

**“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”**

---

Penerapan Metode Peramalan Terhadap Penjualan Produk Susu Pasteurisasi di CV Yumeda Pangan Sejahtera

**Habibah Nurul Falah<sup>1</sup>, Minar Ferichani<sup>2</sup>, dan Fanny Widadie<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian UNS

<sup>2</sup>Staff Pengajar Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian UNS

Email: habibahnurulf@student.uns.ac.id

**Abstrak**

Peramalan merupakan bagian dari pengelolaan penjualan sebagai fungsi dalam perencanaan produksi sehingga dapat berguna dalam memberikan gambaran kegiatan produksi yang akan dilaksanakan. Peramalan penjualan terhadap barang yang paling diminati konsumen juga dibutuhkan untuk mengurangi kemungkinan kerugian yang dialami oleh perusahaan. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh metode peramalan penjualan yang tepat untuk diterapkan CV Yumeda Pangan Sejahtera pada kondisi pandemi covid-19. Oleh karena peramalan tidak mutlak benar dan akurat, pendekatan kesalahan peramalan dan membandingkannya dengan data aktual merupakan kunci utama untuk menetapkan penentuan tingkat penjualan minimum. Sehingga penjualan dapat diprediksi dan jumlah persediaan dapat ditentukan guna mengantisipasi jumlah penjualan yang fluktuatif. Penelitian menggunakan analisis runtun waktu dengan metode *Moving Average*, *Weight Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing Brown* dan Holt dengan uji keakuratan ramalan menggunakan *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)*, *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Hasil dari penelitian didapatkan MAPE yang berbeda untuk masing-masing jenis produk, ini disebabkan karena data penjualan dari setiap produk berbeda. Sundae Milk botol 1 liter metode yang paling baik untuk digunakan dalam peramalan yaitu *Weight Moving Average* dengan nilai MAPE 97,43. Sundae Milk cup 180 ml metode yang paling baik untuk digunakan dalam peramalan yaitu *Single Exponential Smoothing* dengan nilai MAPE 63. Metode tersebut baik digunakan pada pola data yang berfluktuasi. Sedangkan peramalan pada Sundae Milk botol 250 ml mengalami bias dikarenakan data kurang memadai.

Kata kunci: pramalan, penjualan, analisis runtun waktu, akurasi peramalan, *sundae milk*

**Pendahuluan**

Pandemi covid-19 berdampak pada berkurangnya permintaan barang menyebabkan UMKM tidak dapat berfungsi optimal (Febrantara dalam Sugiri, 2020). Sejumlah 39,9% UMKM memutuskan mengurangi stok barang (Rosita, 2020). Sistem manajemen penjualan

dan produksi yang tepat sangat diperlukan untuk meminimalisir terjadinya *gap* antara permintaan dan persediaan sehingga tidak terjadi kehilangan pasar konsumen. Padahal sebuah perusahaan didirikan mempunyai tujuan untuk menghasilkan barang yang menjadi kebutuhan konsumen dan sekaligus untuk mendapatkan keuntungan dari usaha tersebut (Sudarismiati dan Sari, 2016). Oleh karena itu, perlu dilakukan peramalan penjualan untuk membantu manajemen membuat keputusan. Hasil peramalan tentunya memiliki gambaran penjualan yang akan dikonversikan menjadi rencana penjualan di masa yang akan datang sehingga manajemen dapat menentukan tingkat persediaan optimum, serta mengembangkan rencana pemasaran yang sesuai, termasuk tentang harga, produk, promosi, dan saluran distribusi.

CV Yumeda Pangan Sejahtera merupakan salah satu UMKM terdampak yang bergerak di industri minuman susu pasteurisasi “Sundae Milk”. Dalam penelitian ini penulis ingin melakukan penelitian terhadap produk susu pasteurisasi Sundae Milk kemasan botol 1 liter, Sundae Milk kemasan botol 250 ml, dan Sundae Milk kemasan cup 180 ml. Pemilihan produk Sundae Milk dikarenakan memiliki volume produksi dan penjualan yang berfluktuasi dari bulan ke bulan, sehingga mengantarkan CV Yumeda Pangan Sejahtera pada kondisi permintaan masa depan yang penuh dengan ketidakpastian. Untuk itu CV Yumeda Pangan Sejahtera perlu melakukan peramalan penjualan guna menentukan berapa jumlah produk yang harus diproduksi dan dijual, sehingga dapat memperkecil resiko kerugian dengan pemilihan metode peramalan yang tepat. Hingga saat ini, CV Yumeda Pangan Sejahtera belum melaksanakan peramalan penjualan secara efektif dan efisien untuk menentukan perencanaan penjualan. Atas dasar latar belakang masalah di atas maka penulis mengambil judul “Penerapan Metode Peramalan Terhadap Penjualan Produk Susu Pasteurisasi di CV Yumeda Pangan Sejahtera”

## **Metode**

Penelitian dilakukan di CV Yumeda Pangan Sejahtera yang beralamat di Jl. Palagan Lemponsari blok C no. 18A Sleman, Randuguang, Sariharjo, Kec. Ngaglik, Kota Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan data penjualan Sundae Milk bulan Maret 2020-Juni 2022. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *time series*, sedangkan untuk mengukur tingkat akurasi menggunakan MAD, MSE, dan MAPE sebagai berikut.

### **A. Metode Peramalan**

#### *1. Moving Average*

$$F_{t+1} = \frac{(X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})}{N}$$

Dimana

$F_{t+1}$  : Peramalan untuk periode ke t

$X_t$  : Data historis pada periode tertentu

N : Jangka waktu *moving average* (Andika dan Rochman, 2020)

## 2. *Weighted Moving Averages*

$$Y_t = W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + \dots + W_nA_{t-n}$$

Dimana

A : Permintaan aktual pada periode t

$W_1$  : Bobot ( $0 \leq W_t \leq 1$ ) yang diberikan pada periode t-1

n : Jumlah periode (Kalam dan Dwi, 2022)

## 3. *Single Exponential Smoothing*

$$F_t = \alpha A_{t-1} + \alpha(1-\alpha)A_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^2A_{t-3} + \alpha(1-\alpha)^3A_{t-4} + \dots + \alpha(1-\alpha)^{t-1}A_0$$

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

Dimana

$F_t$  : Nilai peramalan periode t

$F_{t-1}$  : Perkiraan peramalan periode sebelumnya

$A_{t-1}$  : Data pengamatan periode t-1

$\alpha$  : Konstanta eksponensial

## 4. *Double Exponential Smoothing*

### a. *Double Eksponensial Smoothing* Satu Parameter dari *Brown*

$$S'_1 = S''_1 = X_1$$

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S'_{t-1})$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)(S''_{t-1})$$

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = a_t + (b_t.m)$$

Dimana

$S'_t$  : pemulusan eksponensial tunggal

$S''_t$  : pemulusan eksponensial ganda

$a_t$  : nilai bebas

$b_t$  : nilai terikat atau kemiringan atau gradien

b. *Double Exponential Smoothing* Dua Parameter dari *Holt*

Perhitungan pemulusan pada data ke-t yaitu:

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1});$$

perhitungan nilai konstanta atau nilai kemiringan atau gradien digunakan persamaan:

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1};$$

$$b_1 = \frac{(x_2 - x_1) + (x_4 - x_3)}{2}$$

dan perhitungan peramalan atau prediksinya digunakan persamaan:

$$F_{t+m} = S_t + b_t m$$

Dimana

$S_t$  : data pemulusan pada periode ke-t

$b_t$  : trend pemulusan pada periode ke-t

$F_{t+m}$  : peramalan pada periode ke- (t+m)

B. Metode Akurasi Peramalan

1. Rata-rata deviasi mutlak (*Mean Absolute Deviation* = MAD)

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

$A_t$  : Permintaan aktual pada periode-t

$F_t$  : Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode-t

$n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat

2. Rata-rata kuadrat kesalahan (*Mean Square Error* = MSE)

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

$A_t$  : Permintaan aktual pada periode-t

$F_t$  : Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode-t

$n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat

3. Rata-rata persentase kesalahan absolut (*Mean Absolute Percentage Error* = MAPE)

$$MAPE = \left( \frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right|$$

$A_t$  : Permintaan aktual pada periode-t

$F_t$  : Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode-t

$n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat

Tabel 1. *Percentage* nilai range MAPE

MAPE	Arti
<10%	Kemampuan model peramalan sangat baik
10 – 20%	Kemampuan model peramalan baik
20 – 50%	Kemampuan model peramalan layak
>50%	Kemampuan model peramalan buruk

Sumber: Maricar (2019)

## Hasil dan Pembahasan

Peramalan penjualan produk Sundae Milk dibedakan menjadi 3 berdasarkan kemasan produk. Peramalan pertama dilakukan pada Sundae Milk kemasan botol 1 liter menggunakan metode time series dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Perbandingan Nilai Kesalahan Peramalan Pada Setiap Metode Untuk Sundae Milk Kemasan Botol 1 Liter

Indikator	<i>Moving Average</i>	<i>Weighted Moving Average</i>	<i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Double Exponential Smoothing Brown</i>	<i>Double Exponential Smoothing Holt</i>
	<i>Length = 3</i>	Bobot 1 = 0,3 Bobot 2 = 0,2 Bobot 3 = 0,1	$\alpha = 0,9$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$ $\beta = 0,1$
MAPE	109	97,43	132	<b>31,3</b>	122

Sumber: Data Primer Diolah (2022)

Peramalan penjualan Sundae Milk kemasan botol 1 liter menggunakan metode *Double Exponential Smoothing Brown* dengan  $\alpha = 0,5$  memperoleh nilai MAPE terkecil sebesar 31,3% menunjukkan metode peramalan layak. Hasil peramalan pada bulan selanjutnya adalah 77 botol diperoleh dari  $F_t = 94 + (-17)(1)$ .

Tabel 3. Perbandingan Nilai Kesalahan Peramalan Pada Setiap Metode Untuk Sundae Milk Kemasan Botol 250 ml

Indikator	<i>Moving Average</i>	<i>Weighted Moving Average</i>	<i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Double Exponential Smoothing Brown</i>	<i>Double Exponential Smoothing Holt</i>
	<i>Length = 4</i>	Bobot 1 = 0,4 Bobot 2 = 0,3 Bobot 3 = 0,2	$\alpha = 0,3$	$\alpha = 0,7$	$\alpha = 0,2$ $\beta = 0,4$
MAPE	391,2	384,86	417,2	<b>115,1</b>	267,1

Sumber: Data Primer Diolah (2022)

Peramalan penjualan Sundae Milk kemasan botol 250 ml menggunakan metode *Double Exponential Smoothing Brown* memperoleh nilai MAPE terkecil sebesar 115,1% menunjukkan metode peramalan buruk. Peramalan pada Sundae Milk kemasan ini mengalami bias dikarenakan data yang diperoleh kurang memadai.

Tabel 4. Perbandingan Nilai Kesalahan Peramalan Pada Setiap Metode Untuk Sundae Milk Kemasan Cup 180 ml

Indikator	<i>Moving Average</i>	<i>Weighted Moving Average</i>	<i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Double Exponential Smoothing Brown</i>	<i>Double Exponential Smoothing Holt</i>
	<i>Length = 3</i>	Bobot 1 = 0,3 Bobot 2 = 0,2 Bobot 3 = 0,1	$\alpha = 0,9$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$ $\beta = 0,1$
MAPE	83	65,82	63	<b>17,2</b>	65

Sumber: Data Primer Diolah (2022)

Peramalan penjualan Sundae Milk kemasan cup 180 ml menggunakan metode *Double Exponential Smoothing Brown* dengan  $\alpha = 0,5$  memperoleh nilai MAPE terkecil sebesar 17,2% menunjukkan metode peramalan baik. Hasil peramalan pada bulan selanjutnya adalah 368 cup diperoleh dari  $F_t = 740 + (-372)(1)$ .

Dalam penerapannya, terdapat beberapa selisih antara hasil peramalan dengan penjualan aktual.

Tabel 5. Perbandingan Jumlah Penjualan Aktual dan Hasil Ramalan *Double Exponential Smoothing Brown*

Bulan	Produk	Jumlah Penjualan Aktual	Hasil Ramalan	Selisih	%
Juli 2022	Kemasan Botol 1 Liter	102	77	25	24,5
	Kemasan Botol 250 ml	0	-120	120	<i>Undefined</i>
	Kemasan Cup 180 ml	731	368	363	49,66

Sumber: Data Primer Diolah (2022)

Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa jumlah penjualan aktual dan hasil ramalan memiliki selisih yang besar. Selisih terbesar terjadi pada hasil peramalan Sundae Milk kemasan cup 180 ml yaitu sebesar 49,66%. Apabila peramalan dibandingkan dengan menggunakan metode lain yang digunakan dalam penelitian dengan hasil MAPE yang lebih besar dari *Double Exponential Smoothing Brown* dapat ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Perbandingan Jumlah Penjualan Aktual dan Permintaan Ramalan

Bulan	Produk	Metode	Jumlah Penjualan Aktual	Hasil Peramalan	Selisih	%
Juli 2022	Kemasan Botol 1 Liter	WMA	102	108	6	5,88
	Kemasan Botol 250 ml	DEB	0	158	158	<i>Undefined</i>
	Kemasan Cup 180 ml	SES	731	724	7	0,96

Sumber: Data Primer Diolah (2022)

Keterangan

WMA = *Weighted Moving Average*

DEB = *Double Exponential Smoothing Brown*

SES = *Single Exponential Smoothing*

Jumlah penjualan aktual dan hasil ramalan memiliki selisih yang lebih kecil dengan menggunakan metode selain *Double Exponential Smoothing Brown*. Nilai 108 pada

peramalan Sundae Milk kemasan botol 1 liter menggunakan *Weighted Moving Average* diperoleh berdasarkan perhitungan  $F_t = ((0,3*232)+(0,2*57)+(0,1*101))/0,6 = 108$ , sehingga selisihnya hanya 6 botol atau sebesar 5,88%. Peramalan Sundae Milk kemasan cup 180 ml menggunakan *Single Exponential Smoothing* diperoleh nilai 724 sehingga hanya memiliki selisih 7 cup atau 0,96% dari penjualan aktual. Sedangkan Sundae Milk kemasan 250 ml terjadi bias. Bias pada penelitian ini terjadi disebabkan oleh keterbatasan penelitian sebagai berikut.

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya data penjualan saat terjadinya covid-19 selama Maret 2020-Juni 2022, tentunya masih kurang untuk menggambarkan keadaan yang sesungguhnya.
2. Objek penelitian hanya difokuskan pada produk susu pasteurisasi.
3. Penelitian ini tidak menyertakan analisis faktor lain yang mempengaruhi penjualan produk Sundae Milk dan perhitungan biaya produksi.

### **Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah metode terbaik untuk meramalkan permintaan susu pasteurisasi Sundae Milk dengan nilai kesalahan terkecil adalah metode *Double Exponential Smoothing Brown*. Metode terbaik dengan membandingkan hasil peramalan dengan data penjualan aktual pada Sundae Milk kemasan botol 1 liter yaitu menggunakan metode *Weighted Moving Average*, Sundae Milk kemasan cup 180 ml menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*, sedangkan belum ditemukan metode pada penelitian ini yang dapat menggambarkan penjualan untuk Sundae Milk kemasan botol 250 ml.

Saran untuk penelitian ini yaitu kepada CV Yumeda Pangan Sejahtera menggunakan acuan peramalan penjualan sebagai proyeksi perencanaan produksi dan untuk penelitian selanjutnya menggunakan data yang memadai khususnya untuk mengantisipasi atau mengurangi adanya bias apabila akan dilakukan peramalan jangka panjang.

### **Ucapan Terimakasih**

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya kepada kami dan kami mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak-pihak yang membantu. Terimakasih kami sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Minar Ferichani, M.P. yang telah membimbing dalam penelitian saya.

2. Bapak Fanny Widadie, S.P., M.Agr. yang telah membimbing dalam penelitian saya.

### **Daftar Pustaka**

Andika F.F.A., Rochman, A.F. (2020). *Manajemen Industri*. Klaten: Penerbit Lakeisha.

Kalam, M.M., Dwi, A.S. (2022). *Penerapan Peramalan Penjualan Menggunakan Aplikasi POM QM pada Produk Gula di PT Pabrik Gula Candi Baru Sidoarjo*. Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan II.

Maricar, A. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dengan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *J Sistem dan Informatika*. 13(2): 36-45.

Rosita, R. (2020). Pengaruh Pandemi Covid-19 Terhadap UMKM di Indonesia. *J Lentera Bisnis*. 9 (2): 109-120.

Sudarismiati A., Sari M.T. (2016). Analisis Peramalan Penjualan Untuk Menentukan Rencana Produksi Pada UD Rifa'i. *J Ekonomi Dan Bisnis Growth*. 14 (2): 17-30.

Sugiri, D. (2020). Menyelamatkan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah Dari Dampak Pandemi Covid-19. *Fokus Bisnis: Media Pengkajian Manajemen dan Akuntansi*. 19 (1): 76-86.