, dan Erma, S., 2012. Analisis Pengendalian Persediaan Produk dengan Metode EOQ Menggunakan Algoritma Genetika untuk Mengefisiensikan Biaya Persediaan, *Jurnal Teknik ITS*, Volume 1(1), pp. 306.
- Jainuril, E., 2019. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kerupuk Mentah Potato dan Kentang Keriting Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ). *Jurnal Teknik*, Volume 18(2), pp. 125-134.
- Muntaha, A., 2015. Reorder Point dan Safety Stock, [online] tersedia di: <<http://finishgoodasia.com/tentang-reorder-point-dan-safety-stock>> [diakses tanggal 28 November 2020]
- Ustomo, E., 2008. 99 % Gagal Beternak Ayam Broiler, CV. Niaga Swadaya, Jakarta.



## Analisis Strategi Pemasaran pada UMKM Depot Glory dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Jessica Wijaya<sup>1, a)</sup>, Purnomo<sup>b)</sup>

*Author Affiliations*

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung  
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

*Author Emails*

a) Corresponding author: [411710019@student.machung.ac.id](mailto:411710019@student.machung.ac.id)

b) [purnomo@machung.ac.id](mailto:purnomo@machung.ac.id)

Received 16 July 2021 / Revised 01 August 2021 / Accepted 28 September 2021 / Published 12 December 2021

---

**Abstract.** *Depot Glory is a food business that faces intense competition in the food industry. To sustain and grow, Depot Glory needs a good marketing strategy. Therefore, to survive, Depot Glory needs to know the internal and external conditions that can influence the marketing strategy. SWOT (strength, weakness, opportunity, threat) analysis is a suitable method to identify these factors. The AHP (analytical hierarchy process) method is used to determine the appropriate strategy that can be implemented by Depot Glory. The research object is the food sold by Depot Glory. The study results provide alternative marketing strategies that Depot Glory can implement. Effective marketing strategies are essential for businesses in the food industry, especially for small businesses like Depot Glory, to compete with others. This study provides insights into how a food business can analyze their internal and external factors and use that analysis to develop a suitable marketing strategy. The SWOT analysis and AHP methods can be helpful tools in identifying the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of a business and developing a strategy accordingly.*

**Keywords:** *AHP; Marketing strategy; SME; SWOT analysis*

---

### 1. Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) memiliki peran besar dalam pembangunan ekonomi nasional, penyerapan tenaga kerja dan berperan penting sebagai motor penggerak pertumbuhan aktivitas ekonomi. Peran yang cukup besar tersebut membuat UMKM memiliki makna tersendiri untuk menekan angka kemiskinan. Sehingga pertumbuhan dan pengembangan UMKM dapat diartikan sebagai suatu indikator untuk keberhasilan pembangunan, terutama untuk negara-negara yang memiliki pendapatan perkapita rendah.

Masa pandemi yang diakibatkan oleh Covid-19 menyebabkan penurunan daya beli masyarakat. Hal tersebut dikarenakan oleh pendapatan mereka yang juga menurun akibat pandemi, sehingga banyak UMKM yang harus bertahan dalam keadaan sulit seperti ini. Banyaknya UMKM yang bergerak dalam bidang makanan serta minuman dan ditambah dengan keadaan sulit dimasa pandemi ini membuat UMKM harus memiliki strategi tersendiri agar dapat bertahan. Sehingga pada penelitian ini penulis akan membantu UMKM Depot Glory dalam menemukan strategi yang paling tepat untuk dapat diimplementasikan pada UMKM Depot Glory.

Depot Glory merupakan salah satu UMKM yang bergerak dalam bidang makanan dan minuman. UMKM yang telah berjalan kurang lebih selama dua belas tahun ini merupakan salah

satu UMKM dari ribuan UMKM yang juga bergerak dalam bidang yang sama. Produk utama yang menjadi unggulan dari UMKM ini yaitu *cwie mie ayam* dan beberapa makanan *chinese food* seperti *cap jay*, *koloke*, *kwetiaw* dan lain-lain. Kelebihan yang dimiliki UMKM ini yaitu rasa yang enak dan pelayanan yang ramah. Kelebihan tersebut membuat UMKM ini memiliki pelanggan yang setia pesan melalui UMKM ini. Namun, ada juga kekurangan yang dimiliki oleh UMKM ini yaitu lokasi UMKM Depot Glory berubah-ubah mengikuti tempat tinggalnya, kurangnya promosi melalui sosial media dan kurang menariknya kemasan yang digunakan oleh UMKM ini.

Persaingan yang ketat bukan salah satu masalah yang dialami oleh UMKM Depot Glory, melainkan ada faktor eksternal dan internal yang membuat UMKM Depot Glory perlu mengetahui kelemahannya dan memperbaiki agar dapat bertahan. Oleh sebab itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai strategi pemasaran guna membantu UMKM Depot Glory dalam meningkatkan keuntungan. Analisis strategi pemasaran ini akan mencakup kekuatan-kelemahan-peluang dan ancaman dan bauran pemasaran untuk merumuskan strategi pemasaran. Setelah itu menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk menentukan prioritas atau strategi mana yang akan digunakan untuk perbaikan pada UMKM Depot Glory.

## 2. Metode

Berikut ini merupakan beberapa tahapan pengolahan data ini akan dilakukan sebagai berikut :

1. Menganalisis faktor internal dan eksternal menggunakan metode SWOT : Identifikasi faktor-faktor SWOT dari hasil implementasi strategi pemasaran berdasarkan prespektif UMKM Depot Glory.
2. Bauran Pemasaran : bauran pemasaran digunakan untuk menentukan strategi yang akan digunakan oleh UMKM Depot Glory. Proses penentuan strategi tersebut akan berlandaskan dari analisis SWOT yang telah dicari. Bauran terdiri dari 7P dimana akan dijadikan kriteria pada *analytical hierarchy process*.
3. Analisis dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Tujuan dan Sasaran Pemasaran

Tujuan dari pemasaran UMKM Depot Glory ialah untuk dapat meningkatkan penjualan. Hal tersebut dilakukan dengan cara melihat peluang pemasaran yang berasal dari minat beli pembeli. Selain itu, UMKM Depot Glory juga sudah terdaftar pada aplikasi ojek online khusus makanan seperti *Go-Food* dan *Grab-Food*.

Sasaran dari UMKM Depot Glory ini berasal dari berbagai kalangan. Sehingga akan lebih mudah bagi UMKM Depot Glory ketika melakukan promosi melalui media online. Tak hanya itu target yang dimiliki UMKM Depot Glory yaitu di kenal oleh banyak orang hingga keluar kota Malang.

### Analisis Aspek Pasar

Aspek pasar merupakan salah satu aspek paling penting ketika melakukan jual beli produk. Guna aspek pasar sendiri ialah untuk dapat mengetahui ketertarikan pembeli terhadap produk yang dijual. Ketertarikan itu sendiri dapat dilihat dari respon yang berikan oleh pelanggan terhadap UMKM, banyaknya populasi target, hingga peramalan permintaan kedepannya. Aspek ini juga dapat menjadi penentu berhasil atau tidaknya produk yang disajikan UMKM Depot Glory kepada pembeli.

### Strategi Pengembangan Usaha di UMKM Depot Glory

Strategi-strategi yang digunakan oleh UMKM Depot Glory guna mempertahankan usahanya dapat dikelompokkan berdasarkan aspek kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), kesempatan (*opportunities*) dan ancaman (*threats*). Berikut merupakan penjabaran dari setiap aspek tersebut:

1. Kekuatan (*Strengths*)
  - a. Lokasi strategis



- b. Harga bersaing
- c. Pelayanan yang ramah
- d. Kualitas makanan yang dihasilkan
2. Kelemahan (*Weaknesses*)
  - a. Manajemen yang kurang optimal
  - b. Kekurangan lahan parkir
3. Peluang (*Opportunities*)
  - a. Luasnya pangsa pasar
  - b. Berada di sebelah hotel de'Boutique
4. Ancaman (*Threats*)
  - a. Munculnya pesaing baru
  - b. Kurang stabilnya harga bahan baku

### Bauran Pemasaran 7P

Setelah dilakukan analisis menggunakan SWOT kemudian akan dilanjutkan dengan bauran pemasaran menggunakan kaidah 7P yaitu (*product, place, price, promotion, people, physical evidence* dan *process*). Analisis SWOT tersebut akan menjadi dasar dalam pemilihan strategi yang akan dipilih. Berikut merupakan penjelasan dari bauran pemasaran 7P.

#### 1. *Product* (Produk)

Strategi produk akan dinilai berdasarkan kualitas yang dihasilkan oleh makanan yang disajikan oleh UMKM Depot Glory. Berikut beberapa kekurangan produk yang dimiliki oleh UMKM Depot Glory yang dapat menghambat keberlangsungan penjualan, seperti bahan baku yang cepat busuk, kemasan produk yang kurang menarik dan lain-lain. Berikut merupakan beberapa strategi yang paling mungkin dijalankan di UMKM Depot Glory :

- a. Mengubah kemasan produk menjadi lebih menarik
- b. Kuantitas makanan yang sesuai dengan harga dengan rasa yang enak (sesuai selera banyak orang)
- c. Menjual makanan menjadi instant agar dapat di masak sendiri dirumah.

#### 2. *Place* (Tempat)

Tempat merupakan salah satu faktor yang dapat diperbaiki, namun dalam hal ini tempat yang dimaksud bukanlah lokasi UMKM Depot Glory melainkan tempat bertemunya konsumen dengan produk (terbentuknya transaksi). Sehingga untuk membahas kaidah 'tempat' ini akan dititik beratkan kepada strategi penjualan melalui berbagai *platform*. Strategi yang akan dibuat tersebut akan membantu UMKM Depot Glory untuk unggul dalam bersaing. Berikut merupakan beberapa strategi yang dapat digunakan untuk membantu UMKM Depot Glory :

- a. Mengaktifkan aplikasi ojek makanan melalui *Go-Food* dan *Grab-Food*.
- b. Menyediakan pesan antar langsung melalui nomor kantor UMKM Depot Glory.

#### 3. *Price* (Harga)

Penetapan harga tersebut juga memerlukan untuk dibandingkan harga dengan kompetitor yang ada didaerah tersebut juga. Pada UMKM Depot Glory menjual makanan dengan harga mulai Rp. 15.000,- hingga Rp. 45.000,- harga tersebut mampu bersaing dengan UMKM lainnya. Berikut merupakan beberapa strategi yang dapat digunakan dalam kaidah harga pada bauran pemasaran :

- a. Membuat paket hemat untuk keluarga.
- b. Memberi diskon dengan ketentuan minimal pembelian atau dengan *voucher*.

#### 4. *Promotion* (Promosi)

Kegiatan promosi ini dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung dengan tujuan pelanggan dapat mengenal produk di UMKM Depot Glory. Oleh sebab itu melakukan promosi sangatlah penting dan merupakan cara yang cukup ampuh untuk menarik dan mempertahankan pelanggan. Terdapat lima sarana dalam melakukan promosi yaitu periklanan, promosi penjualan, publisitas, penjualan personal dan pemasaran secara langsung. Berikut merupakan kumpulan strategi dari lima sarana tersebut yang dapat diterapkan di UMKM Depot Glory.

- a. Memasang spanduk sepanjang jalan menuju UMKM Depot Glory.
- b. Memberi harga khusus pada hari-hari besar (Natalan, Idul Fitri dll).

5. *People* (Partisipan)

Kaidah partisipan disini ialah semua orang yang tergabung dalam semua transaksi dari pelayan, penyaji dan pembeli. Untuk kaidah ini diperlukan *softskill* untuk dapat berinteraksi dengan lawan bicara. Sehingga untuk hal ini strategi yang dapat dijalankan dalam UMKM Depot Glory ialah dengan berkomunikasi secara aktif dengan pelanggan di UMKM Depot Glory.

6. *Physical evidence* (Bukti Fisik)

Bukti fisik ini merupakan sesuatu yang dimiliki oleh UMKM Depot Glory yang akan ditawarkan kepada pelanggan untuk memberi nilai tambah. Bukti fisik merupakan wujud nyata yang ditawarkan kepada pelanggan, bukan atribut fisik nyata namun kepekaan terhadap kebutuhan pelanggan. Untuk kaidah ini masih belum ditemukan strategi karena hal ini akan berbeda-beda disetiap kondisi.

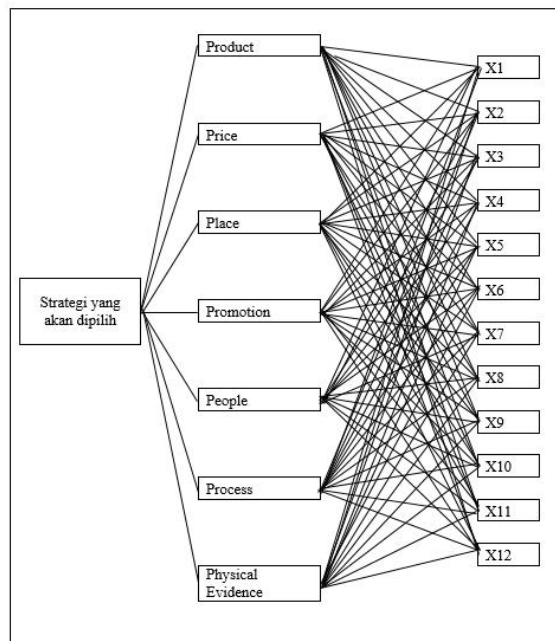
8. *Process*

Kaidah proses dalam bauran pemasaran ini berupa proses pelayanan yang diberikan oleh UMKM Depot Glory kepada pelanggan. Berikut merupakan beberapa strategi dari kaidah proses yang dapat diterapkan di UMKM Depot Glory.

- a. Mempercepat proses penyajian makanan.
- b. Melayani semua orang dengan ramah dan sama rata.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

a) Penyusunan Hierarki



**Gambar 1** Hirarki Prioritas Strategi Pemasaran

**Keterangan Alternatif :**

- X1 Mengubah kemasan produk menjadi lebih menarik
- X2 Membuat paket hemat untuk keluarga
- X3 Menjual makanan menjadi instant agar dapat di masak sendiri dirumah.
- X4 Mengaktifkan aplikasi ojek makanan melalui *Go-Food* dan *Grab-Food*
- X5 Menyediakan pesan antar langsung melalui nomor kantor UMKM Depot Glory
- X6 Kuantitas makanan yang sesuai dengan harga dengan rasa yang enak (sesuai selera banyak orang)
- X7 Memberi diskon dengan ketentuan minimal pembelian atau dengan *voucher*

- X8 Memasang spanduk sepanjang jalan menuju UMKM Depot Glory
- X9 Memberi harga khusus pada hari-hari besar (Natalan, Idul Fitri dll)
- X10 Berkomunikasi secara aktif dengan pelanggan di UMKM Depot Glory
- X11 Mempercepat proses penyajian makanan
- X12 Melayani semua orang dengan ramah dan sama rata

b) Susunan Matriks Kriteria

Penyusunan kriteria ini akan dilakukan dengan cara membandingkan setiap kriteria, lalu kemudian akan dapat dilihat kriteria mana yang lebih penting. Berikut merupakan data dari penilaian kriteria tersebut. Penilaian ini didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik dan juga beberapa pelanggan di UMKM Depot Glory.

**Tabel 1** Matriks Perbandingan Kriteria

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Tingkat
K1	1	5	1/3	3	6	3	4	2
K2	1/5	1	3	1/3	1/3	3	3	5
K3	3	1/3	1	1/4	1/3	5	5	3
K4	1/3	3	4	1	5	3	9	1
K5	1/6	3	3	1/5	1	5	2	4
K6	1/3	1/3	1/5	1/3	1/5	1	7	6
K7	1/4	1/3	1/5	1/9	1/2	1/7	1	7

Berdasarkan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kriteria promosi mendapat posisi tingkat yang paling penting, lalu pada tingkat kepentingan kedua dilanjutkan oleh kriteria produk, yang ketiga yaitu tempat dan yang paling terakhir ialah *physical evidence* (bukti nyata). Selanjutnya untuk matriks yang menghitung alternatif strategi yang akan digunakan oleh UMKM Depot Glory. Masing-masing dari alternatif akan dibandingkan berdasarkan dengan kriteria yang ada. Berikut ialah nilai dari masing-masing alternatif berdasarkan kriteria.

c) Penentuan Tingkat Kepentingan

Tingkat kepentingan ini diputuskan berdasarkan angka yang didapat dari rata-rata eigen vektor tiap kriteria dan juga alternatif. Hasil dari masing-masing rata-rata eigen vektor alternatif tersebut kemudian dikali menggunakan perkalian matriks dengan rata-rata eigen vektor kriteria. Berikut merupakan perhitungan perkalian matriks :

**Tabel 2** Perkalian matriks

	Product	Price	Place	Promotion	People	Process	Physical Evidence	Kriteria
X1	0,131	0,051	0,035	0,057	0,027	0,025	0,073	0,272
X2	0,250	0,053	0,029	0,032	0,022	0,060	0,085	0,101
X3	0,102	0,034	0,084	0,018	0,023	0,050	0,039	0,166
X4	0,079	0,058	0,264	0,074	0,079	0,063	0,119	0,234
X5	0,034	0,051	0,212	0,079	0,098	0,122	0,098	0,135
X6	0,074	0,276	0,023	0,116	0,072	0,059	0,067	0,066
X7	0,053	0,183	0,018	0,205	0,041	0,040	0,038	0,027
X8	0,017	0,065	0,056	0,104	0,055	0,024	0,027	
X9	0,050	0,165	0,031	0,175	0,040	0,036	0,045	
X10	0,022	0,027	0,072	0,054	0,260	0,092	0,086	
X11	0,160	0,021	0,064	0,034	0,091	0,282	0,198	
X12	0,026	0,018	0,112	0,051	0,191	0,147	0,125	

Kedua matriks tersebut dikali dan menghasilkan bobot tingkat kepentingan.

**Tabel 3** Hasil Perkalian Matriks

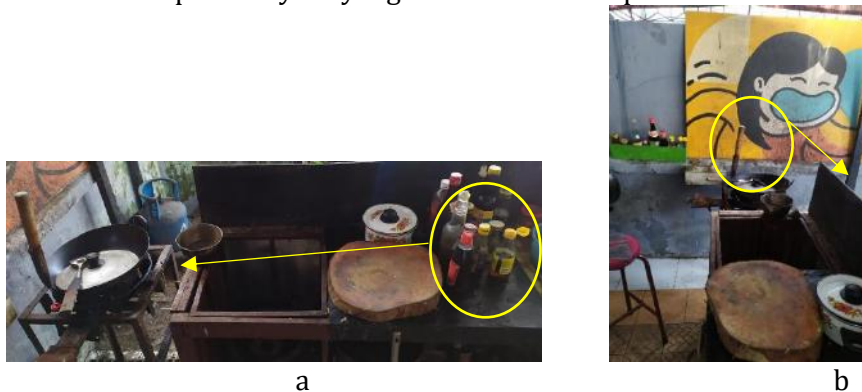
Bobot akhir	Tingkat Kepentingan
0,067	10
0,095	3
0,057	11
0,106	1
0,092	6
0,094	4
0,093	5
0,055	12
0,085	7
0,077	9
0,100	2
0,078	8

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa strategi yang paling dapat digunakan pada UMKM Depot Glory ialah strategi pada alternatif nomer empat yang berarti mengaktifkan aplikasi *Go-Food* dan *Grab-Food*. Kemudian, menurut bobot akhir yang didapat strategi kedua yang dapat digunakan di UMKM Depot Glory ialah mempercepat proses penyajian makanan. Ketiga yaitu membuat paket hemat.

#### Implementasi Strategi dan Hasilnya pada UMKM Depot Glory

Strategi yang digunakan di UMKM ini akan menggunakan tiga alternatif paling tinggi dari hasil analisis menggunakan metode AHP. Tiga strategi yang akan diimplementasikan tersebut ialah mengaktifkan kembali aplikasi *Go-Food* dan *Grab-Food*, mempercepat proses penyajian dan membuat paket hemat. Pengimplementasian pada UMKM Depot Glory ini berjalan selama 3 minggu 2 hari dimulai pada tanggal 17 Mei 2021 hingga 8 Juni 2021. Berikut merupakan pengimplementasian dari metode AHP tersebut.

- Pengimplementasian Strategi untuk Mengaktifkan Aplikasi *Go-Food* dan *Grab-food*  
Pengimplementasian untuk strategi ini diawali dengan cara mendaftar ulang aplikasi pada *go-biz* dan juga *grab-merchant*. Namun pada proses pengimplementasian ini terhambat karena untuk pendaftaran ulang ini perlu persetujuan dari pihak *go-food* dan *grab-food*. Sehingga untuk strategi mengaktifkan aplikasi *go-food* dan *grab-food* ini masih belum dapat dilakukan dan dilihat hasilnya karena terhambat pihak ketiga (pihak *go-food* dan *grab-food*).
- Pengimplementasian Strategi untuk dapat Mempercepat Proses Penyajian  
Pengaplikasian strategi ini akan dilakukan dengan cara memperbaiki tata letak layout. Berikut ini merupakan layout yang belum dilakukan perbaikan.



**Gambar 2** Layout setelah dan sebelum dilakukan perbaikan

Tujuan dilakukannya perbaikan layout ini ialah agar mempermudah orang yang memasak mengambil bumbu. Selain memperbaiki layout dilakukan juga oleh UMKM Depot Glory yaitu dengan mempersiapkan acar, serta sudah memotong sayur yang akan digunakan.

Hasil dari pengimplementasian selama 3 minggu 2 hari ini berhasil dilakukan dimana didapatkan waktu untuk mempersiapkan berkurang dari sebelum dilakukan perbaikan dan setelah dilakukan perbaikan. Berikut merupakan beberapa menu yang dilihat perbedaan waktu penyajian:

**Tabel 4** Hasil implementasi percepat proses penyajian

Menu	Sebelum dilakuakn implementasi	Sesudah dilakukan Implementasi
Cwie Mie	9 menit 5 detik	7 menit 37 detik
Nasi Goreng	13 menit 49 detik	9 menit 54 detik
Bakmie Goreng	15 menit 12 detik	10 menit 18 detik
Bihun Goreng	14 detik 53 detik	10 menit 27 detik

c) Pengimplementasian Strategi Membuat Paket Hemat

Strategi ini merupakan strategi yang langsung ditentukan oleh UMKM Depot Glory. Pemilihan menu berdasarkan harganya akan langsung dipilih oleh pemilih. Menu dan harga tersebut akan disesuaikan berdasarkan dengan paket berdua, paket keluarga dan paket hemat berdasarkan menu yang sama. Berikut merupakan beberapa menu paket hemat yang di pakai oleh UMKM Depot Glory :

**Tabel 5** Menu paket hemat pada UMKM Depot Glory

Menu	Harga asli	Harga hemat
<b>Paket hemat berdua</b>		
1 Bakmie + 2 nasi putih + 2 es teh	Rp. 38.000	Rp. 25.000
2 Cwie mie ayam + 1 es lemon tea	Rp. 37.000	Rp. 25.000
1 Nasi goreng + 1 Cwie mie ayam	Rp. 35000	Rp. 25.000
<b>Paket hemat keluarga</b>		
1 Cap jay goreng + bakmie goreng + 3 nasi putih	Rp. 80.000	Rp. 65.000
1 Bakmie goreng + 1 bihun goreng + 1 kwetiaw goreng + 3 Es Teh	Rp. 77.000	Rp. 65.000
1 Cap jay goreng + 2 Cwie mie ayam	Rp. 75.000	Rp. 65.000
<b>Paket Hemat</b>		
beli 3 menu sama gratis 2 lemon tea		
Beli 2 menu yang sama potongan 5 ribu		

Paket hemat tersebut ditentukan oleh UMKM Depot Glory sebagai menu promosi yang digunakan dalam periode bulan mei-juni. UMKM Depot Glory berniat untuk membuat menu hemat baru melihat harga bahan baku. Hasil implementasi selama tiga minggu dua hari tersebut membuat banyak pelanggan UMKM Depot Glory yang membeli menu paket. Hal tersebut terlihat dari data yang diberikan oleh UMKM Depot Glory. Berikut merupakan data rekapan yang diberikan oleh UMKM Depot Glory:

**Tabel 6** Data rekapan menu paket pada UMKM Depot Glory

Tanggal	Paket 1	Paket 2	Paket 3	Paket 4	Paket 5	Paket 6	Paket 7	Paket 8
17 Mei 2021	0	2	0	3	1	2	0	2
18 Mei 2021	1	4	2	0	1	0	2	1
19 Mei 2021	0	4	3	2	0	1	0	2
20 Mei 2021	2	1	0	2	1	3	1	1
21 Mei 2021	0	0	1	3	4	0	1	0
22 Mei 2021	2	2	0	1	2	0	1	2
24 Mei 2021	1	3	1	0	0	2	0	1
25 Mei 2021	0	0	3	0	2	0	0	1
26 Mei 2021	0	1	2	1	0	2	1	1
27 Mei 2021	1	0	2	0	0	0	2	0
28 Mei 2021	3	1	1	0	0	2	2	0
29 Mei 2021	0	0	0	0	3	0	2	2
30 Mei 2021	1	1	0	0	1	2	1	0
1 Juni 2021	2	0	1	2		1	1	0
2 Juni 2021	0	2	0	1	2	1	1	2
3 Juni 2021	0	0	1	1	2	0	0	0
4 Juni 2021	2	3	1	0	2	1	1	0
5 Juni 2021	3	1	1	2	0	0	2	3
7 Juni 2021	1	1	2	1	0	0	1	0
8 Juni 2021	1	0	0	1	1	1	0	1
Total	20	26	21	20	22	18	19	19

Hasil implementasi tersebut dapat diketahui dari awal pengimplementasian strategi tersebut terdapat yang membeli paket hingga pada implementasi tersebut.

#### 4. Kesimpulan

Strategi pemasaran merupakan hal yang dibutuhkan oleh UMKM Depot Glory hal tersebut membantu UMKM Depot Glory dalam menentukan strategi yang akan diambil oleh UMKM. Secara garis besar, cakupan dari UMKM Depot Glory ini yaitu dari analisis bauran pemasaran. Bauran pemasaran membantu UMKM Depot Glory dalam menentukan strategi dalam berbagai aspek yang terkandung dalam 7P (product, price, place, promotion, people, process dan physical evidence). Strategi-strategi tersebut kemudian melalui proses wawancara dan dimasukkan kedalam analisis AHP. Analisis AHP sendiri membantu UMKM Depot Glory dalam menentukan strategi yang paling mungkin dipraktikkan oleh UMKM Depot Glory.

Bagi pelanggan atau konsumen UMKM Depot Glory mengaktifkan aplikasi pada Go-Food dan juga grab-food dapat membantu UMKM Depot Glory dalam memasarkan masakannya. Sistem yang dimiliki oleh Go-Food dan grab-food ternyata tidak dapat langsung digunakan melainkan harus menunggu persetujuan dari aplikasi tersebut. Hal tersebut menjadi salah satu penghambat dalam pengimplementasian strategi. Namun untuk strategi ke-2 dan ke-3 teratas pada AHP dapat langsung diimplementasikan pada UMKM Depot Glory, hal tersebut sedikit banyak membantu UMKM Depot Glory dalam memasarkan masakannya.

Perbedaan dari sebelum dan sesudah dilakukan implementasi ialah waktu penyajian yang lebih cepat dan juga orang lebih banyak yang tertarik dengan penawaran paket hemat yang ditawarkan oleh UMKM Depot Glory. Sedangkan pada saat sebelum dilakukan implementasi orang cenderung hanya membeli sedikit menu dengan menunggu dalam waktu yang lebih dibandingkan sesudah dilakukan pengimplementasian.

#### 5. Daftar Pustaka

Affandy, M. R. 2017, Perencanaan Strategi Pemasaran Perhiasan Imitasi dengan Metode Analisis SWOT dan Analytical Hierarchy Process, Jurnal matrik vol. XVIII No. 1, September, p. 61-70.

- Afriliansyah, T., Nababan, E. B., Situmorang, Z., 2018, Analisis akurasi pengambilan keputusan menggunakan fuzzy AHP dalam penentuan ranking karyawan terbaik, *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi* Vol. 7 No. 1, Juni 2018 :1-10. STKIP Bumi Persada, Aceh.
- Astuti, A. M. I., Ratnawati, S. 2020, Analisis SWOT dalam Menentukan Strategi Pemasaran (Studi Kasus di Kantor Pos Kota Magelang 56100). *Jurnal Ilmu Manajemen*, Volume 17, Nomor 2, 2020, Universitas Tidar, Magelang.
- Husna, F. D. 2019, Analisis Strategi Pemasaran dalam Upaya Meningkatkan Penjualan Iklan Salai Patin Menggunakan Metode AHP dan SWOT, Tugas Akhir, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Normasari, S., Kumadji, S., Kusumawati, A. 2013, Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Pelanggan, Citra Perusahaan dan Loyalitas Pelanggan. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB) | Vol. 6 No. 2 Desember 2013*, Universitas Brawijaya Malang, Malang.
- Pebakirang, S. A. M., Sutrisno, A., Neyland, J., 2017, Penerapan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk Pemilihan Supplier Suku Cadang di PLTD Bitung. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin* Volume 6 Nomor 1, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Prakoso, A. B., Negoro, N. P., dan Persada, F. S. 2017. Analisis Strategi Pemasaran Produk Kosmetik Wardah dengan Pendekatan SWOT-AHP (Analytic Hierarchy Process). *Jurnal sains dan seni ITS* Vol. 6, No. 1, (2017), Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Rangkuti, F. 2006, Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Subianto, Totok. 2007. Studi Tentang Perilaku Konsumen Beserta Implikasinya Terhadap Keputusan Pembelian. *Jurnal Ekonomi Modernisasi*, Volume 3, Nomor 3, Oktober 2007. Fakultas Ekonomi Universitas Kanjuruhan Malang.

*This page is intentionally left blank*





# Analisis Kerusakan Pada Mesin *Batching Plant* di PT. Duta Borneo Abadi Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP)

Dita Arum Sulistianingtyas<sup>1, a)</sup>, Novenda Kartika Putrianto<sup>1, b)</sup>

## Author Affiliations

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung  
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

## Author Emails

a) Corresponding author: [arummmm0@gmail.com](mailto:arummmm0@gmail.com)

b) [novenda.kartika@machung.ac.id](mailto:novenda.kartika@machung.ac.id)

Received 16 July 2021 / Revised 01 August 2021 / Accepted 28 September 2021 / Published 12 December 2021

---

**Abstract.** *PT. Duta Borneo Abadi is a company that produces large-scale concrete as their main product. In the production process, the main machine used is the batching plant machine. Due to its critical role, the batching plant machine has the potential for breakdowns, causing disruptions in the production process. Therefore, the identification and analysis of potential hazards are necessary, using the Hazard and Operability Study (HAZOP) method. HAZOP is a technique for identifying and analyzing deviations in the operation of the machine process. This study used machine damage data, machine maintenance data, pipe and instrument diagrams, and process flow diagrams. Based on the observations, six study points were identified to facilitate the identification of hazards, namely, the aggregate storage zone, weighing zone, delivery zone, cement storage zone, water storage and delivery zone, and mixing zone. The HAZOP worksheet analysis revealed 17 potential hazards, consisting of 15 low-risk hazards and 2 high-risk hazards. Based on the risk potential, recommendations for safeguards for each hazard and the creation of a daily checksheet to check machine components every month are proposed to prevent hazards from occurring.*

**Keywords:** *Batching plant; Concrete production; Hazard and operability study (HAZOP); Machine breakdown; Risk assessment*

---

## 1. Pendahuluan

PT. Duta Borneo Abadi merupakan perusahaan yang terletak di Balikpapan, Kalimantan Timur. PT. Duta Borneo Abadi menghasilkan campuran semen dan beton berskala besar sebagai produk utama mereka. Mesin utama pada proses pembuatan cor semen di PT. Duta Borneo Abadi adalah batching plant. Batching plant merupakan proses inti dalam area produksi cor semen, karena proses tersebut erat kaitannya dengan pengolahan raw material menjadi semen cor. Proses di dalam *batching plant* merupakan proses yang memiliki andil besar dalam menjaga kuantitas dan kualitas pada semen cor.

Untuk menjaga proses tetap berjalan, perawatan mesin harus dilakukan untuk menghindari *breakdown* dan pengontrolan *downtime* mesin. Sayangnya, peran penting ini belum diterapkan di PT. Duta Borneo Abadi. Padahal, jika analisis perawatan pada mesin tidak diterapkan, maka efek mayor akan terjadi. Contohnya perubahan pola kerja, cedera serius,

penurunan produktivitas dan tidak optimalnya hasil kerja. Oleh karenanya analisa keselamatan sangat diperlukan untuk semua komponen yang terlibat dalam suatu industri.

Salah satu metode untuk melakukan pengawasan yaitu menggunakan metode HAZOPS. *Hazard and Operability Study* (HAZOP) merupakan teknik analisis bahaya yang digunakan guna meninjau proses atau operasi secara sistematis (Khalil, dkk. 2011). Metode penilaian bahaya (HAZOP) dilakukan dengan menggunakan analisis kualitatif, metode HAZOP ini menjelaskan langkah-langkah yang jelas untuk menentukan bahaya dan konsekuensinya. Penilaian risiko adalah bagian penting dari proses dan digunakan untuk menentukan peristiwa proses dalam keadaan berbahaya.

## 2. Metode

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka metode pelaksanaan yang saya gunakan meliputi pengambilan data dan pemrosesan data.

### 2.1 Pengambilan Data

Sumber data yang akan digunakan untuk penelitian adalah sebagai berikut meliputi

#### a. Data Primer

Diperoleh dari hasil wawancara dan observasi yang dilakukan pada mesin *batching plant* di PT. Duta Borneo Abadi. Data yang dihasilkan adalah jumlah komponen pada mesin, alur proses mesin, kondisi mesin, dan cara mesin beroperasi.

#### b. Data Sekunder

Data sekunder yang dihasilkan yaitu data *process flow* diagram merupakan data gambar *assembly batching plant* secara keseluruhan, P&ID merupakan gambar skematik yang digunakan untuk menunjukkan instrumentasi, pipa, dan sistem pengaturan yang ada pada mesin, dan data kerusakan mesin *batching plant* merupakan data yang menunjukkan banyaknya kerusakan pada mesin dan waktu terjadi kerusakan tersebut.

### 2.2 Pemrosesan Data

Keseluruhan data yang diperoleh diolah untuk mencapai tujuan penelitian. Dari data tersebut akan dilakukan identifikasi *hazard*, menentukan skala *likelihood* dan *consequances*, dan melakukan perancangan resiko.

#### 1. Analisis HAZOP

Instrument	Function	Guide Word	Deviation	Causes	Consequences	Safeguard	L	C	R	Recommendation

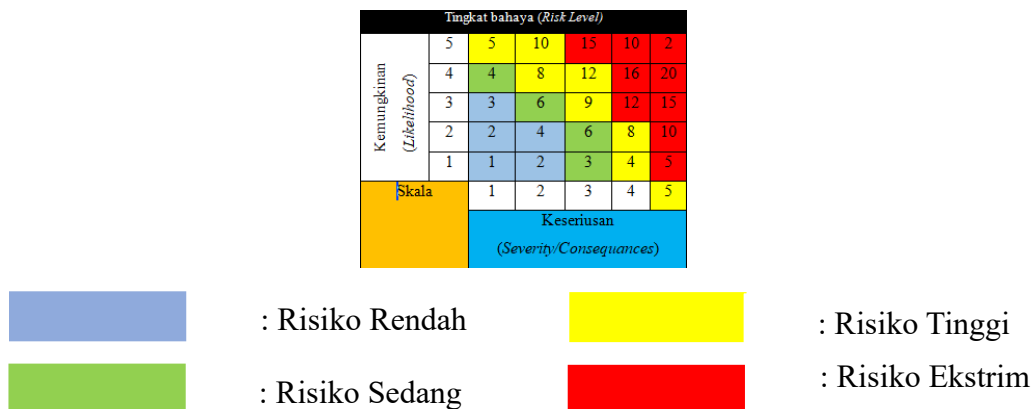
**Gambar 1** Worksheet HAZOP

#### 2. Penentuan *Consequances* dan *Likelihood*

Nilai *likelihood* merupakan perbandingan antara jumlah waktu operasional terhadap nilai MTBF. Setekah diperoleh nilai *likelihood*, ditentukan level/skala *likelihood* tersebut pada tabel 3.4. *Likelihood* dan nilai MTBF dapat dihitung dengan persamaan berikut ini

#### 3. Perhitungan *Risk*

Pada gambar ini dapat dilihat bahwa nilai risiko didapatkan dengan mengalikan nilai skala *likelihood* dengan nilai skala *consequence* sesuai dengan persamaan berikut



**Gambar 2** *Risk Matrix* (UNSW Health and Safety, 2008)

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada proses analisis bahaya dilakukan pembagian pembatasan titik studi atau *node* dari sistem analisis. Pembahasan ini terbagi menjadi enam pembagian titik studi (*node*), yaitu zona penyimpanan agregat, zona penimbangan agregat, zona penyaluran agregat, zona penyimpanan semen, zona penyimpanan dan penyaluran air, zona pencampuran *admixture*. berikut merupakan perhitungan nilai *mttf*, *likelihood* dan *risk* yang digunakan: (Oktora, 2016)

$$MTBF = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Jumlah Brekdown}} \quad (1)$$

$$\text{likelihood} : \frac{\text{Lama Operasi}}{MTBF} \quad (2)$$

*Operation Time* = waktu mesin bekerja – waktu kerusakan yang terjadi  
= 1122,42 jam – 62 jam = 265,105 jam

Jumlah *Breakdown* = Jumlah kerusakan yang terjadi

$$R = L \times C \quad (3)$$

Dengan : R : *Risk*  
L : *Likelihood*  
C : *Consequence*

#### Node Zona Penyimpanan Agregat

**Tabel 1** Data *Guide Word* dan Data *Likelihood* Node Penyimpanan

No	Instrumen	<i>Guide word</i>	Deviation	MTBF	<i>Likelihood</i>	Skala <i>Likelihood</i>
1	<i>Actuator Bin</i>	<i>No</i>	<i>No flow</i>	280,6	4,23	4

**Tabel 2** Data *Consequence* Node Penyimpanan dan *Risk* Node Penyimpanan

No	Instrumen	Deviation	Skala <i>Consequence</i>	Uraian <i>Consequence</i> yang timbul terhadap		<i>Risk</i>
				Cidera Pekerja	Hari Kerja	
1	<i>Actuator Bin</i>	<i>No flow</i>	2	Menimbulkan cidera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap	Masih dapat bekerja secara normal	8 (Resiko Tinggi)

kelangsungan  
bisnis**Node Zona Penimbangan Agregat****Tabel 3** Data *Guide Word* Node Penimbangan *Likelihood* Node Penimbangan

No	Instrumen	Guide word	Deviation	MTBF	Likelihood	Skala Likelihood
1	Timbangan Hopper	No	Measure	561,21	2,11	2
2	Coil solenoid	No	Operate	1060,42	1,058	1

**Tabel 4** Data *Consequence* Node Penimbangan *Risk* Node Penimbangan

No	Instrumen	Deviation	Skala Consequence	Uraian Consequence yang timbul terhadap Cidera Pekerja Hari Kerja	Risk	
1	Timbangan Hopper	No Measure	1	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja	2 (Resiko Rendah)
2	Coil solenoid	No Operate	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	2 (Resiko Rendah)

**Node Zona Penyaluran Agregat****Tabel 5** Data *guide word* Node Penyaluran

No	Instrumen	Guide word	Deviation	MTBF	Likelihood	Skala Likelihood
1	Belt konveyor	Late	Transfer	1122,42	1,058	1
2	Roller konveyor	Part of	Transfer	1122,42	1,058	1
3	Motor konveyor	No	Operate	1122,42	1,058	1
4	Roda gigi konveyor	Part	Of	1122,42	1,058	1
5	Bantalan roll konveyor	Part	Of	1122,42	1,058	1
6	Bucket	More	Composition	561,21	2,11	2
8	Pneumatic	No	Flow	1122,42	1,058	1
9	Kompresor	No	Flow	280,6	4,23	4

**Tabel 6** Data *Consequence* Node Penyaluran

No	Instrumen	Deviation	Skala Consequence	Uraian Consequence yang Timbul Cidera Pekerja Hari Kerja	Risk	
1	Belt konveyor	Transfer	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	2
2	Roller konveyor	Transfer	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak	Masih dapat bekerja secara normal	2

3	Motor konveyor	<i>Operate</i>	1	menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja	1
4	Roda gigi konveyor	<i>Transfer</i>	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	2
5	Bantalan <i>roll</i> konveyor	<i>Transfer</i>	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	2
6	<i>Bucket</i>	<i>Composition</i>	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	4
8	<i>Pneumatic</i>	<i>Flow</i>	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	2
9	Kompresor	<i>Flow</i>	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	8

**Node Zona Penyimpanan Semen**

**Tabel 7** Data *Guide Word* Node dan *Likelihood* Node Penyimpanan

No	Instrumen	<i>Guide word</i>	<i>Deviation</i>	MTBF	<i>Likelihood</i>	Skala <i>Likelihood</i>
----	-----------	-------------------	------------------	------	-------------------	-------------------------

1	Penutup tangki silo	Less	Flow	1122,42	1,058	1
2	Silo 2	More	Composition	1122,42	1,058	1

Tabel 8 Data Consequence Node Penyimpanan

No	Instrumen	Deviation	Skala Consequence	Uraian Consequence yang timbul terhadap		Risk
				Cidera Pekerja	Hari Kerja	
1	Penutup tangki silo	Flow	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	2
2	Silo 2 keropos	Composition	1	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja	1

#### Node Zona Penyimpanan dan Penyaluran Air

Tabel 14. Data Guide Word dan Likelihood Node Penyimpanan dan Penyaluran Air

No	Instrumen	Guide word	Deviation	MTBF	Likelihood	Skala Likelihood
1	Flow meter	Part of	Composition	561.21	2,11	2

Tabel 9 Data Consequence Node Penyimpanan Air

No	Instrumen	Deviation	Skala Consequence	Uraian Consequence yang timbul terhadap		Risk
				Cidera Pekerja	Hari Kerja	
1	Flow meter	Part of Composition	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	2

#### Node Pencampuran Admixture

Tabel 10 Data guide word dan likelihood Node Pencampuran Admixture

No	Instrumen	Guide word	Deviation	MTBF	Likelihood	Skala Likelihood
1	Pressure gauge	Part of	Composition	1122,412	1,058	1
2	Mixer	Lower	Mixing	561.21	2,11	2
3	Motor Mixer	No	Mixing	1122,42	1,058	1

**Tabel Data Consequence Node Penyimpanan**

No	Instrumen	Deviation	Skala Consequence	Uraian Consequence yang timbul		Risk
				Cidera Pekerja	Hari Kerja	
1	<i>Pressure gauge</i>	<i>Part of Composition</i>	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	2
2	<i>Mixer</i>	<i>Lower Mixing</i>	2	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja secara normal	4
3	<i>Motor Mixer</i>	<i>No Mixing</i>	1	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja	1

**Usulan Perbaikan**

**Tabel 17. Rekomendasi Instrumen**

Sumber Hazard	Level of risk	Safe Guard	Rekomendasi/usulan perbaikan
<b>Node Penyimpanan Agregat</b>			
<i>Actuator bin</i>	8	<i>Water displacement</i>	melakukan pengecekan terhadap kabel-kabel sambungan secara berkala dan penggantian komponen selama 6 bulan sekali
<b>Node Penimbangan Agregat</b>			
Timbangan hopper	2	<i>Water displacement</i>	Ditinjau secara berkala dengan menggunakan <i>checksheet</i>
<i>Coil Solenoid</i>	2	<i>Meger tester</i>	Ditinjau secara berkala dengan menggunakan <i>checksheet</i> , ditinjau pernis(cat) pada <i>coil</i> .
<b>Node Penyaluran Agregat</b>			
<i>Belt conveyor</i>	2	<i>Belt tension gauge</i>	Menginstalasi alat <i>belt tension gauge</i> yang berfungsi untuk mengukur kekencangan belt sehingga dapat mengecek kekencangan belt secara standar
<i>Roller konveyor</i>	2	<i>Alarm</i>	Pengecekan secara berkala dengan menggunakan <i>checksheet</i>

Sumber Hazard	Level of risk	Safe Guard	Rekomendasi/usulan perbaikan
Motor konveyor	1	<i>Alarm</i>	Melakukan pengecekan <i>power supply</i> , <i>switch contact</i> , sekring secara berkala menggunakan <i>checksheet</i>
Roda gigi	2	<i>Time Synchronous Avarage</i>	Menginstalasi TSA yaitu alat untuk menganalisis getaran sehingga dapat mengontrol secara standar sehingga dapat menanggulangi secara cepat
Bantalan roller konveyor	2	<i>Grease</i>	Melakukan pengecekan dan juga perawatan secara rutin sesuai dengan <i>checksheet</i>
<i>Bucket</i>	4	<i>Alarm</i>	Dilakukan pengecekan secara rutin sesuai dengan <i>checksheet</i> dan pembersihan <i>rail</i> secara berkala
<i>Pneumatic</i>	2	<i>Sealer</i>	Melakukan pengecekan secara berkala sesuai dengan <i>checksheet</i> , menambahkan pelumas pada sistem agar mempermudah aliran <i>pneumatic</i> berjalan, pengecekan korosi secara rutin pada kerangka, melakukan instalasi pipa
Kompresor	8	<i>Time Synchronous Avarage</i>	Dilakukan pengecekan secara berskala sesuai dengan <i>checksheet</i>
<b>Node penyimpanan semen</b>			
Penutup tangki silo	2	<i>Alarm</i>	Menginstalasi <i>alarm</i> sehingga jika air sudah menyentuh <i>alarm</i> akan berbunyi sehingga tidak menyebabkan kebocoran, melakukan pengecekan secara berkala sesuai dengan <i>checksheet</i> , melakukan penggantian seal secara berkala
Silo 2	1	<i>Alarm</i>	Melakukan pengecekan secara berkala berdasarkan <i>checksheet</i>
<b>Node zona penyimpanan dan penyaluran air</b>			
<i>Flow meter</i>	4	<i>Alarm</i>	Menginstalasi <i>alarm</i> , dan melakukan pengecekan secara berkala sesuai dengan <i>checksheet</i>
<b>Node Zona Pencampuran</b>			
<i>Pressure gauge</i>	2	<i>Merger test</i>	Melakukan pengecekan secara berkala sesuai dengan <i>worksheet</i> , melakukan penggantian komponen secara berkala
<i>Mixer</i>	4	<i>Alarm</i>	Dibersihkan secara berkala sesuai dengan <i>worksheet</i>
Motor mixer	1	<i>Alarm</i>	Melakukan instalasi <i>alarm</i> , melakukan pengecekan pada <i>power supply</i> , <i>switch contact</i> , dan sekring

PT. Duta Borneo Abadi belum menerapkan adanya *checksheet* untuk memantau perawatan pada mesin yang akan mengecilkan dampak terjadinya kecelakaan kerja yang timbul pada mesin. Maka dari itu *checksheet* dibuat dan dilakukan untuk memudahkan pemilahan data ke dalam kategori yang berbeda seperti penyebab terjadi kerusakan, Berikut merupakan *checksheet* yang akan diberikan bagi perusahaan PT. Duta Borneo Abadi



**Gambar3** Usulan *Checksheet*

		<b>PI (Bulanan)</b>	
CHECKSHEET PERAWATAN BERKALA MESIN <i>BATCHING PLANTS</i> PT. DUTA BORNEO ABADI BALIKPAPAN			
tanggal perawatan			
jam mulai			
jam selesai			
		Status	
		OK No	
		tools yang digunakan	
		comparable part	
		gare per	

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan di mesin *batching plants* di PT Duta Borneo Abadi. Node pada mesin terbagi menjadi 6 titik yaitu zona penyimpanan agregat, zona penimbangan, zona penyaluran, zona penyimpanan semen, zona penyimpanan dan penyaluran air, zona pencampuran. Dari HAZOP worksheet, diperoleh 15 *instrument* bahaya beresiko rendah, dan 2 *instrument* bahaya bersiko sedang. Berdasarkan dari worksheet HAZOP diatas dapat direkomendasikan usulan perbaikan yaitu memberi usulan *safeguard* untuk setiap komponen serta membuat *daily checksheet* untuk mengecek komponen setiap bulan.

#### 5. Daftar Pustaka

- UNSW Health and Safety. 2008, 'Risk Management Program". Canberra: University of New South Wales.
- Oktora, D. 2016. 2016, 'Implementasi Metode HAZOP dalam Proses Identifikasi Bahaya dan Analisis Risiko pada *High Pressure Heater* (HPH) di PT. PJB Unit Pembangkit 4 Gresik'. Tugas Akhir, ST. Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Prakoso, Amanrendra, B. 2016, '*Hazard and Operability Study* (HAZOP) and *Safety Integrity Level* (SIL) by *Fault Tree Analysis* (FTA) Method to *Fuel Gas Superheat Burner Unit Ammonia* PT. PETROKIMIA Gresik'. Tugas Akhir, ST. Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Khalil, M., Abdou M.A., Mansour, M.S., Farag, H.A., dan Ossman, M.E 2011, A cascaded fuzzy-LOPA risk assessment model applied in cement industry. *Journal of Loss Prevention in The Process Industries* 25, hal. 877-882.

*This page is intentionally left blank*



## Analisis Perancangan Usaha Pemanfaatan Limbah Produksi Tempe di UMKM Amanah Sanan Malang

Bagus Kurniawan Mahardika<sup>1, a)</sup>, Yuswono Hadi<sup>1, b)</sup>

*Author Affiliations*

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung  
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

*Author Emails*

a) Corresponding author: [411710010@student.machung.ac.id](mailto:411710010@student.machung.ac.id)  
b) [yuswono.hadi@machung.ac.id](mailto:yuswono.hadi@machung.ac.id)

Received 16 July 2021 / Revised 01 August 2021 / Accepted 28 September 2021 / Published 12 December 2021

---

**Abstract.** *This research aims to minimize waste and increase revenue by utilizing soybean waste in the form of soybean skins and cooking water to produce Tempeh flour and Nata de soya. The study was conducted at Amanah where approximately 50-60 kg of solid waste and more than 45 liters of liquid waste are generated every day. The waste was collected, analyzed, and processed using a business design analysis method. Data were collected through interviews and observations with the owner of Amanah. The financial aspect of the business plan was evaluated using the payback period (PP), net present value (NPV), and internal rate of return (IRR). The results showed that the business plan had a PP of 2.58 years and was considered feasible with an NPV of \$42,321,728.56 and an IRR of 56%, which is higher than the minimum acceptable rate of return (MARR) of 17.1%. This research provides a solid foundation for Amanah to develop the project further in the future. Therefore, this study is expected to be useful for other Tempeh industries that want to minimize waste and increase their revenue through waste utilization.*

**Keywords:** *Business design analysis; Financial evaluation; Nata de soya; Soybean waste; Tempeh flour*

---

### 1. Pendahuluan

Dalam bidang industri mencapai target permintaan dan mendapatkan keuntungan yang optimal tanpa mengeluarkan biaya yang berlebih menjadi salah satu faktor kunci penting yang diinginkan oleh setiap pelaku usaha. Faktanya Indonesia sendiri termasuk dalam negara di Asia Tenggara dengan bisnis UMKM yang terbanyak dimana dilansir dari kominfo terdapat 3,79 juta UMKM yang terdaftar di Indonesia. Banyak UMKM yang berlomba-lomba mempromosikan sebuah produk dengan variasi baru yang mereka jual dengan tujuan mendapat keuntungan. Dalam hal ini terkadang pelaku UMKM tidak sadar bahwa hal yang kecil dapat memberikan pemasukan tambahan jika diolah dengan baik salah satunya memanfaatkan limbah produksi.

Dalam konteks penelitian ini tempat yang akan diteliti yaitu UMKM Kripik Tempe Amanah, UMKM ini merupakan usaha yang bergerak di bidang pengolahan makanan khususnya pembuatan tempe dan kripik tempe yang terletak di Sanan Gg. III, Purwantoro, Kec. Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur. UMKM Amanah ini berdiri pada awal tahun 2000, dimana saat itu Ibu Iis selaku pemilik UMKM melihat adanya potensi produksi tempe di Kota Malang khususnya wilayah Sanan yang ternyata sedang ramai dalam usaha produksi tempe, dengan modal yang terbilang seadanya

diawal pembentukan UMKM Amanah ini mulai berkembang tiap tahunnya, tepatnya pada tahun 2006 mereka akhirnya mulai berkembang dengan memproduksi kripik tempe.

Dalam pengembangan sebuah usaha, faktor seperti penentuan lokasi, ketepatan waktu dalam memenuhi permintaan konsumen, memprediksi permintaan yang akan datang, perhitungan biaya bahan baku, pemasaran, dan mengatur finansial usaha menjadi salah satu tantangan terbesar yang sering dialami oleh pelaku usaha. Namun dalam hal ini semakin besarnya produksi yang dihasilkan maka limbah yang tercipta pun kemungkinan juga banyak. Dalam hal ini limbah sangat perlu diperhatikan sebagai tantangan lain oleh pelaku usaha, Menurut Arief (2016), limbah adalah sebuah hasil buangan dari hasil suatu produksi yang dianggap tidak dikehendaki dan tidak memiliki nilai jual jika dibiarkan.

Menurut Madu (2001), dalam menjaga lingkungan sekitar dapat dilakukan dengan cara meminimalisir limbah, upaya meminimalisir limbah dan menjadikannya sebagai suatu olahan merupakan salah satu penerapan dalam bidang *sustainable development* yaitu *green manufacturing*. Menurut Rizal (2018), *green manufacturing* ini merupakan metode dalam manufaktur untuk mencegah kerusakan lingkungan dengan cara meminimalisir limbah melalui *recycle* dengan tujuan utama adalah untuk kehidupan yang lebih baik.

Dari permasalahan diatas dapat kita ambil pandangan bahwa banyak pelaku usaha kurang melihat potensi limbah, dalam penelitian yang dilakukan di UMKM Amanah terlihat jelas bagaimana mereka mengalami kendala dalam memanfaatkan limbah produksi yang mereka hasilkan, hal ini didasari karena mereka terlalu fokus dalam produksi tempe mereka sehingga mereka tidak melihat adanya peluang usaha baru dari hasil olahan limbah tersebut. Dalam hal ini secara tidak langsung limbah yang mereka hasilkan membuat pencemaraan terhadap lingkungan jika dibiarkan, dimana limbah padat mereka yang berhari-hari dikumpulkan akan menimbulkan bau selain itu limbah cair yang mereka hasilkan akan mereka buang dikarenakan tidak tersedianya tempat untuk menampung, sehingga penggunaan terkait limbah ini sangat jarang diperhatikan akibatnya pencemaran lingkungan terjadi.

**Tabel 1** Data Banyaknya Limbah Kedelai UMKM Sanan

Data Limbah UMKM Sanan	
Limbah (Kulit ari)	Limbah (air rebusan)
50-60 kg / hari	> 45 liter / hari
1500-1800 kg / bulan	> 1350 liter / bulan

Sumber: Hasil Wawancara Bersama Bu Iis Pemilik Umkm

Dalam hal ini peneliti ingin membantu UMKM Amanah dalam meningkatkan pemasukan melalui analisis kelayakan usaha dengan cara mengembangkan sebuah usaha baru yaitu pemanfaatan limbah produksi padat dan cair mereka, disini limbah padat yang merupakan hasil kupasan kulit kedelai dapat dimanfaatkan menjadi sebuah produk yaitu tepung kulit kedelai, selain itu untuk limbah cair dari hasil rebusan dapat dimanfaatkan menjadi sebuah nata de soya. Dalam hal ini melihat banyak nya limbah yang mereka hasikan perharinya bukan tidak mungkin mereka akan menghasilkan keuntungan lebih untuk menambah pemasukan UMKM melalui pemanfaatan limbah yang selama ini mereka abaikan sekaligus menjadi acuan untuk membuka usaha baru. Diharapkan dari hasil penelitian ini, pihak UMKM Amanah dapat memiliki minat dalam memperluas bidang usaha mereka yaitu dengan pemanfaatan limbah produksi padat serta cair yang mereka hasilkan sehingga menjadi sebuah olahan produk tepung dan nata de soya yang dapat dijual lagi setelah mereka melihat berapa keuntungan yang mereka dapat dengan mengembangkan usaha tersebut.

## 2. Metode

Pada bagian metode akan diuraikan langkah dalam menyelesaikan masalah, tantangan, atau persoalan yang dihadapi. Dalam hal ini terdapat metode maupun kombinasi yang digunakan diantaranya:

a) Penemuan Ide

Penemuan ide didasari dengan melihat latar belakang yang ada terkait potensi apa yang dapat terjadi. Ide ini terbentuk karena adanya dorongan untuk menyelesaikan masalah dasar yang sering terjadi. Pada penemuan ide ini beberapa konsep ide dikumpulkan dan kemudian dipilah untuk difokuskan langkah penyelesaiannya.

b) Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep didasari dengan adanya identifikasi masalah terkait topik yang dibahas, identifikasi masalah tersebut di realisasikan dengan melakukan analisis atau rumusan masalah yang kemudian diteliti dan dilakukan Langkah penyelesaian dengan pemahaman materi atau penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Pada permasalahan ini membahas tentang banyaknya limbah yang dihasilkan sehingga penyelesaian masalah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pemanfaatan limbah produksi tempe di UMKM Sanan untuk dijadikan suatu pengembangan usaha baru.

c) Studi Literatur

Dalam hal ini refrensi landasan teori dan Langkah metode penyelesaian yang digunakan maka perlu adanya studi literatur sebagai factor pendukung. Studi literatur dilakukan setelah menetapkan permasalahan dan penyelesaian masalah, hal ini bertujuan agar metode yang digunakan dalam membantu penyelesaian masalah lebih terarah.

d) Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan beberapa cara, diantaranya:

1. Wawancara
2. Observasi
3. *Survey Online*
4. Dokumentasi
5. Diskusi Bersama

e) Metode Analisis

Metode analisis yang menjadi fokus pada penelitian ini diantaranya:

1. Aspek Pasar dan Pemasaran
  - a. Analisis perhitungan target penjualan
  - b. Analisis SWOT
  - c. Analisis pesaing
  - d. Analisis STP
  - e. Bauran pemasaran 4P
2. Aspek Teknis dan Teknologi
  - a. Analisis penentuan jam dan hari kerja
  - b. Analisis proses produksi
  - c. Analisis *bill of material*
  - d. Analisis teknologi yang digunakan
  - e. Analisis kapasitas produksi
  - f. Analisis penentuan lokasi
  - g. Analisis penentuan *layout* usaha
3. Aspek Manajemen dan Organisasi
  - a. Analisis struktur organisasi
  - b. Analisis *job description & spesification*
  - c. Analisis penentuan jumlah tenaga kerja
  - d. Analisis penentuan rincian gaji pekerja
4. Aspek Finansial
  - a. Menghitung biaya modal awal
  - b. Menghitung biaya kebutuhan dan pengeluaran
  - c. Menghitung proyeksi keuntungan
  - d. Menghitung proyeksi arus kas (*cashflow*)

- e. Menganalisis kelayakan usaha, berdasarkan beberapa kriteria:
  1. Minimum Active Rate of Return
  2. Payback period
  3. Net present value
  4. Intern Rate of Return

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Inovasi Produk yang Dikembangkan

Dalam upaya pengembangan usaha baru yang dijalankan, dalam hal ini UMKM amanah memiliki beberapa varian inovasi produk baru, berikut merupakan penjelasan terkait produk.

#### 1. Tepung Kulit Kedelai

Menurut Marom (2013), kandungan yang ada dalam tepung kulit ari ini berupa serat kasar 24,84%, protein kasar 17,98%, lemak 5,5%, kalori kkal/kg 28,29. Tepung ini memiliki bentuk yang halus, dan tidak terlalu tebal, tepung ini memiliki karakteristik seperti tepung maizena.

#### 2. Nata De Soya

Nata de soya ini mirip seperti nata de coco namun bahan utama yang digunakan berbeda yaitu air rebusan biji kedelai sedangkan nata de coco dari air kelapa. Prihantoro (2019), Untuk kandungan yang terdapat pada olahan nata de soya ini yaitu karbohidrat, protein, lemak, serat kasar, kalsium dengan kadar zat gizi sekitar 2-3gram untuk setiap kandungan. Nata de soya ini memiliki rasa yang hambar dengan tekstur yang gurih dan kenyal.

#### Analisis Kelayakan Aspek Pasar

Pada aspek pasar ini peramalan target permintaan dilakukan dengan menggunakan survey online yang diambil sebanyak 100 orang yang dianggap mewakili populasi dikota malang dengan rentan usia 17 – 60 tahun. Berikut hasil perkiraan penjualan yang didapat Umkm Amanah untuk kedua produk tersebut.

#### a. Peramalan Target Permintaan Tepung dan Nata

Dari perhitungan target permintaan saat ini, untuk jumlah permintaan produk tepung kulit kedelai diperkirakan yaitu sebanyak 18.305/tahun atau 1.526/bulan untuk 2 tahun pertama dengan masa umur proyek usaha 4 tahun. Sama hal nya dengan tepung kulit kedelai untuk jumlah permintaan produk nata de soya diperkirakan yaitu sebanyak 6.458 unit/tahun atau 539 unit/bulan untuk 2 tahun pertama dan dengan asumsi kenaikan permintaan barang sebesar 15% pada tahun ketiga dan empat. Berikut didapat hasil ramalan permintaannya:

**Tabel 2** Permintaan Penjualan Tepung Kedelai

Target	Perkiraan penjualan / tahun (kemasan)	
1.526/bulan	2022	8.093
	2023	16.713
1.754/bulan	2024	19.995
	2025	21.048

**Tabel 3** Permintaan Penjualan Nata De Soya

Target	Perkiraan penjualan / tahun (kemasan)	
539/bulan	2022	2.534
	2023	5.902
621/bulan	2024	7.080
	2025	7.452

#### Analisis Kelayakan Aspek Pemasaran

Aspek pemasaran menjadi faktor penting dalam menyusun strategi pemasaran pada yang dibuat oleh Umkm Amanah. Aspek pemasaran dilakukan untuk membandingkan kualitas yang dimiliki dibanding produk sejenis yang berada di pasaran.

a. Analisis SWOT

Analisis SWOT berperan penting dalam melihat kekuatan usaha (*Strengths- Opportunities*) serta kekurangan usaha (*Weaknesses- Threats*) analisis ini nantinya akan menjadi pilar dalam pembuatan suatu rancangan pemasaran usaha. Analisis ini sangat penting dalam keberlangsungan suatu usaha. Berikut merupakan hasil identifikasi terhadap yang dihadapi oleh UMKM Amanah:

**Tabel 4** Analisis SWOT

<i>Strengths</i>	<i>Weaknesses</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Harga produk yang lebih terjangkau murah dengan isi yang banyak dari pada pesaing.</li> <li>2. Biaya produksi yang terbilang murah.</li> <li>3. Produk yang dihasilkan tidak mengandung bahan kimia berbahaya.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produk yang ditawarkan masih baru dan jarang dikenal.</li> <li>2. Proses produksi dilakukan masih semi manual.</li> <li>3. Lingkup pemasaran yang masih terbatas.</li> </ol>
<i>Opportunities</i>	<i>Threats</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan gambaran kepada masyarakat terkait pemanfaatan pengolahan limbah kedelai.</li> <li>2. Membuka sebuah lowongan kerja baru bagi masyarakat.</li> <li>3. Meningkatkan pendapatan pada sektor industry pangan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permintaan masih sedikit.</li> <li>2. Persaingan dengan produk yang sejenis.</li> <li>3. Produk dapat dengan mudah ditiru oleh kompetitor.</li> </ol>

b. Analisis Pesaing

Pesaing pada tepung kulit ari kedelai yaitu toko dua berkah yang berlokasi di Denpasar, Bali. Toko tersebut menjual tepung dengan harga Rp. 5500/500 g dengan melakukan penjualan secara e-commerce via facebook dengan konsep pre order. Sedangkan untuk pesaing nata de soya yang pertama ada produsen dari rit sekarsari yang menjual dengan harga Rp. 5000/250ml dengan strategy penjualan melalui e-commerce via shopee. Kemudian yang kedua ada produsen dari argo industry yang menjual nata de soya dengan harga Rp. 1000/cup dengan strategy penjualan pre orde melalui blogspot.

c. Analisis STP

1. Segmentasi

Konsumen utama yang dituju yaitu Kota Malang sebagai pusatnya, dimana 5 kecamatan di Kota Malang sebagai sasaran patokan. Menurut BPS berikut rinciannya:

**Tabel 5** Penduduk Kota Malang Usia 17-60 Tahun

<b>Rentan Umur</b>	<b>Jumlah</b>
<b>17-24</b>	192.257
<b>25-29</b>	73.590
<b>30-44</b>	193.272
<b>45-54</b>	108.029
<b>55-60</b>	68.427
<b>Total</b>	635.575

2. *Targeting*

Target pasar yang dibidik oleh UMKM Amanah yaitu konsumen dengan tingkat perekonomian bawah hingga golongan atas mulai dari rumah tangga, pemilik usaha, hingga pekerja dengan kebutuhan untuk pribadi atau mungkin dijual lagi

3. *Positioning*

Dalam hal ini Umkm Amanah memposisikan dirinya sebagai satu-satunya Umkm industri tempe yang membuat cabang olahan baru kedelai di Kota Malang. Dalam hal ini Umkm Amanah memiliki keunggulan produk dibanding kompotitor lain dengan menawarkan produk olahan baru yang tidak mengandung bahan pengawet maupun bahan berbahaya lainnya yang sangat aman dikonsumsi serta memiliki kualitas yang sangat baik pada bahan bakunya yaitu dengan menggunakan limbah kedelai kuning local yang dianggap lebih baik dibanding kedelai

putih dikarenakan kedelai kuning local lebih fresh serta tidak mengalami rekayasa genetic dengan harga produk yang lebih murah. Namun **kelemahan** yang dimiliki produk tepung dan nata de soya UMKM Amanah yaitu produk tidak dapat bertahan lama hingga berbulan-bulan dikarenakan produk tersebut tidak menggunakan bahan pengawet didalamnya. Dengan satu-satunya produsen yang membuat produk tersebut serta menawarkan harga yang lebih murah dengan jumlah yang terbilang banyak diharapkan Umkm Amanah akan menjadi market leader untuk wilayah utama yaitu Kota Malang.

#### d. Bauran Pemasaran 4P

##### 1. *Product*

Dalam hal ini produk yang di buat yaitu tepung kedelai dan nata de soya kedua produk tersebut Berasal dari olahan limbah bersih kedelai. Kedua produk tersebut memiliki berbagai kandungan yang beragam serta aman jika dikonsumsi. Kedua produk ini juga dijual dengan bentuk kemasan yang berbeda dimana pada produk tepung kulit kedelai akan dikemas dengan kemasan standing pouch yang dapat menampung 1kg tepung didalamnya. Sedangkan untuk nata de soya akan dikemas dengan kemasan kotak plastic yang tertutup rapat serta cocok dalam menampung nata de soya.

##### 2. *Price*

Untuk distribusi dari kedua produk olahan Umkm Amanah ini nantinya akan mudah ditemui, dimana untuk lokasi penjualan sendiri Umkm Amanah akan menjual produk melalui penjualan secara *e-commerce* di seluruh *platform* jual beli, lalu ada penjualan dengan penitipan pada warung/took, serta penjualan langsung ditempat.

##### 3. *Place*

Umkm Amanah mematok harga tepung 10.000/kg karena memiliki kualitas hasil olahan yang baik serta harga nata de soya 11.500/kg dikarenakan dengan jumlah yang lebih banyak dengan harga yang lebih murah dari kompetitor lainnya.

##### 4. *Promotion*

Sedangkan promosi yang akan dilakukan oleh Umkm Amanah yaitu menggunakan 5 metode promosi yang dianggap cocok dalam menjangkau pasar yang dituju yaitu Kota Malang. Metode promosi yang digunakan diantaranya: *advertising, personal selling, sales promotion, direct marketing*, hingga *public relation*.

### Analisis Kelayakan Aspek Teknis dan Teknologi

#### 1. Lokasi Produksi

Tempat produksi yang dipilih dalam pengembangan usaha ini yaitu lokasi rumah jalan simpang sulfat selatan no.1. Lokasi ini dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan perhitungan menggunakan AHP. Rumah ini memiliki luas tanah 80 m<sup>2</sup> dan luas bangunan 72 m<sup>2</sup> yang terdiri dari 2 lantai dengan harga sewa rumah 10.500.000/tahun.

#### 2. Kapasitas Produksi

Dalam hal ini proses produksi yang dilakukan Umkm Amanah terkait usaha baru ini masih bersifat semi manual, dimana untuk kapasitas produksi pada tepung kedelai sendiri didapat yaitu sebanyak 105 kemasan/hari, sedangkan untuk nata de soya memiliki kapasitas produksi yaitu 700 kemasan/bulan. Berikut merupakan rincian proses produksinya.

#### 3. Bill of Material

Untuk Pembuatan kedua produk ini bahan baku utama limbah berasal dari umkm sendiri. Untuk pembuatan satu kemasan tepung kulit ari sendiri mengeluarkan biaya sekitar Rp. 1676/kemasan. Sedangkan untuk nata de soya membutuhkan biaya sekitar Rp. 4962/kemasan untuk sekali buat.

#### 4. Peralatan Produksi



Terdapat beberapa alat dan mesin yang dibutuhkan dan ditetapkan dalam pembuatan kedua produk olahan tersebut. Berikut rincian alat dan mesin pendukung proses pembuatan, diantaranya:

### Analisis Kelayakan Aspek Manajemen dan Organisasi

#### 1. Struktur Organisasi

Di Umkm Amanah sendiri menetapkan struktur organisasi dengan model garis lurus yang sesuai dengan rekomendasi pemilik yang dimana dipimpin oleh seorang manajer umum yaitu Ibu iis selaku pemilik usaha sendiri, kemudian dibawah manajer umum sendiri terdapat dua devisi yaitu bagian produksi tepungkulit ari kedelai serta bagian produksi nata de soya.

#### 2. Jumlah Tenaga Kerja

Pada tahun pertama usaha ini rencananya ditetapkan 3 orang yang bekerja di Umkm Amanah, ditahun selanjutnya setelah melihat angka kenaikan permintaan maka ditambah 1 orang untuk setiap bagian produksi sehingga nantinya Umkm Amanah akan memiliki 5 orang yang pekerja mulai tahun ke 2.

#### 3. Job Description

Terdapat beberapa tanggung jawab yang dimiliki oleh masing masing devisi. Berikut rinciannya:

##### a. Manajer Umum

Manajer umum merupakan posisi teratas dalam perusahaan. Berikut beberapa tanggung jawab yang harus dilakukan oleh manajer umum:

- Memimpin seluruh divisi dan memastikan kelancaran usaha.
- Bertanggung jawab untuk mengawasi kinerja seluruh staf
- Membuat laporan sesuai SOP
- Mengatur administrasi Umkm (keuangan, pemasaran, dan lainnya)

##### b. Bagian Produksi Tepung dan Nata

Berikut beberapa tanggung jawab yang harus dilakukan oleh bagian produksi:

- Mencatat perencanaan penggunaan bahan baku
- Memastikan kelancaran produksi dari awal hingga packing
- Membantu manajer dalam mengontrol kualitas produk

### Analisis Kelayakan Aspek Finansial

#### 1. Modal Awal

Berikut merupakan rincian investasi awal terkait barang-barang yang akan dikeluarkan Umkm Amanah dalam rencana pengembangan usahanya. Berikut daftar rincian biaya modal investasi yang dikeluarkan Umkm Amanah:

**Tabel 6** Rincian Modal Tetap

<b>Nama Barang</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Harga Total</b>	<b>Nama Barang</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Harga Total</b>
Renovasi	1	Rp. 800.000	Pisau	2	Rp. 8.000
Kompor 1 tungku	1	Rp. 68.000	Alat saring serbaguna	1	Rp. 15.000
Kompor 2 tungku	1	Rp. 169.000	Colokan listrik	5	Rp. 100.000
Panci Kukus	1	Rp. 200.000	Kipas angin	2	Rp. 300.000
Panci Rebus	2	Rp. 394.000	Meja kayu	2	Rp. 500.000
Blender	2	Rp. 700.000	Kursi Plastik	6	Rp. 210.000
Loyang Stainless	5	Rp. 40.000	Komputer	1	Rp. 2.500.000
Ayakan tepung	1	Rp. 37.500	Printer	1	Rp. 1.000.000
Timbangan	2	Rp. 260.000	Rak susun	12	Rp. 720.000
Mesin sealer	2	Rp. 278.000	Rak Gudang	1	Rp. 400.000
Telenan	2	Rp. 9.000	Meja + Kursi Tengah	1	Rp. 1.000.000

Selain modal tetap terdapat juga modal kerja yang di asumsikan 5% dari modal tetap yaitu modal kerja: Rp. 9.708.500 x 5% = Rp. 485.425, sehingga didapat modal total tahun awal yaitu: Rp. 10.193.930

## 2. Depresiasi

Untuk depresiasi dari rincian modal modal diatas didapat total pengeluaran untuk setiap tahun yaitu sebesar:

**Tabel 7** Rincian Depresiasi

Tahun	Depresiasi
2022	Rp. 1.893.063
2023	Rp. 1.598.375
2024	Rp. 1.377.359
2025	Rp. 1.241.389

## 3. Biaya Gaji

Berikut merupakan rincian biaya yang harus dikeluarkan oleh Umkm Amanah setiap tahunnya:

**Tabel 8** Rincian Kenaikan Gaji

Kenaikan Gaji	
Pertumbuhan	4.47 %
Inflasi	1.52 %
Total	5.99%

**Tabel 9** Rincian Biaya Gaji

Tahun	Kenaikan (%)	Total Pengeluaran Gaji (+ THR)
2022	-	Rp. 65.000.000
2023	5.99 %	Rp. 104.102.296
2024	5.99 %	Rp. 110.394.192
2025	5.99 %	Rp. 117.006.804

## 4. Biaya Sewa

Untuk lokasi rumah sendiri yaitu di jalan simpang sulfat. Berikut rincian biaya sewa setiap tahunnya:

**Tabel 10** Rincian Biaya Sewa

Tahun	Kenaikan harga tanah	Biaya Sewa
2021		Rp. 10.500.000
2022		Rp.11.025.000
2023	5%	Rp.11.576.250
2024		Rp.12.155.062,5
2025		Rp.12.762.815,63

## 5. Biaya Overhead

Biaya Overhead merupakan biaya diluar yang terdiri dari beberapa biaya. Berikut rincian biaya overhead yang harus dikeluarkan oleh Umkm Amanah

**Tabel 11** Rincian Biaya Overhead/tahun

Tahun	Inflasi	Biaya Overhead
2022		Rp. 13.097.367,3
2023		Rp. 13.296.447,28
2024	1.52%	Rp.13.498.553,28
2025		Rp.13.703.731,29

6. Biaya Promosi

Biaya ini merupakan kumpulan beberapa teknik penyampaian produk kepada konsumen. Pada bauran pemasaran diketahui biaya promosi awal, berikut rincian biaya promosi:

Tabel 12 Rincian Biaya Promosi

Tahun	Inflasi	Biaya promosi
2022		Rp. 15.475.000
2023		Rp. 15.710.220
2024	1.52%	Rp. 15.949.015,34
2025		Rp. 16.191.440,38

7. Biaya Bahan Baku

Terdapat beberapa bahan baku yang dibeli dalam proses pengolahan kedua produk tersebut hingga barang jadi. Berikut merupakan rincian pengeluaran biayanya:

Tabel 13 Rincian Biaya Bahan Baku Total

Tahun	Tepung	Nata	Total
2022	Rp. 13.563.868	Rp. 12.573.708	Rp. 26.137.576
2023	Rp. 28.436.755,02	Rp. 29.730.867	Rp. 58.167.622,02
2024	Rp. 34.538.115,77	Rp. 36.207.057,84	Rp. 70.745.173,61
2025	Rp. 36.909.628,73	Rp. 38.688.726,41	Rp. 75.598.355,14

8. Pemasukan

Setelah menghitung pengeluaran selanjutnya menghitung biaya pemasukan. Berikut pendapatan pemasukan Umkm Amanah dari penjualan kedua produk tersebut:

Tabel 14 Rincian Pendapatan Total

Tahun	Tepung	Nata	Pendapatan
2022	Rp. 80.930.000	Rp.29.141.000	Rp.110.071.000
2023	Rp.169.670.376	Rp.68.904.669,6	Rp.238.575.045,6
2024	Rp.206.074.676,4	Rp.83.913.979,28	Rp.289.988.655,7
2025	Rp.220.224.515,1	Rp.89.665.528,78	Rp.309.890.043,9

9. Cash Flow

Setelah semua biaya pengeluaran dan pemasukan dihitung, selanjutnya menghitung arus kas bersih keuangan yang akan dialami UMKM Amanah selama 4 tahun kedepan. Berikut rincian pendapatan Umkm Amanah untuk setiap tahunnya setelah dilakukan perhitungan.

	2021	2022	2023	2024	2025
Revenue		110.071.000	238.575.045,6	289.988.655,7	309.890.043,9
Expenses					
a. direct Material		-26.137.576	-58.167.622,02	-70.745.173,61	-75.598.355,14
b. direct labor		-65.000.000	-104.102.296	-110.394.192	-117.006.804
c. Overhead		-13.097.367,3	-13.296.447,28	-13.498.553,28	-13.703.731,29
marketing		-15.475.000	-15.710.220	-15.949.015,34	-16.191.440,38
biaya sewa	-10.500.000	-11.025.000	-11.576.250	-12.155.062,5	-12.762.815,63
depresiasi		-1.893.063	-1.598.375	-1.377.359	-1.241.389
taxable income		-22.557.006,3	34.123.833,3	63.869.299,97	7.3385.508,46
tax income 25%			-8.530.958,825	-16.467.324,99	-18.346.377,12
Net income		-22.557.006,3	25.592.874,48	49.401.974,98	53.039.131,35
Operation Activities					
Depresiasi		1.893.063	1.598.375	1.377.359	1.241.389
Investment Activities					
Investment	-9.708.500				-1.359.854,04
Working Capital Investment	-485.425				
Working Capital recovery					
Salvage Value					
Net Cash Flow	-20.693.925	-20.663.943,3	27.191.251,48	50.779.333,98	54.920.666,31

Gambar 1 Perhitungan Cashflow Umkm Amanah

### Kriteria Penilaian Kelayak Usaha

Dalam penentuan kelayakan usaha ini terdapat beberapa hal yang diperhatikan diantaranya nilai MARR, Payback Period, Net Present Value, Intern Rate of Return. Berikut merupakan analisis kelayakan perancangan usaha ini dengan nilai MARR yang telah ditentukan yaitu sebesar 17.1%:

**Tabel 15** Analisis Kelayakan

Analisis	Hasil	Keterangan
Payback Period	2,58 Tahun	Layak
Net Presen Value	\$42.321.728,56	Layak
IRR	56 %	Layak

Dalam hal ini didapat nilai NPV \$42.321.728,56 > 0 dan Irr yang lebih besar dari Marr 56 % > 17.1% maka dari perhitungan tersebut perancangan usaha baru UMKM Amanah dianggap layak untuk didirikan dan dikembangkan.

#### **4. Kesimpulan**

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan dengan adanya upaya perancangan usaha pengolahan limbah kedelai menjadi sebuah produk yaitu tepung kulit ari dan nata de soya membuat limbah yang ada menjadi lebih terminimalisir nantinya. Dimana diketahui pada terdapat limbah kedelai padat >50-60 kg dan limbah cair >45liter setiap harinya, namun dengan adanya upaya pengolahan perancangan usaha ini limbah-limbah tersebut dapat terminimalisir sekitar 30% limbah dalam setahun dan akan terus meningkat setiap tahunnya dikarenakan sudah diolah menjadi usaha sampingan. Umkm Amanah mempunyai pendapatan sampingan baru melalui usaha produk tepung kulit ari kedelai dan nata de soya yang berasal dari pengolahan limbah bersih kedelai sekaligus memberikan mereka gambaran rancangan usahanya. Untuk kedua produk ini memiliki kandungan yang aman serta memiliki berbagai kandungan yang baik untuk tubuh. Untuk keputusan layak tidaknya usaha ini dikembangkan, setelah dilakukannya analisis kelayakan finansial maka dapat diambil kesimpulan untuk perancangan usaha dianggap layak dikembangkan oleh Umkm Amanah hal itu dikarenakan dengan melihat perhitungan nilai NPV (*Net Present Value*) yaitu \$42.321.728,56 > 0 dan IRR (*Internal Rate of Return*) yang lebih besar dari Marr yaitu 56 % > 17.1% maka berpotensi untuk dijalankan. Terlebih lagi dengan nilai pengembalian modal atau payback period berumur 2.58 tahun dianggap tidak lama untuk pengembangan sebuah usaha produk baru.

#### **5. Daftar Pustaka**

- Arief, M. 2016, *Pengolahan limbah industry*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2020, *Jumlah Penduduk Kota Malang Rentan Usia 17-60 Tahun*, [https://malangkota.bps.go.id/dynamictable/2019/05/15/20/jumlah penduduk di-kota-malang-menurut-kelompok-umur-dan-jenis-kelamin-2011-2020.html](https://malangkota.bps.go.id/dynamictable/2019/05/15/20/jumlah%20penduduk%20di%20kota%20malang%20menurut%20kelompok%20umur%20dan%20jenis%20kelamin%202011-2020.html), diakses 20 Januari 2021.
- Madu, C. 2001, *Sustainable Manufacturing*, Pace University. New York.

- Marom, A. 2013, *Pengaruh penggunaan tepung kulit ari biji kedelai sebagai bahan substitusi terhadap kualitas choux pastry kering*, Tugas Akhir, jurusan teknologi jasa dan produksi, Universitas Negri Semarang.
- Prihantoro, S. 2019, *Pemanfaatan limbah tahu menjadi krupuk dan nata de soya dengan bakteri acetobacter xylium*. Jurnal Pendidikan kimia. Jakarta
- Rizal, R. 2017, *Manufaktur Keberlanjutan Dan Manufaktur Hijau*, edisi 3, LPPM Universitas Veteran, Jakarta.

*This page is intentionally left blank*