

Analisis Peramalan Permintaan dan Perencanaan Bahan Baku Untuk Pengemasan Minyak Goreng

Sesaria Mardhiani Rachma Puspita¹, Yana Tatiana², Jonathan³, Purbanuara Parlindungan⁴,
Muhammad Sauqi Rahfi⁵, Athallah Aqil Ghani Halim Aradena⁶
^{1,2,3,4,5,6} Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia
Email: ¹sesariapuspita@gmail.com

Abstrak. Salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang agribisnis yang salah satunya pengolahan minyak goreng, sering terjadi kerusakan barang akibat kelebihan stok barang dan menambah pengeluaran untuk biaya penyimpanan. Sebelum melakukan proses produksi perusahaan harus melakukan peramalan permintaan untuk mengetahui berapa perkiraan kebutuhan bahan baku yang akan digunakan sebagai pengendalian persediaan agar tidak terjadi kelebihan atau kekurangan stok yang akan merugikan perusahaan. Tujuan dari penelitian ini untuk meramalkan jumlah permintaan minyak goreng pada 12 periode berikutnya, merencanakan *lotsize* bahan baku dengan biaya terendah dan menentukan waktu pemesanan persediaan bahan baku yang tepat. Metode yang digunakan dalam peramalan yaitu *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan merencanakan *lotsize* dengan metode *Materials Requirements Planning* (MRP) teknik *Fixed Order Quantity* (FOQ) dan *Periodic Order Quantity* (POQ). Hasil peramalan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 33% dan teknik biaya terendah yang dipilih POQ.

Kata Kunci: *Autoregressive Integrated Moving Average*, *Materials Requirements Planning*, Permintaan, Peramalan, Persediaan

Abstract. One of the manufacturing companies engaged in agribusiness, one of which is processing cooking oil, often occurs damage to goods due to excess stock of goods and increases expenses for storage costs. Before carrying out the production process, the company must forecast demand to find out how much the estimated raw material needs will be used as inventory control so that there is no excess or shortage of stock that will harm the company. The purpose of this study is to predict the amount of cooking oil demand in the next 12 periods, plan the lot size of raw materials with the lowest cost and determine the right time to order raw material supplies. The method used in forecasting is *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) and planning lot size with the *Materials Requirements Planning* (MRP) method of *Fixed Order Quantity* (FOQ) and *Periodic Order Quantity* (POQ). The results of *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) forecasting with a *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) value of 33% and the lowest cost technique chosen by POQ.

Keywords: *Autoregressive Integrated Moving Average*, *Materials Requirements Planning*, Demand, Forecast, Inventory

1. PENDAHULUAN

Salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang agribisnis adalah pengolahan minyak goreng. Sering terjadinya kerusakan barang akibat kelebihan stok dan menambah biaya penyimpanan (Ferdiansyah et al., 2018). Persediaan bahan baku dalam memproduksi minyak goreng merupakan faktor penting untuk kelancaran proses produksi sehingga perlu perencanaan untuk mengefisienkan persediaan (Puspitasari et al., 2017). Perencanaan jumlah persediaan yang akan disimpan perusahaan menjadi masalah yang sering dihadapi perusahaan (Setyorini et al., 2020). Persediaan merupakan salah satu faktor penting yang dapat menunjang proses produksi perusahaan untuk memenuhi permintaan pelanggan (Notiasari et al., 2018). Oleh karena itu

perusahaan harus menyiapkan persediaan yang tidak terlalu rendah namun tidak terlalu tinggi (Yuri M. Zagloel et al., 2018).

Pada penelitian sebelumnya, perencanaan bahan baku memerlukan peramalan permintaan. Semua produksi terserap oleh permintaan sehingga data permintaan merupakan data yang diperoleh dari penjualan (Vicky et al., 2021). Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk yang diharapkan akan terealisasi pada masa yang akan datang melalui pengujian keadaan di masa lalu (Pratama et al., 2020). Pada penelitian ini, peramalan permintaan menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). ARIMA merupakan metode yang dikembangkan oleh George E. P Box dan Gwilym M. Jenkins atau yang sering di kenal Box-Jenkins. Metode ini menggunakan data *stationary* atau *transformed to*

stationary dengan minimum quantity of historical data 50 periode (Wilson et al., 2009).

Pengendalian bahan baku pada penelitian sebelumnya, menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dimana dalam perhitungannya tidak mempertimbangkan adanya *safety stock*. Menurut Haming dan Nurnajamuddin, (2017b) dalam bukunya EOQ probabilistik ketidakpastian terjadi pada sisi pasokan dan permintaan. Kebutuhan bahan baku merupakan hasil peramalan yang belum memiliki kebutuhan yang pasti. Maka penelitian ini menggunakan metode MRP menggunakan 2 teknik yaitu Teknik FOQ empiris dari EOQ *probabilistik* dan Teknik POQ. Dari kedua teknik tersebut akan dibandingkan total biaya terendah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan jumlah permintaan 12 periode berikutnya berdasarkan peramalan, dan jumlah bahan baku yang harus dipesan untuk pengemasan minyak goreng yang digunakan di setiap periode dengan total biaya terendah, serta mendapatkan waktu yang tepat melakukan pemesanan kembali bahan baku untuk pengemasan minyak goreng dengan total biaya terendah

2. LANDASAN TEORI

A. Peramalan Permintaan

Model Autoregresif (*Autoregressive, AR*)

Model *Autoregresif* dengan ordo p disingkat AR(p) atau ARIMA (p,0,0) dan diformulasikan sebagai berikut: (Hartati, 2017).

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

- M : Konstanta
- $\phi_1, \dots, \phi_p$: Koefisien parameter autoregresif ke-p
- $Y_{t-1}, \dots, Y_{t-p}$: Variabel bebas
- ε_t : Sisaan pada saat ke-t

Model Rata-rata Bergerak (*Moving Average, MA*)

Proses *Moving Average* berorde q menyatakan hubungan ketergantungan antara nilai pengamatan Y_t dengan nilai-nilai kesalahan yang berurutan dari periode t sampai t-q yang memiliki formulasi sebagai berikut (Hartati, 2017).

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_p \varepsilon_{t-a} \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

- M : Konstanta
- $\theta_1, \dots, \theta_p$: Koefisien parameter *moving average* ke -q
- ε_t : Sisaan pada saat ke-t

Model ARMA (*Autoregressive Moving Average*)

Model AR (p) dan MA (q) dapat disatukan menjadi model yang dikenal dengan *Autoregressive Moving Average* (ARMA), model ARMA dengan berorde p dan q ditulis ARMA (p,q) atau ARIMA (p,0,q) yang memiliki formulasi sebagai berikut (Hartati, 2017):

$$Y_t = \mu + \phi Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_p \varepsilon_{t-q} \dots\dots\dots(3)$$

dimana:

- Y_t = Variabel tidak bebas
- μ = Konstanta
- $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ = koefisien parameter *moving average*
- $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$ = variabel bebas
- ε_{t-q} = sisaan pada saat ke t-q

Model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*)

Bentuk umum model ARIMA dapat dinyatakan dalam persamaan berikut (Hartati, 2017):

$$\Phi(B) \nabla^d Y_t = \xi + \theta_q(B) \varepsilon_t \dots\dots\dots(4)$$

dimana:

- Y_t : Nilai pengamatan saat t.
- ϕ_p : Parameter autoregresif (*Autoregressive*).
- B : Operator geser mundur.
- D : Parameter perbedaan (*differencing*).
- ξ : Parameter konstan.
- θ_q : Parameter rata-rata bergerak (*Moving Average*).
- ε_t : Nilai sisaan (*error*)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Evaluasi hasil peramalan untuk mengukur tingkat kesalahan dari peramalan (*error*). Nilai MAPE dapat dihitung dengan persamaan berikut (Hasanah, 2019):

$$PE_T = 100\% \times \left(\frac{X_t - St}{X_t} \right) \dots\dots\dots(5)$$

$$MAPE = \frac{\sum |PE_T|}{N} \dots\dots\dots(6)$$

dimana:

- X_t : Nilai Rill pada periode -t.
- St : Nilai Peramalan (*Forecast*) pada periode -t
- N : Jumlah periode peramalan yang terlibat

B. Material Requirements Planning (MRP)

Menurut Chase dkk menyatakan bahwa MRP adalah logika untuk menentukan banyaknya *parts*, komponen, dan material yang diperlukan untuk produksi suatu produk. Dalam MRP penetapan jadwal kapan material, komponen dan part digunakan atau harus diorder (Haming & Nurnajamuddin, 2017a).

Teknik FOQ

Teknik ini pengendalian persediaan dengan memelihara jumlah unit tetap sama. Teknik FOQ dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Haming & Nurnajamuddin, 2017a):

$$Safety Stock (B) = Z\sigma_{T+L} \dots\dots\dots(7)$$

$$Q = \bar{d}(T+L) + Z\sigma_{T+L} - I \dots\dots\dots(8)$$

dimana:

- Q : Jumlah yang akan dipesan
- T : Jumlah hari diantara periode evaluasi stok
- L : *Lead Time*
- $\bar{d}$: rata-rata permintaan
- Z : standar deviasi pada level layanan tertentu
- $\sigma_{(T+L)}$: standar deviasi dari permintaan selama periode evaluasi & lead time
- I : Jumlah stok sekarang, termasuk yang sedang di pesan

Reorder Point (ROP)

Dalam situasi ketidakpastian pada sisi pasokan dan permintaan, perlu menentukan ROP untuk menentukan titik pemesanan kembali. ROP dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Pujawan & ER, 2010):

$$ROP = d \times l + safety stock \dots\dots\dots(9)$$

dimana:

- d = permintaan rata-rata
- l = lead time

Teknik POQ

Dalam teknik ini pengendalian persediaan dimana unit pemesanan berdasarkan periode tetap, jumlah pemesanan per order bisa saja berbeda dari setiap kali pesan. Sebelum menggunakan teknik ini, perlu menentukan periodik pemesanan dengan rumus sebagai berikut (Rizkiyah & Fadhlurrahma, 2019):

$$POQ = \frac{EOQ}{Rata-rata kebutuhan per tahun} \dots\dots\dots(10)$$

Total Biaya (TC)

Total Biaya / *Total Cost* adalah jumlah dari biaya pemesanan dan biaya persediaan. Maka total biaya dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TC = (\text{Jumlah Pemesanan} \times \text{Ordering cost}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{holding cost}) \dots\dots\dots(11)$$

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif, dimana variabel dalam penelitian ini adalah peramalan permintaan (*Demand Forecasting*) pada minyak goreng dan pengendalian persediaan bahan baku untuk produksi satu box minyak goreng Grade A ukuran 2L.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah melalui observasi langsung ke pabrik produksi minyak goreng serta wawancara kepada staf PPIC (*Production Planning and Inventory Control*). Untuk peramalan data yang digunakan adalah data historis permintaan minyak goreng Grade A dari tahun 2016 sampai 2020. Sementara untuk pengendalian persediaan bahan baku digunakan data *Raw Material* minyak goreng Grade A data, *Lead Time* pemesanan bahan baku, dan pemesanan.

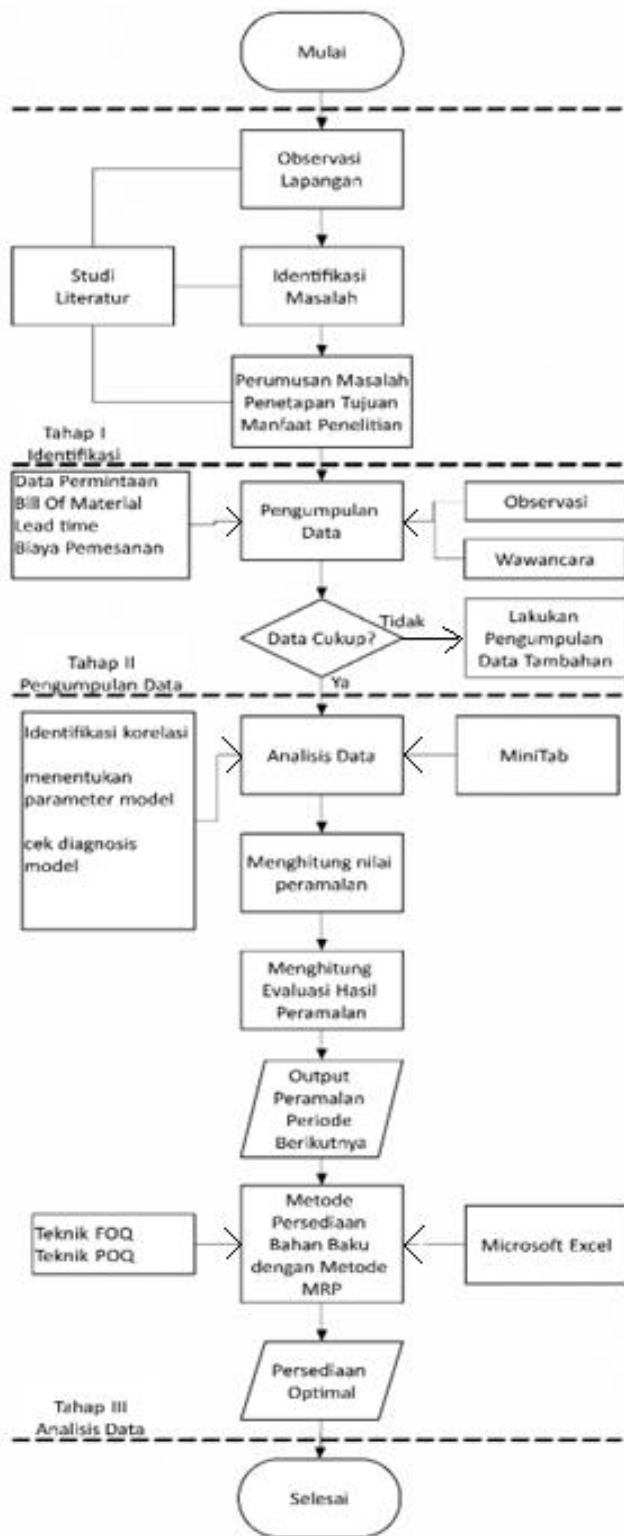
Teknik analisis data metode ARIMA dengan bantuan *software* statistika yaitu MINITAB. Analisis data historis permintaan diawali dengan identifikasi korelasi, menentukan parameter model dan cek diagnosis model, setelah itu melakukan perhitungan peramalan. Hasil peramalan tidak jauh dari kesalahan (*error*), maka perlunya menghitung evaluasi hasil peramalan dimana semakin kecil nilai *error*-nya maka semakin baik.

Output peramalan permintaan digunakan untuk menghitung persediaan bahan baku minyak goreng. Metode yang digunakan adalah MRP. Dalam penerapan MRP menggunakan dua teknik *lot sizing* yaitu teknik *Fix Order Quantity* (FOQ) dan teknik *Periodic Order Quantity* (POQ). Dari dua teknik tersebut, dibandingkan teknik *lot size* mana yang lebih optimal.

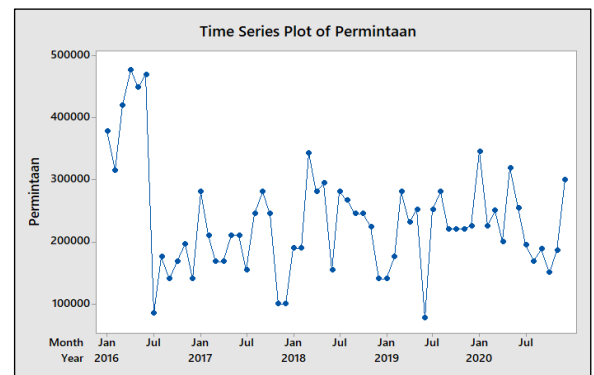
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Peramalan Permintaan

Eksplorasi data permintaan minyak goreng dilakukan melalui *plot* deret waktu periode 2016 sampai 2020 sebanyak 60 bulan. Dapat dilihat pada Gambar 2. Di sana terlihat permintaan minyak goreng diawali dengan 378.000 Box pada bulan Januari 2016. Terlihat pola data permintaan cenderung stasioner tetapi terlihat ada unsur tren negatif. Permintaan tertinggi pada periode April 2016, lalu turun pada periode berikutnya. Dari gambar tersebut terlihat bahwa data belum stasioner karena masih mengalami perubahan seiring perubahan waktu.

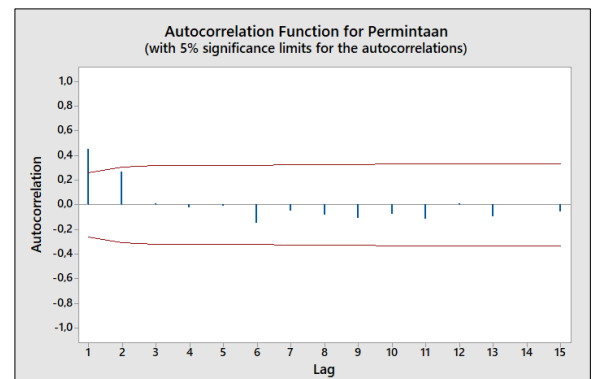


Gambar 1: Tahapan Penelitian

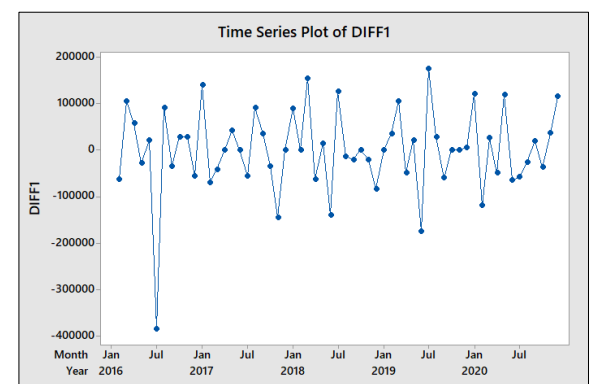


Gambar 2: Plot Data Permintaan Minyak Goreng Periode 2016 – 2020

Selain menggunakan plot data untuk mengetahui karakteristik data, plot data juga dapat diamati melalui koefisien *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Pada Gambar 3 dapat dilihat koefisien Autokorelasi permintaan minyak goreng pada 3 lag pertama turun secara bertahap mendekati nol. Hal tersebut menunjukkan bahwa data bersifat tidak stasioner khususnya dalam rata-rata. Maka perlu dilakukan pembedaan (*differencing*).



Gambar 3: Fungsi Autokorelasi Data Permintaan Minyak Goreng Periode 2016 – 2020



Gambar 4: Plot Data Deret Waktu Difference 1

Pada Gambar 4 data telah melalui proses pembedaan tingkat 1. Dari data tersebut dapat diamati adanya data sudah bersifat stasioner. Proses pembedaan yang sudah dilakukan mengindikasikan bahwa nilai d yang bisa dipakai adalah nilai $d = 1$.

Identifikasi model ARIMA dinotasikan sebagai ARIMA (p,d,q) berdasarkan plot ACF dan PACF diperoleh *moving average* (MA) memiliki ordo 1, *autoregresif* (AR) memiliki ordo 1 serta dilakukan 1 kali *difference* sehingga kemungkinan model ARIMA (p,d,q) yang terbentuk yaitu ARIMA $(1,1,1)$. Tetapi tahap pengujian ARIMA dengan beberapa model ARIMA dan model terpilih melihat nilai error terkecil. Dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1: Parameter ARIMA

Parameter	Nilai MS
(1,1,1)	618090
(1,1,2)	628614
(1,1,3)	591419
(2,1,1)	624087
(3,1,1)	768584

Uji signifikan model parameter $(1,1,1)$ didapatkan nilai P – Value AR (1) sebesar $0,001 < 0,05$ dan nilai P – Value MA (1) sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga disimpulkan bahwa parameter AR (1) dan MA (1) signifikan sebagaimana pada Gambar 5.

Final Estimates of Parameters				
Type	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
AR 1	0,462	0,131	3,52	0,001
MA 1	0,9636	0,0685	14,07	0,000

Differencing: 1 regular difference
Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residual Sums of Squares		
DF	SS	MS
57	3,52311E+11	6180901881

Back forecasts excluded

Gambar 5: Estimates of Parameters

Pada Gambar 5 dapat disimpulkan hasil estimasi parameter signifikan dalam model dimana diperoleh nilai parameter AR 1) sebesar 0,462 dan MA (1) sebesar 0,9636. Jadi persamaan model ARIMA $(1,1,1)$ yang terbentuk yaitu:

$$X_t = 0,462X_{t-1} - 0,964e_{t-1} \dots \dots \dots (12)$$

Tabel 2: Ljung-Box Chi-Square Statistic

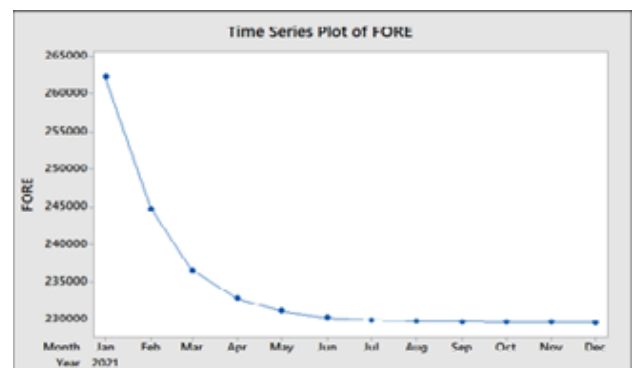
Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	7,36	19,15	29,39	42,14
DF	10	22	34	46
P-Value	0,691	0,636	0,693	0,635

Pada Tabel 2, diperoleh nilai Chi-kuadrat tabel masing-masing sebesar 18,31; 33,92; 50,99; 65,17. Semua hasil statistik Ljung-Box $< X_{((a,d,f))^2}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi antara-residual.

Tabel 3: Hasil Forecasting ARIMA

Forecasts from period 60				
Period	Forecast	95% Limits		Actual
		Lower	Upper	
61	262147	108023	416271	
62	244643	72411	416875	
63	236549	59468	413630	
64	232806	54020	411592	
65	231075	51483	410667	
66	230275	50179	410371	
67	229905	49420	410389	
68	229734	48910	410558	
69	229654	48513	410796	
70	229618	48168	411068	
71	229601	47848	411354	
72	229593	47540	411646	

Pada Tabel 3 terlihat peramalan permintaan minyak goreng di tahun 2021 dengan total 12 periode. Hasil peramalan di periode 61 bulan Januari 2021 didapatkan 262147 *box* dan menurun secara signifikan di bulan Juli 2021 yaitu 229905 *box* dan *stationer* sampai bulan Desember 2021. Dari hasil peramalan tersebut disimpulkan bahwa permintaan minyak goreng mengalami tren menurun lalu *stationer* pada periode berikutnya sebagaimana pada Gambar 6.



Gambar 6: Plot Peramalan ARIMA

Evaluasi hasil peramalan permintaan minyak goreng dihitung dan didapatkan nilai MAPE sebesar 33%, cukup baik digunakan sebagai peramalan. Hasil peramalan ini digunakan untuk menghitung perencanaan penggunaan bahan baku.

B. Perencanaan Penggunaan Bahan Baku

Perencanaan bahan baku dihitung dengan pemodelan MRP. Teknik *lot size* yang digunakan yaitu Teknik FOQ dan POQ. Langkah pertama dilakukan menghitung perkiraan kebutuhan bahan baku di tahun 2021. Jumlah kebutuhan bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4: Kebutuhan Bahan Baku Minyak Goreng Periode 2021

Periode	Kebutuhan Bahan Baku Minyak Goreng 2021			
	Standing Pouch (pcs)	Karton (pcs)	Vit. A (kg)	Lakban (roll)
Jan-21	1.572.882	262.147	262	6.554
Feb-21	1.467.858	244.643	245	6.116
Mar-21	1.419.294	236.549	237	5.914
Apr-21	1.396.836	232.806	233	5.820
May-21	1.386.450	231.075	231	5.777
Jun-21	1.381.650	230.275	230	5.757
Jul -21	1.379.430	229.905	230	5.748
Aug-21	1.378.404	229.734	230	5.743
Sep-21	1.377.924	229.654	230	5.741
Oct-21	1.377.708	229.618	230	5.740
Nov-21	1.377.606	229.601	230	5.740
Dec-21	1.377.558	229.593	230	5.740
Jumlah	16.893.600	2.815.600	2.816	70.390

a. Teknik Fix Order Quantity (FOQ)

Pada teknik FOQ, menghitung terlebih dahulu *safety stock* sebagai stok pengaman, lalu mencari nilai Q untuk menentukan jumlah setiap pemesanan dan menentukan ROP (*Reorder Point*) sebagai titik pemesanan bahan baku kembali, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5. Setelah menghitung *safety stock*, nilai Q dan ROP, menentukan penjadwalan pemesanan bahan baku dalam satu tahun dengan tabel MRP.

Tabel 5: *Safety Stock, Q, Re –Order Point*

Bahan Baku	Lead Time (Bulan)	T	Safety Stock	Q	ROP
Standing Pouch FG A	2	1	166.442	4.389.842	2.982.042
Karton FG A	1	1	22.650	491.917	257.283
Vit FG A	3	1	32	971	736
Lakban	1	1	566	12.298	6.432

Pada Gambar 6, PORs (*Plan Order Release*) pemesanan berdasarkan nilai Q dan PORT (*Plan Order Receipt*) waktu ketika bahan baku diterima dengan lead time setiap bahan baku berbeda-beda. Ketika OH (*On Hand*) mendekati nilai ROP, maka dilakukan pemesanan kembali bahan baku. Setelah pembuatan tabel MRP, menentukan total biaya berdasarkan jumlah OH dan PORT.

Pada Tabel 7, total *Ordering Cost* (biaya Pemesanan) didapatkan dari jumlah PORT dikalikan dengan biaya pemesanan. Lalu total *Holding Cost* didapatkan dari jumlah OH dikalikan dengan biaya penyimpanan. Jumlah biaya adalah hasil total biaya pemesanan dan total biaya persediaan.

Tabel 6: MRP Teknik FOQ

Lead Time	2Bulan	Standing Pouch FGA 2L(Pcs)																
On Hand	166.442																	
Safety Stock	FOQ	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Lot Size	(GR)					1.572.882	1.467.858	1.419.294	1.396.836	1.386.450	1.381.650	1.379.430	1.378.404	1.377.924	1.377.708	1.377.606	1.377.558	
Unit	(OH)						2.816.940	1.349.102	4.319.651	2.922.815	1.536.365	154.715	3.145.127	1.786.723	408.799	3.420.938	2.043.327	
	(NR)					1.572.882	0	70.192	-	-	-	1.234.715	-	-	968.909	-	-	
	(PORT)					4.389.842	4.389.842	4.389.842			4.389.842	4.389.842	4.389.842	4.389.842	4.389.842	4.389.842		
	(PORs)			4.389.842		4.389.842				4.389.842			4.389.842			4.389.842		
Lead Time	1Bulan	Karton FGA (Pcs)																
On Hand	22.650																	
Safety Stock	FOQ	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Lot Size	(GR)					262.147	244.643	236.549	232.806	231.075	230.275	229.905	229.734	229.654	229.618	229.601	229.593	
Unit	(OH)						229.770	477.043	240.494	499.605	268.530	38.255	300.266	70.532	332.795	109.177	365.499	135.900
	(NR)					262.147	14.879	-	-	-	-	191.650	-	159.122	-	1.264.24	-	-
	(PORT)					491.917	491.917	491.917	491.917	491.917	491.917	491.917	491.917	491.917	491.917	491.917	491.917	
	(PORs)					491.917	491.917	491.917	491.917		491.917		491.917		491.917		491.917	
Lead Time	3bulan	Vit A (Kg)																
On Hand	32																	
Safety Stock	FOQ	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Lot Size	(GR)					262	245	237	233	231	230	230	230	230	230	230	230	
Unit	(OH)						708	464	6012	965	794	504	274	1.015	785	555	326	96
	(NR)					262	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(PORT)						971		971				971					
	(PORs)			971		971				971					971			
Lead Time	1Bulan	Lakban (Roll)																
On Hand	566																	
Safety Stock	FOQ	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Lot Size	(GR)					6.554	6.116	5.914	5.820	5.777	5.757	5.748	5.743	5.741	5.740	5.740	5.740	
Unit	(OH)						5.744	11.926	6.012	12.430	6.713	956	7.507	1.763	8.320	2.579	9.137	3.397
	(NR)					6.554	372	-	-	-	-	4.791	-	3.978	-	3.161	-	-
	(PORT)						12.298	12.298	12.298	12.298		12.298		12.298		12.298		
	(PORs)						12.298		12.298		12.298		12.298	12.298	12.298	12.298	12.298	

Tabel 7: Holding Cost dan Ordering Cost

Bahan Baku	Total Pemesanan (unit)	Ordering Cost (Rp)	Total persediaan (Unit)	Holding cost (Rp)	TC (Rp)
Standing Pouch FG A	17.559.369	69.656	23.924.517	150	1.226.704.104.868
Karton FG A	2.951.500	69.656	3.061.859	660	207.610.482.412
Vit FG A	2.912	69.656	6.652	112.500	951.192.208
Lakban	73.787	69.656	76.546	840	5.204.040.427

b. Teknik POQ (*Periodic Order Quantity*)

Pada teknik POQ, setiap melakukan pemesanan periodenya sama dengan periode lainnya. Periode pemesanan bisa dilakukan setiap 1 bulan atau 2 bulan sesuai dengan perhitungan periodic yang didapat. Periodik pemesanan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8: Periodic POQ

Bahan Baku	Q	Rata-rata pemakaian	POQ
Standing Pouch FG A	4.389.842	1.407.800	3
Karton FG A	491.917	234.633	2
Vit FG A	971	235	4
Lakban	12.298	5.866	2

Pemodelan MRP Teknik POQ dapat dilihat pada Tabel 9. Di sana terlihat bawah PORs (*Plan Order Release*) pemesanan berdasarkan nilai periodik (POQ). Pemesanan bisa setiap dua bulan atau setiap tiga bulan. PORt (*Plan Order Receipt*) waktu ketika bahan baku diterima dengan *lead time* setiap bahan baku berbeda-beda.

, total *Ordering Cost* (Biaya Pemesanan) didapatkan dari jumlah PORt dikalikan dengan biaya pemesanan. Lalu total *Holding Cost* didapatkan dari jumlah OH dikalikan dengan biaya penyimpanan. Jumlah biaya adalah hasil total biaya pemesanan dan total biaya persediaan.

Tabel 9: MRP Teknik POQ

Lead Time	2Bulan	Standing Pouch FGA 2L (Pcs)																
On Hand																		
Safety Stock	166.442																	
LotSize																		
Unit		-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
(GR)						1.572.882	1.467.858	1.419.294	1.396.836	1.386.450	1.381.650	1.379.430	1.378.404	1.377.924	1.377.708	1.377.606	1.377.558	
(OH)							2.887.152	1.419.294		2.768.100	1.381.650		2.756.328	1.377.924		2.755.164	1.377.558	
(NR)						1.572.882	0		1.396.836			1.379.430			1.377.708			
(PORT)						4.460.034			4.164.936			4.135.758			4.132.872			
(PORs)				4.460.034			4.164.936			4.135.758			4.132.872					
Lead Time	1Bulan	Karton FGA (Pcs)																
On Hand																		
Safety Stock	22.650																	
LotSize		-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
(GR)						262.147	244.643	236.549	232.806	231.075	230.275	229.905	229.734	229.654	229.618	229.601	229.593	
(OH)							244.643		232.806		230.275		229.734		229.618		229.593	
(NR)						262.147		236.549		231.075		229.905		229.654		229.601		
(PORT)						506.730		469.355		461.350		459.639		459.272		459.194		
(PORs)				506.730			469.355		461.350		459.639		459.272		459.194			
Lead Time	3bulan	Vit A (Kg)																
On Hand																		
Safety Stock	32																	
LotSize		-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
(GR)						262	245	237	233	231	230	230	230	230	230	230	229	
(OH)							714	469	233		690	460	230		688	459	229	
(NR)						262				231				230				
(PORT)						976				921				918				
(PORs)				976			921				918							
Lead Time	1Bulan	Lakban (Roll)																
On Hand																		
Safety Stock	566																	
LotSize		-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
(GR)						6.554	6.116	5.914	5.820	5.777	5.757	5.748	5.743	5.741	5.741	5.740	5.740	
(OH)							6.116		5.820		5.757		5.743		5.741		5.740	
(NR)						6.554		5.914		5.777		5.748		5.741		5.740		
(PORT)						12.670		11.734		11.534		11.491		11.482		11.480		
(PORs)				12.670			11.734		11.534		11.491		11.482		11.480			

Tabel 10: Total Cost POQ

Bahan Baku	Total Pemesanan (unit)	Ordering Cost (Rp)	Total persediaan (Unit)	Holding cost (Rp)	TC (Rp)
Standing Pouch FG A	16.893.600	69.656	16.723.170	150	1.179.249.077.100
Karton FG A	2.815.600	69.656	1.396.669	660	197.045.235.140
Vit FG A	2.815	69.656	4.171	112500	665.346.703
Lakban	70.391	69.656	34.918	840	4.932.486.385

5. SIMPULAN

Jumlah permintaan minyak goreng Grade A ukuran 2 L di tahun 2021 sebanyak 2.815.600 box. Permintaan tiap periodenya dapat dilihat pada tabel 2. Hasil peramalan mendapatkan nilai MAPE sebesar 33% dimana cukup baik digunakan sebagai peramalan.

Perencanaan bahan baku teknik POQ dengan total biaya terendah. Bahan baku standing pouch pada periode pertama dipesan sebanyak 4.460.034 pcs, pada periode kedua sebanyak 4.164.936 pcs, pada periode ketiga sebanyak 4.135.758 pcs, pada periode keempat sebanyak 4.132.872. Bahan baku karton pada periode pertama dipesan sebanyak 506.790 pcs, pada periode kedua sebanyak 469.355 pcs, pada periode ketiga sebanyak 461.350 pcs, pada periode keempat sebanyak 459.639 pcs, pada periode kelima sebanyak 459.272 pcs, pada periode keenam sebanyak 459.194 pcs. Bahan baku vitamin A pada periode pertama dipesan sebanyak 976 kg, pada periode kedua sebanyak 921 kg, pada periode ketiga sebanyak 918 kg. Bahan baku lakban pada periode pertama dipesan sebanyak 12.670 roll, pada periode kedua sebanyak 11.734 roll, pada periode ketiga sebanyak 11.534 roll, pada periode keempat sebanyak 11.491 roll, pada periode kelima sebanyak 11.482 roll, pada periode keenam sebanyak 11.480 roll.

Pemesanan bahan baku teknik POQ dengan total biaya terendah. Standing pouch dilakukan setiap 3 bulan sekali, karton dilakukan setiap 2 bulan sekali, vitamin A dilakukan setiap 4 bulan sekali dan lakban dilakukan setiap 2 bulan sekali.

Pada penelitian selanjutnya penulis menyarankan membandingkan metode yang digunakan oleh perusahaan sehingga dapat dengan pasti hasil peramalan yang didapatkan. MOQ yang menjadi pertimbangan dalam pengendalian persediaan, penulis menyarankan dengan metode lain yang lebih tepat atau dapat mencari vendor lain yang tidak menerapkan MOQ.

DAFTAR PUSTAKA

Ferdiansyah, A., Adrianto, L., & Sartono, B. (2018). Pemodelan Dinamik dan Peramalan Tarif Angkutan Pelayaran Curah Kering. *Warta Penelitian Perhubungan*, 29(2), 201–218. <https://doi.org/10.25104/warlit.v29i2.586>

Haming, M., & Nurnajamuddin, M. (2017a). *Manajemen Produksi Modern Buku 1* (Y. S. Hayati (ed.); 3rd ed.). PT Bumi Aksara.

Hartati, H. (2017). Penggunaan Metode Arima Dalam Meramal Pergerakan Inflasi. *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*, 18(1), 1–10. <https://doi.org/10.33830/jmst.v18i1.163.2017>

Hasanah, F. (2019). *Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Jumlah Peserta Didik Baru di MAN 2 Kota Kendari (Studi Kasus di MAN 2 Kota Jambi)*.

INTERNATIONAL INDONESIA IN 2020. *Advances in Transportation and Logistics Research*, 5778, 28–39. <https://doi.org/2622-5778>

Notiasari, G. M., Nabilah, S. F., Didiet, R., Hidayat, R., Sitorus, P. P., & Gultom, S. (2018). The Promotion Strategy To Increase Public Awareness of Halal Logistics In Indonesia. *Advances in Transportation and Logistics Research*, 1224–1232.

Pratama, D. A., Hidayati, S., Suroso, E., & Sartika, D. (2020). Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu pada Industri Gula (Studi Kasus PT. XYZ Lampung Utara). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(2), 148–160. <https://doi.org/10.25181/jppt.v20i2.1636>

Pujawan, I. N., & ER, M. (2010). *Supply Chain Management* (I. K. Gunarta (ed.); 2nd ed.). Guna Widya.

Puspitasari, Z. N., Wicaksono, F., Agusinta, L., Octaviani, R. D., & Bijaksana, G. (2017). Optimization Green Logistics To Build Efficiency and Environmental Friendly. *Advances in Transportation and Logistics Research*, 99–102.

Rizkiyah, N. D., & Fadhlurrahma, R. (2019). Analisis Pengendalian Persediaan dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) pada Produk Kertas Ukuran F4 IT180-55gsm. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201*, 2(1), 41–49.

Setyorini, T., Saribanon, E., & Pratiwi, S. W. (2020). AN ANALYSIS OF THE IMPACTS OF THE COVID-19 PANDEMIC ON PET FOOD PROCUREMENT. *Advances in Transportation and Logistics Research*.

Vicky, A., Kania, D. D., & Veronica. (2021). IMPLICATION ON CUSTOMER LOYALTY OF PT . SHOPEE

Wilson, H., Solutions, J. G., & Keating, B. (2009). *Business Forecasting With ForecastX™ Sixth Edition*.

Yuri M. Zagloel a, T., Ardi b, R., & Poncotoyo, W. (2018). Six sigma implementation model based on critical success factors (CSFs) for indonesian small and medium industries. MATEC Web of Conferences, 218, 04017. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201821804017>