

INTEGRASI METODE *FORECASTING*, EOQ DAN AHP GUNA OPTIMALISASI PRODUKSI INDUSTRI CONSUMER GOODS

Galih Afandy¹⁾, Emmalia Adriantantri²⁾, Soemanto³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : afandygalih@gmail.com

Abstrak, CV Kembang Jaya merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang *consumer goods* dengan memproduksi air minum dalam kemasan (AMDK). Permasalahan yang terjadi di CV Kembang Jaya adalah terjadi penurunan penjualan mencapai 62% pada tahun 2020 akibat pandemi covid-19 dan kebijakan pembatasan sosial, frekuensi pemesanan bahan kemas dalam satu semester mencapai 9 kali pemesanan serta terjadinya permasalahan produksi mulai dari banyaknya produk cacat, keterlambatan produksi hingga terhentinya proses produksi akibat salah dalam memilih *supplier*. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menghitung permintaan AMDK cup 220 ml pada periode yang akan datang menggunakan metode peramalan, (2) menghitung jumlah optimum pembelian bahan kemas AMDK cup 220 ml menggunakan metode EOQ, (3) menganalisa serta menentukan *supplier* terbaik untuk menyuplai kemasan AMDK cup 220 ml berdasarkan metode AHP. Teknik analisa data peramalan dilakukan menggunakan metode *forecasting* dengan bantuan *software* POM QM, teknik analisa data persediaan dilakukan melalui metode EOQ dan teknik analisa data untuk pemilihan *supplier* dilakukan melalui metode AHP dengan bantuan *software expert choice* 11. Hasil dari penelitian ini adalah peramalan permintaan untuk tahun 2022 adalah sebesar 363.683 dus, EOQ sebesar 3.858.755 pcs dengan *safety stock* sebesar 8.301 pcs; *reorder point* di 85.005 pcs dan frekuensi pemesanan dalam satu tahun menjadi 4 kali. *Supplier* terbaik berdasarkan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah PT Hokkan Deltapack Industri dengan nilai 0,3843.

Kata Kunci : *Forecasting*, *Economic Order Quantity* (EOQ), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), POM QM, *Expert Choice* 11

PENDAHULUAN

Pada tahun 2020 virus baru yang dikenal sebagai covid-19 menyebar ke seluruh dunia sehingga menjadi pandemi. Pemerintah berupaya mencegah penularannya melalui kebijakan pembatasan sosial. Banyak yang tidak siap dengan kebijakan tersebut termasuk CV Kembang Jaya. CV Kembang Jaya merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang *consumer goods* dengan memproduksi air minum dalam kemasan (AMDK).

Tabel 1 Penjualan AMDK Cup 220 ml CV Kembang Jaya Periode Semester 1 2019, 2020, 2021

Bulan	Penjualan (Dus)		
	2019	2020	2021
Januari	24.467	26.830	22.622
Februari	22.465	26.815	21.051
Maret	22.934	20.250	32.582
April	34.745	13.145	30.826
Mei	27.096	10.945	20.745
Juni	19.600	23.847	34.932

(Sumber : CV Kembang Jaya)

Tabel 1 menunjukkan penjualan AMDK cup 220 ml CV Kembang Jaya dari waktu ketika belum terjadi pandemi (2019), saat pandemi terjadi (2020) dan ketika vaksinasi covid-19 dilakukan (2021). Penjualan AMDK pada April 2020 turun menjadi 13.145 dus dari 34.745 dus pada periode bulan yang sama di tahun 2019, artinya terjadi penurunan penjualan sebesar 62% akibat covid 19 dan pemberlakuan kebijakan pembatasan sosial. Pada tahun 2021 penjualan terlihat kembali pada level sebelum terjadi pandemi. Untuk itu perlu dilakukannya peramalan permintaan guna merencanakan produksi sesuai dengan kondisi permintaan pasca vaksinasi. Peramalan (*forecasting*) merupakan suatu usaha memprediksi tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang (Setyawan, 2019).

Penyesuaian jumlah produksi secara otomatis harus diikuti dengan penyesuaian persediaan bahan baku. Terdapat dua unsur utama penyusun biaya persediaan yaitu biaya penyimpanan dan biaya pemesanan (Slamet dalam Hanifah, 2019).

Tabel 2. Pembelian Bahan Kemas Cup 220 ml
CV Kembang Jaya Periode Semester
I 2021

<i>Supplier</i>	Tanggal	Jumlah (Pcs)
PT Hokkan Deltapack Industri	01/03/2021	758.400
	22/03/2021	515.200
	24/03/2021	758.400
	12/04/2021	521.600
	13/04/2021	678.400
	15/04/2021	70.400
	27/05/2021	521.600
	09/06/2021	681.600
	18/06/2021	515.200

(Sumber: CV Kembang Jaya)

Tabel 2 menunjukkan pembelian bahan kemas yang dilakukan oleh CV Kembang Jaya. Dapat terlihat bahwa frekuensi pemesanan bahan kemas yang dilakukan perusahaan mencapai sembilan kali pemesanan. Frekuensi pemesanan yang sering ini dapat berpengaruh terhadap membengkaknya biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka perlu dilakukan perhitungan jumlah pemesanan yang optimum. Metode yang dapat digunakan adalah *Economic Order Quantity* (EOQ). EOQ menentukan jumlah barang yang harus dipesan untuk memenuhi permintaan yang diproyeksikan serta berapa banyak yang harus dipesan agar biaya persediaan yang dikeluarkan minimal (Riyanto dalam Pratiwi, 2019).

Persediaan bahan baku diperoleh melalui pembelian dari *supplier*. Pemilihan *supplier* harus dilakukan dengan hati-hati karena pemilihan *supplier* yang salah akan menyebabkan terganggunya proses produksi dan operasional perusahaan.

Tabel 3. Kendala CV Kembang Jaya Akibat
Supplier

Jumlah <i>Supplier</i>	Kendala	Penyebab
1 alternatif	Terhentinya kegiatan produksi perusahaan selama 1 minggu	- Perusahaan hanya memiliki 1 alternatif <i>supplier</i> kemasan cup - <i>Supplier</i> mengalami

Jumlah <i>Supplier</i>	Kendala	Penyebab
		masalah pada mesin produksi
8 alternatif	- Keterlambatan produksi - Banyak produk cacat	- Perusahaan belum mampu menentukan alternatif <i>supplier</i> terbaik - Keterlambatan pengiriman oleh <i>Supplier</i> akibat kesulitan pasokan bahan baku biji plastik - Kualitas kemasan yang dihasilkan <i>supplier</i> tidak konsisten

(Sumber: CV Kembang Jaya)

Tabel 3 menunjukkan kendala yang dihadapi oleh CV Kembang Jaya akibat salah dalam pemilihan *supplier*. Dapat terlihat bahwa terjadi kendala produksi baik ketika perusahaan memiliki 1 alternatif *supplier* maupun 8 alternatif. Oleh karena itu penting bagi perusahaan untuk mampu menentukan alternatif *supplier* terbaik dari beberapa alternatif *supplier* yang ada. Metode yang dapat digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP). AHP dirancang untuk mengatasi hal yang masih berdasarkan intuisi atau perasaan hati menjadi bentuk yang lebih rasional dengan tujuan untuk memilih yang terbaik dari sejumlah alternatif yang dievaluasi sehubungan dengan beberapa kriteria (Saaty dalam Nabilah, 2019).

Berdasarkan penjabaran tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian guna mencari solusi atas permasalahan permintaan, persediaan dan pemilihan *supplier* pada CV Kembang Jaya guna lebih mengoptimalkan kegiatan produksi serta meminimalisir kerugian yang dapat ditimbulkan.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif

kuantitatif. Penelitian deskriptif memusatkan perhatian pada pemecahan masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian dilakukan (Sekaran dalam Gani dan Saputri, 2015). Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang memaparkan karakteristik tertentu dari suatu fenomena (Hermawan dalam Intan 2015). Analisis kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hasil perhitungan pembelian bahan kemas yang optimum berdasarkan EOQ dan *forecasting* serta untuk menganalisa pemilihan *supplier* terbaik menggunakan metode AHP pada CV Kembang Jaya. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui wawancara, dokumentasi dan kuesioner. Wawancara dilakukan sebagai studi pendahuluan untuk mengetahui gambaran umum perusahaan serta yang terjadi di perusahaan. Kuesioner digunakan untuk mencari tahu penilaian responden terhadap kriteria, sub kriteria dan alternatif *supplier* dalam penelitian ini. Responden tersebut antara lain *manager*, bagian QC dan *finance*. Dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data berupa dokumen riwayat penjualan produk dan pembelian bahan kemas.

Teknik Analisis Data

Peramalan (*Forecasting*)

Analisa data peramalan dimulai dengan melihat pola data *histories* yang diplot pada *line chart* kemudian memilih metode peramalan *time series* yang sesuai. Perhitungan dilakukan menggunakan bantuan *software* POM QM. Model peramalan kuantitatif yang digunakan antara lain:

1. Simple Moving Average

$$\overline{M}_t = Y_{t+1} = \frac{(Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n})}{n}$$

Dimana:

F_t = peramalan pada periode ke t
 Y_t = permintaan pada periode ke t
n = banyaknya data

2. Exponential Smoothing

$$F_t = \alpha \cdot X_{t-1} + (1 - \alpha) \cdot F_{t-1}$$

Dimana:

X_{t-1} = data permintaan pada periode sebelumnya
 α = faktor/konstanta pemulusan
 F_{t-1} = peramalan untuk periode sebelumnya

F_t = peramalan untuk periode ke-t

3. Proyeksi Tren

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$y = a + bx$$

Dimana:

a = konstanta

b = koefisien regresi

x = nilai variabel bebas yang diketahui

y = nilai variabel terkait yang diketahui

$\bar{x}$ = nilai rata-rata x

$\bar{y}$ = nilai rata-rata y

n = jumlah data

Ukuran kesalahan peramalan melalui :

1. Mean Square Error (MSE)

$$MSE = \sum \frac{E_t^2}{n}$$

2. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$E_t = X_t - F_t$$

$$PE = \left[\frac{X_t - F_t}{X_t} \right] (100)$$

$$MAPE = \sum \frac{|PE_t|}{n}$$

Dimana:

E_t = error

X_t = permintaan pada periode ke-t

F_t = peramalan pada periode ke-t

3. Mean Absolute Deviation (MAD)

$$MAD = \sum \frac{|E_t|}{n}$$

Semakin kecil nilai kesalahan maka semakin tinggi tingkat ketelitian peramalan, demikian sebaliknya (Sofyan dalam Lusiana dan Yuliarti, 2020). Artinya metode *forecasting* dengan ukuran kesalahan terkecil dipilih menjadi metode *forecasting* untuk menghitung permintaan pada periode mendatang.

Persediaan

Analisa data persediaan dilakukan menggunakan metode EOQ. Perhitungan persediaan menggunakan metode EOQ dilakukan dengan tujuan agar biaya yang dikeluarkan untuk persediaan minimal. Dalam analisa persediaan ini dihitung :

1. Economic Order Quantity (EOQ)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

Dimana:

- EOQ = Jumlah pembelian yang paling ekonomis
S = Biaya pemesanan setiap kali pesan
D = penggunaan/permintaan yang diperkirakan per periode waktu
H = Biaya penyimpanan per unit per tahun

2. Safety Stock

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}}$$

$$SS = SD \cdot Z$$

Dimana:

- SD = Standar deviasi
x = pemakaian sesungguhnya
 $\bar{x}$ = perkiraan pemakaian
N = jumlah data
SS = persediaan pengaman (*safety stock*)
SD = standar deviasi
Z = faktor keamanan ditentukan atas dasar kemampuan perusahaan

3. Reorder Point

$$Reorder\ point = (LD \times AU) + SS$$

Dimana:

- LD = *lead time* atau waktu tunggu
AU = *Average unit* atau rata-rata pemakaian selama satuan waktu tunggu
SS = *Safety stock* atau persediaan pengaman

4. Frekuensi

$$f = \frac{D}{EOQ}$$

Dimana:

- f = frekuensi pemesanan
D = proyeksi permintaan
EOQ = jumlah pemesanan yang ekonomis

Pemilihan Supplier

Dalam analisa pemilihan *supplier* digunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan menggunakan *software expert choice*. Analisa pemilihan *supplier* menggunakan metode AHP dilakukan untuk memilih *supplier* terbaik dari sejumlah

alternatif yang dievaluasi sehubungan dengan beberapa kriteria. Langkah-langkah analisa pemilihan *supplier* menggunakan metode AHP adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
2. Menentukan prioritas elemen setiap level *hierarchy* melalui perbandingan berpasangan.

$$G = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$

Dimana:

- G = rata-rata geometrik
Xn = Penilaian ke 1,2,3...n
n = Jumlah penilaian

3. Sintesis, pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas (prioritas relative)
4. Mengukur konsistensi dalam pembuatan keputusan. Melalui :
 - a. Mencari nilai eigen maks (λ_{maks})
 - b. Hitung konsistensi indeks (CI) dengan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

Dimana:

n = banyaknya elemen

- c. Hitung rasio konsistensi (CR) dengan rumus:

$$CR = CI/IR$$

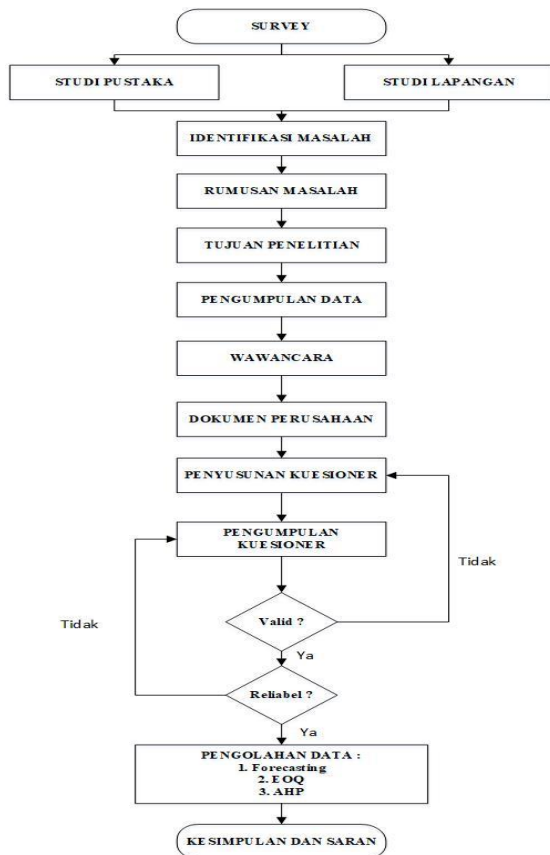
Dimana:

- CR = *consistency ratio*
CI = *consistency indeks*
IR = *Index random consistency*

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	0	0	0,58	0,9	1,12	1,124	1,32	1,41	1,45	1,49

- d. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilai lebih dari 10%, maka penilaian data *judgment* harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar.

5. Menghitung nilai *global weight*
6. Menghitung nilai agregat masing-masing *supplier*



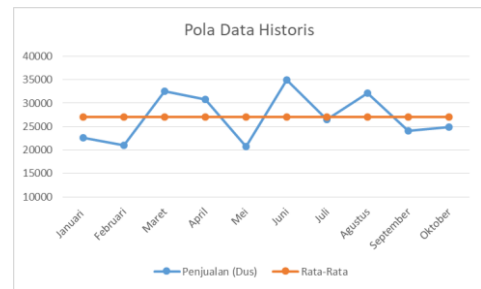
Gambar 1 Diagram Alir Penelitian
(Sumber: Pengolahan data)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peramalan

A. Plotting Diagram

Adapun grafik *Line Chart* untuk data historis adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik Pola Data Historis
(Sumber: Pengolahan data)

Gambar 2 menunjukkan bahwa pola data historis memiliki dua kemungkinan yaitu kemungkinan memiliki pola horizontal karena data berfluktuasi disekitar nilai rata-ratanya atau kemungkinan memiliki pola *seasonality* karena data terlihat berulang dalam periode tertentu. Untuk itu dilakukan pengujian menggunakan metode peramalan yang mewakili pola data tersebut.

B. Metode Peramalan

a) Metode *Eksponensial Smoothing*

Dalam hal ini, metode *eksponensial smoothing* yang digunakan adalah dengan konstanta penghalusan (α) 0,9. Konstanta penghalusan (α) dengan nilai 0,9 digunakan karena data historis berfluktuasi dengan *range* yang besar. Dalam metode *eksponensial smoothing*, diasumsikan nilai peramalan untuk periode ke t adalah sama dengan permintaan pada periode ke t . Hasil peramalan lengkap beserta ukuran kesalahan metode *eksponensial smoothing* adalah seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Peramalan & Perhitungan Ukuran Kesalahan Metode Eksponential Smoothing Alfa 0,9

Bulan	Periode	Jumlah Permintaan (Dus)	Peramalan Permintaan (Dus)	Kesalahan	Et	(Et) ²	$PE_t = \frac{ E_t }{X_t} \times 100$
	t	X _t	F _t	$E_t = X_t - F_t$			
Jan	1	22622					
Feb	2	21051	22622	-1571	1571	2468041	.07
Mar	3	32582	21208.1	11373.9	11373.9	129365600	.35
Apr	4	30826	31444.61	-618.61	618.61	382677.6	.02
Mei	5	20745	30887.86	-10142.86	10142.86	102877600	.49
Jun	6	34932	21759.29	13172.71	13172.71	173520400	.38

Bulan	Periode	Jumlah Permintaan (Dus)	Peramalan Permintaan (Dus)	Kesalahan	Et	(Et) ²	$PE_t = \frac{ E_t }{X_t} \times 100$
	t	X _t	F _t	$E_t = X_t - F_t$			
Jul	7	26504	33614.73	-7110.73	7110.73	50562430	.27
Agu	8	32172	27215.07	4956.93	4956.93	24571130	.15
Sep	9	24153	31676.31	-7523.31	7523.31	56600140	.31
Okt	10	24897	24905.33	-8.33	8.33	69.39	0
Jumlah					56478.38	540348100	2.04
MAD	6275.38						
MSE	60038680						
MAPE	.23						

b) Metode Proyeksi Tren

Dalam perhitungan peramalan menggunakan metode proyeksi tren, hal pertama yang harus dilakukan adalah mencari nilai dari konstanta (a) dan koefisien regresi (b). Setelah nilai dari konstanta (a) dan koefisien regresi (b) diketahui maka kemudian

dapat dilanjut dengan menghitung peramalan permintaannya. Adapun hasil peramalan lengkap beserta ukuran kesalahan peramalan permintaan menggunakan metode proyeksi tren adalah seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Peramalan & Perhitungan Ukuran Kesalahan Metode Proyeksi Tren

Bulan	Periode	Jumlah Permintaan (Dus)	Peramalan Permintaan (Dus)	Kesalahan	Et	(Et) ²	$PE_t = \frac{ E_t }{X_t} \times 100$
	t	X _t	F _t	$E_t = X_t - F_t$			
Jan	1	22622	25920.4	-3298.4	3298.4	10879450	.15
Feb	2	21051	26171.07	-5120.07	5120.07	26215080	.24
Mar	3	32582	26421.73	6160.27	6160.27	37948870	.19
Apr	4	30826	26672.4	4153.6	4153.6	17252390	.13
Mei	5	20745	26923.07	-6178.07	6178.07	38168500	.3
Jun	6	34932	27173.73	7758.27	7758.27	60190720	.22
Jul	7	26504	27424.4	-920.4	920.4	847133.3	.03
Agu	8	32172	27675.07	4496.93	4496.93	20222410	.14
Sep	9	24153	27925.73	-3772.73	3772.73	14233510	.16
Okt	10	24897	28176.4	-3279.4	3279.4	10754450	.13
Jumlah					45138.13	236712500	1.7
MAD	4513.81						
MSE	23671250						
MAPE	.17						

(Sumber : Pengolahan data)

c) Metode *Moving Average*

Dalam hal ini, metode *moving average* yang digunakan adalah dengan rata-rata bergerak 3 periode. Digunakan rata-rata bergerak 3 periode agar hasil peramalan mewakili keadaan data dalam periode

waktu kuartalan. Adapun hasil peramalan lengkap beserta ukuran kesalahan peramalan permintaan menggunakan metode *moving average* adalah seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Peramalan & Perhitungan Ukuran Kesalahan Metode *Moving Average*

Bulan	Periode	Jumlah Permintaan (Dus)	Peramalan Permintaan (Dus)	Kesalahan	Et	(Et) ²	$PE_t = \frac{ E_t }{X_t} \times 100\%$
	t	X _t	F _t	$E_t = X_t - F_t$			
Jan	1	22622					
Feb	2	21051					
Mar	3	32582					
Apr	4	30826	25418.33	5407.67	5407.67	29242850	.18
Mei	5	20745	28153	-7408	7408	54878460	.36
Jun	6	34932	28051	6881	6881	47348160	.2
Jul	7	26504	28834.33	-2330.33	2330.33	5430457.0	.09
Agu	8	32172	27393.67	4778.33	4778.33	22832460	.15
Sep	9	24153	31202.67	-7049.67	7049.67	49697790	.29
Okt	10	24897	27609.67	-2712.67	2712.67	7358557	.11
Jumlah					36567.66	216788800	1.37
MAD	5223.95						
MSE	30969820						
MAPE	.2						

(Sumber: Pengolahan data)

C. Perbandingan Nilai Ukuran Kesalahan Metode Peramalan

Rekapitulasi nilai ukuran kesalahan untuk masing-masing metode dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Ukuran Kesalahan Untuk Masing-Masing Metode Peramalan

No	Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE
1	<i>Exponential Smoothing</i>	6275.38	60038680	.23
2	Proyeksi Tren	4513.81	23671250	.17
3	<i>Moving Average</i>	5223.95	30969820	.2

(Sumber: Pengolahan data)

Berdasarkan Tabel 7 metode yang memberikan nilai ukuran kesalahan terkecil adalah metode proyeksi tren. Dengan demikian metode proyeksi tren adalah metode yang dipilih dalam melakukan peramalan permintaan AMDK Cup 2020 ml CV Kembang Jaya untuk periode yang akan datang.

D. Meramalkan Permintaan Periode Mendatang

Perhitungan ramalan permintaan AMDK cup 220 ml CV Kembang Jaya untuk periode ke 11 dan seterusnya adalah seperti yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Ramalan Permintaan AMDK Cup 220 ml CV Kembang Jaya Periode November 2021 Sampai Dengan Desember 2022

Bulan	Periode	Peramalan Permintaan (Dus)
	x	$y = a + bx$
November '21	11	28.427
Desember '21	12	28.678
Total '21		
Januari '22	13	28.928
Februari '22	14	29.179
Maret '22	15	29.430
April '22	16	29.680
Mei '22	17	29.931
Juni '22	18	30.181
Juli '22	19	30.432
Agustus '22	20	30.683
September '22	21	30.934
Oktober '22	22	31.184
November '22	23	31.435
Desember '22	24	31.686
Total '22		363.683

(Sumber: Pengolahan data)

2. Persediaan

A. Jumlah Pemesanan Ekonomis

Untuk menghitung jumlah pemesanan yang ekonomis menggunakan metode EOQ, ada beberapa data yang dibutuhkan. Data tersebut antara lain seperti yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Data Rumusan EOQ

Jenis Data	Nilai
Total permintaan yang diproyeksikan (D)	14.547.320 cup/tahun
Biaya pesan (S)	Rp.2.303.000,- /pemesanan
Biaya simpan (H)	Rp. 4,5 /pcs/tahun

(Sumber: CV Kembang Jaya)

Dengan demikian kemudian dapat dihitung jumlah pemesanan yang ekonomis sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 2.303.000 \times 14.547.320}{4,5}}$$

$$EOQ = 3.858.755 \text{ pcs}$$

B. Persediaan Pengaman

Besarnya persediaan pengaman dihitung dengan mempertimbangkan penyimpangan-penyimpangan yang terjadi antara perkiraan pemakaian dengan pemakaian sesungguhnya sehingga kemudian diketahui standar deviasinya. *Standar deviasi* dari penggunaan bahan kemas adalah sebesar 31.011. Untuk menghitung nilai *safety stock* perlu diketahui nilai faktor keamanan (Z) yang diperoleh dari tabel Z. Dalam menjaga kepercayaan serta memenuhi permintaan konsumen, perusahaan berupaya menjaga tingkat kerusakan produk (*defect*) sebesar 3%. Artinya nilai Z dengan alpha (α) atau kemungkinan perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan konsumen sebesar 3% adalah 1,88 yang diperoleh dari tabel Z. Dengan diketahui besaran standar deviasi serta nilai Z, maka kemudian dapat dihitung jumlah persediaan pengaman sebagai berikut:

$$SS = SD \cdot Z$$

$$SS = 31.011 \times 1,88$$

$$SS = 58.300,68 \sim 58.301$$

C. Reorder Point

Dalam menentukan titik pemesanan kembali terdapat beberapa hal yang dipertimbangkan yaitu besarnya persediaan pengaman, *lead time* serta rata-rata penggunaan bahan baku selama

satuan waktu tunggu. Besarnya *safety stock* telah diketahui sebesar 58.301 pcs. Sedangkan untuk *lead time* berdasarkan informasi dari perusahaan *lead time* pemesanan bahan kemas adalah selama 12 hari. Rata-rata penggunaan bahan kemas dalam sehari adalah sebesar 66.392 pcs. Dengan diketahui besarnya persediaan pengaman, *lead time* dan rata-rata penggunaan bahan baku maka, kemudian dapat dihitung titik pemesanan kembali sebagai berikut:

$$Reorder \ point = (LD \times AU) + SS$$

$$Reorder \ point = (12 \times 66.392) + 58.301$$

$$Reorder \ point = 855.005 \text{ pcs}$$

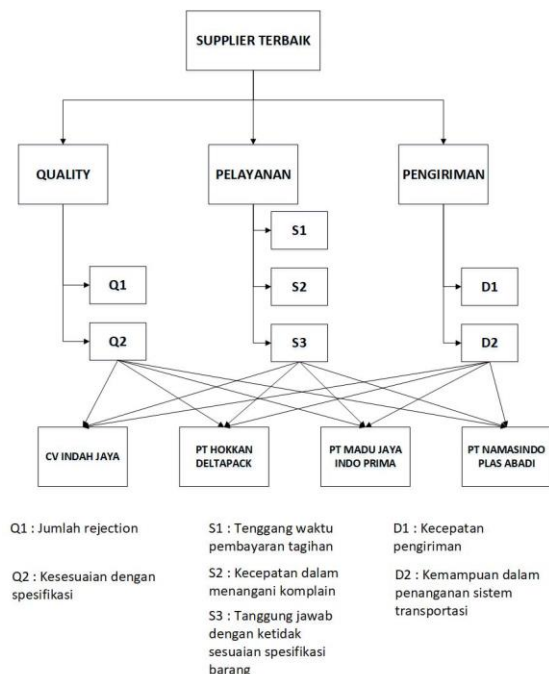
D. Frekuensi Pemesanan

Frekuensi pemesanan dapat dihitung dengan membagi jumlah kebutuhan bahan selama satu tahun dengan kuantitas pembelian optimal berdasarkan EOQ. Sehingga frekuensi pemesanan menjadi :

$$f = \frac{D}{EOQ}$$

$$f = \frac{14.547.320}{3.858.755}$$

$$f = 3.8 \sim 4 \text{ kali}$$



Gambar 3. Hirarki Pemilihan *Supplier* Bahan Kemas Cup 220 ml CV Kembang Jaya

(Sumber: CV Kembang Jaya dan Pengolahan data)

3. Analytical Hierarchy Process (AHP)

A. Penyusunan Hierarchy

Struktur hierarki *analytical hierarchy process* pemilihan *supplier* bahan kemas

cup 220 ml CV Kembang Jaya dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 10 Bobot Masing-Masing Kriteria

Kriteria	Kualitas	Pelayanan	Pengiriman	Jumlah	Bobot
	a	b	c	d = a+b+c	e = d/n
Kualitas	0.33	0.33	0.33	1.00	0.33
Pelayanan	0.33	0.33	0.33	1.00	0.33
Pengiriman	0.33	0.33	0.33	1.00	0.33

(Sumber: Pengolahan data)

b) Bobot Kepentingan Antar Sub Kriteria

Dengan alur dan cara perhitungan yang sama seperti pada prioritas kepentingan antar kriteria, prioritas kepentingan antar subkriteria ini juga harus dihitung bobot masing-masing subkriteria. Dalam hal ini diperoleh bobot subkriteria (Q1) sebesar 0.63, (Q2) sebesar 0.37, (S1) sebesar 0.28, (S2) sebesar 0.33, (S3) sebesar 0.39, (D1) sebesar 0.63 dan (D2) sebesar 0.37. Setelah

diperoleh bobot untuk setiap subkriteria, maka langkah selanjutnya adalah menghitung bobot sebenarnya (*global weight*). *Global weight* diperoleh dari mengalikan bobot kriteria dengan bobot subkriteria. Tabel 11 berikut merupakan bobot serta *consistency ratio* (CR) dari perbandingan berpasangan antar subkriteria yang diberikan oleh alat bantu software *expert choice* 11.

Tabel 11 *Global Weight*

Kriteria/ Sub Kriteria	<i>Global Weight</i>	CR Subkriteria
Kualitas	0.33	
Jumlah rejection (Q1)	0.21	0
Kesesuaian barang dengan spesifikasi (Q2)	0.12	
Pelayanan	0.33	
Tenggang waktu pembayaran tagihan (S1)	0.09	0.03
Kecepatan dalam menangani komplek (S2)	0.11	
Tanggung jawab dengan ketidak sesuaian spesifikasi barang (S3)	0.13	
Pengiriman	0.33	
Kecepatan pengiriman (D1)	0.21	0
Kemampuan dalam penanganan sistem transportasi (D2)	0.12	

(Sumber: Pengolahan data)

c) Bobot Evaluasi Alternatif *Supplier*

Evaluasi *supplier* dilakukan pada tingkat subkriteria. Sama seperti sebelumnya, penilaian dilakukan menggunakan perbandingan berpasangan namun, pada tahap ini yang dibandingkan bukan tingkat kepentingan melainkan baik atau tidaknya *supplier* ditinjau dari suatu aspek (subkriteria) tertentu. Sehingga setiap alternatif *supplier* yang ada akan dibandingkan baik atau tidaknya satu

sama lain dari sisi subkriteria yang ada. Dengan menggunakan bantuan software *expert choice* 11 diperoleh bobot untuk setiap *supplier* seperti yang ditampilkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Penilaian Akhir Alternatif *Supplier*

Kriteria/ Sub Kriteria	Global Weight	CR Subkriteria	CV IJ	PT HDI	PT MJIP	PT NP	CR Supplier
Kualitas	0.33						
Jumlah rejection (Q1)	0.21	0	0.25	0.39	0.16	0.20	0.008
Kesesuaian barang dengan spesifikasi (Q2)	0.12		0.21	0.37	0.17	0.25	0.008
Pelayanan	0.33						
Tenggang waktu pembayaran tagihan (S1)	0.09	0.03	0.25	0.38	0.18	0.19	0.009
Kecepatan dalam menangani komplain (S2)	0.11		0.22	0.44	0.15	0.19	0.01
Tanggung jawab dengan ketidaksesuaian spesifikasi barang (S3)	0.13		0.23	0.41	0.17	0.20	0.02
Pengiriman	0.33						
Kecepatan pengiriman (D1)	0.21	0	0.23	0.36	0.19	0.21	0.006
Kemampuan dalam penanganan sistem transportasi (D2)	0.12		0.25	0.36	0.19	0.19	0.006

(Sumber: Pengolahan data)

C. Menghitung Nilai Agregat Masing-Masing *Supplier*

Nilai agregat diperoleh dengan mengalikan bobot masing-masing subkriteria dengan bobot *supplier* pada subkriteria yang bersangkutan. Sehingga diperoleh nilai agregat untuk masing-masing *supplier* seperti yang ditampilkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Agregat Masing-Masing *Supplier*

No	Alternatif Supplier	Nilai
1	CV Indah Jaya	0.2345
2	PT Hokkan Deltapack Industri	0.3843
3	PT Madu Jaya Indo Prima	0.1743
4	PT Namasindo Plas	0.2046

(Sumber: Pengolahan data)

Dengan memperhatikan nilai agregat tersebut, maka PT Hokkan terpilih sebagai *supplier* terbaik untuk menyuplai kebutuhan kemasan cup AMDK 220 ml CV Kembang Jaya dengan *supplier* cadangan 1 adalah CV Indah Jaya dan *supplier* cadangan 2 adalah PT Namasindo Plas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Permintaan AMDK cup 220 ml CV Kembang Jaya pada periode yang akan

datang (tahun 2022) adalah sebesar 363.683 dus.

2. Jumlah pemesanan bahan kemas AMDK cup 220 ml yang optimum berdasarkan perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk periode produksi tahun 2022 adalah sebesar 3.858.755 pcs dengan *safety stock* sebesar 58.301 pcs, *reorder point* di 855.005 pcs dan frekuensi pemesanan sebanyak 4 kali.
3. *Supplier* terbaik yang terpilih untuk menyuplai bahan kemas AMDK cup 220 ml CV Kembang Jaya berdasarkan analisa menggunakan metode AHP adalah PT Hokkan Deltapack Industri yang unggul mutlak pada setiap kriteria atas alternatif *supplier* lainnya, CV Indah Jaya dapat dipilih sebagai *supplier* cadangan 1 karena memiliki keunggulan hampir di seluruh kriteria kecuali kriteria kualitas sub kriteria kesesuaian barang dengan spesifikasi dari PT Namasindo Plas, sehingga PT Namasindo Plas dapat dijadikan *supplier* cadangan 2.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan antara lain :

1. Perusahaan hendaknya mulai mempelajari dan mengaplikasikan metode peramalan, karena apabila perusahaan dapat meramalkan permintaan yang akan datang, perusahaan dapat membuat perencanaan produksi sekaligus dapat melakukan pemesanan bahan kemas dengan lebih

- efisien dengan menggunakan perhitungan EOQ.
2. Perusahaan dapat menggunakan AHP untuk mengevaluasi *supplier* apabila ada *supplier* baru atau mungkin perusahaan melakukan diversifikasi produk yang membutuhkan alat untuk mengevaluasi *supplier* agar diperoleh *supplier* yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Gani, I.M., & Saputri, M.E. 2015. *Analisis Peramalan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ Pada Optimalisasi Kayu Di Perusahaan Purezento*. E-Proceeding of Management: Vol. 2.
- Hanifah, H. 2019. *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Pada PT Ciomas Adisatwa Cabang Gowa*. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Nobel Indonesia Makassar.
- Indah, R.D., Purwasih, L., Maulida, Z. 2018. *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT Aceh Rubber Industries Kabupaten Aceh Tamiang*. Jurnal Manajemen Dan Keuangan, Vol. 7, No. 2.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. 2020. *Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap Di PT X*. Jurnal Industri Inovatif E-ISSN: 2615-3866.
- Nabilah, F. 2019. *Analisis Pemilihan Vendor Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada PT Padma Soode Indonesia Bekasi*. Tugas Akhir. Tidak Dipublikasikan. Politeknik APP Jakarta.
- Setyawan, N., & Fatmawati, I. 2020. *Analisis Pemilihan Vendor Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus Pada PT Bukit Asam Unit Tarahan)*. Jurnal Logistik Bisnis, Vol. 10, No. 2.
- Pratiwi, Y. 2020. *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dalam Perencanaan Produksi Dengan Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) (Studi Kasus Pada PT Mujur Timber Sibolga)*. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam. UIN Sumatera Utara Medan.
- Setyawan, D.C. 2019. *Peramalan Permintaan Produk Handuk Dengan Metode Time Series (Studi Kasus: CV Ngremboko Dusun Ngendo Janti Klaten)*. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta.