

## Analisis Peramalan Penjualan untuk Perencanaan Produksi pada Lavanda Brownies Karawang

Atsila Nur Marda Sofwa, Dedi Mulyadi, Santi Pertiwi Hari Sandi\*

Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Universitas Buana Perjuangan Karawang

mn20.atsilanurmardasofwa@mhs.ubpkarawang.ac.id,

dedi.mulyadi@ubpkarawang.ac.id<sup>2</sup>, santi.pertiwi@ubpkarawang.ac.id\*

### ABSTRACT

*This research was conducted at Lavanda Brownies Karawang which compared the moving average and exponential smoothing forecasting methods. This research aims to find out, calculate, analyze and explain how to use the moving average and exponential smoothing methods in sales forecasting for production planning at Lavanda Brownies Karawang as well as to find out, calculate, analyze and explain what forecasting method is most appropriate to use for Lavanda Brownies Karawang based on calculations of Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE), and Mean Absolute Percent Error (MAPE). This research uses a quantitative descriptive method, to get a general picture of the company's condition, a literature review related to the research topic is carried out as well as field research through interviews and direct observation. Based on the research results, the exponential smoothing forecasting method based on alpha 0.9 is the best forecasting method for production planning. This method was chosen because it has the smallest MAD, MSE and MAPE accuracy values when compared to other methods, namely with MAD of 489,909, MSE of 506.950 and a MAPE percentage of 14,14%, which percentage has the smallest value and is included in the category Good. A smaller MAPE accuracy value indicates more precise forecasting. Because in forecasting the smaller the accuracy value, the better the forecasting results so that the Lavanda Brownies business can plan optimal steamed brownie production activities in the next period.*

**Keywords:** Sales Forecasting, Moving Average, Exponential Smoothing, Lavanda Brownies.

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Lavanda Brownies Karawang yang membandingkan metode peramalan *moving average* dan *exponential smoothing*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui, menghitung, menganalisis, dan menjelaskan bagaimana penggunaan metode *moving average* dan *exponential smoothing* dalam peramalan penjualan untuk perencanaan produksi pada Lavanda Brownies Karawang serta untuk mengetahui, menghitung, menganalisis, dan menjelaskan metode peramalan apa yang paling tepat digunakan pada Lavanda Brownies Karawang berdasarkan perhitungan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, untuk mendapatkan gambaran umum mengenai kondisi perusahaan, dilakukan tinjauan literatur yang berkaitan dengan topik penelitian serta penelitian lapangan melalui kegiatan wawancara dan observasi langsung. Berdasarkan hasil penelitian, metode peramalan *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 merupakan metode peramalan yang paling baik untuk perencanaan produksi. Metode ini dipilih karena memiliki nilai akurasi MAD, MSE, dan MAPE terkecil apabila dibandingkan dengan metode

lainnya, yaitu dengan MAD sebesar 489,909, MSE sebesar 506.950 serta persentase MAPE sebesar 14,14% yang mana persentase tersebut memiliki nilai terkecil dan termasuk dalam kategori baik. Nilai akurasi MAPE yang lebih kecil menunjukkan peramalan yang lebih tepat. Karena dalam peramalan semakin kecil nilai akurasi maka semakin baik hasil peramalan tersebut sehingga usaha Lavanda Brownies dapat merencanakan kegiatan produksi brownies kukus yang optimal pada periode selanjutnya.

**Kata Kunci:** Peramalan Penjualan, *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, Lavanda Brownies.

## PENDAHULUAN

Saat ini sektor industri pangan dibidang makanan ringan termasuk roti dan kue berkembang dengan cepat, karena popularitas makanan ini yang meluas menjadikan sektor roti dan kue sebagai peluang bisnis yang menarik. Perkembangan pesat yang terjadi pada industri *bakery* disebabkan karena tingginya permintaan dan tingkat konsumsi (Kumparan.com, 07/04/2022). Begitu pun yang terjadi di kota Karawang, permintaan dan tingkat konsumsi semakin meningkat dilihat dari bertambahnya jumlah penduduk sebanyak 2.519 juta jiwa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Karawang, 2023). Saat ini di Karawang terdapat industri *bakery* dari skala kecil hingga besar yang menyediakan berbagai macam roti dan kue. Salah satunya toko Lavanda Brownies yang menjadikan produknya sebagai produk oleh-oleh khas kota Karawang yang sudah memiliki banyak outlet cabang yang tersebar di daerah Karawang. Lavanda Brownies merupakan salah satu perusahaan keluarga yang didirikan pada tahun 2011 yang berada di Jl. Bharata Raya Perumnas Blok A No. 128 dengan toko brownies dan roti yang dikenal sebagai pusat oleh-oleh Karawang. Lavanda Brownies mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang begitu pesat, sehingga pada tahun 2023 Lavanda Brownies telah memiliki 5 *outlet* di wilayah Karawang.

Industri *bakery* membutuhkan sistem manajemen yang baik untuk memproduksi produk dan memenuhi kebutuhan konsumen. Perencanaan produksi baik bahan mentah maupun barang jadi merupakan salah satu kegiatan yang perlu diperhitungkan. Secara spesifik kegiatan ini meliputi penjadwalan jenis produk yang akan diproduksi, kuantitasnya, tanggal penyelesaiannya, dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatannya (Ferdiawan, 2022). Untuk membuat keputusan perencanaan produksi yang baik, sangat penting untuk memperkirakan permintaan produksi menggunakan metode dan faktor penentu yang selaras dengan metode peramalannya. Dalam kegiatan produksi dan penjualan brownies pada Lavanda Brownies sering mengalami penumpukan produk, hal tersebut terjadi karena perusahaan memproduksi terlalu banyak dan penjualan yang tidak stabil. Tentu saja hal ini akan berdampak pada penjadwalan produksi untuk periode mendatang. Oleh karena itu peramalan penjualan brownies tersebut sangat penting bagi usaha Lavanda Brownies Karawang. Berikut adalah jumlah produksi dan penjualan brownies kukus Lavanda Brownies Karawang selama Januari hingga Desember 2023.

**Tabel 1. Jumlah Produksi dan Penjualan Brownies Kukus Varian Original Lavanda Brownies Karawang Periode Januari - Desember 2023**

No.	Periode	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Penjualan (pcs)
1.	Januari	2.302	2.321
2.	Februari	2.479	2.467
3.	Maret	2.831	2.841
4.	April	3.317	3.293
5.	Mei	2.661	2.624
6.	Juni	3.158	3.123
7.	Juli	3.517	3.556
8.	Agustus	3.455	3.412
9.	September	3.303	3.207
10.	Oktober	2.667	2.725
11.	November	2.770	2.778
12.	Desember	4.775	4.790
Total		37.235	37.137

Sumber Data : Lavanda Brownies Karawang, 2023.

Pada tabel 1. Jumlah produksi dan penjualan brownies kukus di Lavanda Brownies Karawang pada periode Januari sampai dengan Desember 2023 penjualan dan total produksi diketahui setiap bulannya terjadi perubahan diakibatkan ketidakpastian peramalan yang digunakan oleh perusahaan. Hal tersebut berpengaruh terhadap proses perencanaan produksi pada periode selanjutnya. Tujuan perencanaan produksi yaitu untuk menentukan jumlah kegiatan produksi secara fleksibel berdasarkan peramalan penjualan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sherin Aryani & Atty Tri Juniarti (2023) yang berjudul “Analisis Peramalan Penjualan Dalam Menentukan Perencanaan Produksi Susu Cup dan Yoghurt Cup Di KPSBU Lembang Jawa Barat” dengan membandingkan tiga teknik peramalan yakni *Moving Average*, *Exponential Smoothing* serta *Least Square*. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa metode peramalan *Least Square* yang paling tepat digunakan, karena berdasarkan tingkat kesalahan terkecil dibandingkan dua metode peramalan lainnya.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Wiwi (2022) dengan judul “Analisis Perbandingan Tiga Metode Peramalan Pendapatan Pada UMKM Roti kukus Panggang (Rokupang) Karawang” dengan membandingkan tiga teknik peramalan yang dipilih yakni metode *Moving Average*, metode *Exponential Smoothing* serta Parabola Kuadrat. Diperoleh hasil yaitu metode peramalan Parabola Kuadrat merupakan metode yang paling tepat, karena berdasarkan nilai akurasi terkecil dibandingkan dua metode lainnya.

Adapun penelitian selanjutnya yang telah dilakukan oleh Hasanah (2022) yang berjudul “Penerapan Metode Peramalan Penjualan Sebagai Dasar Penetapan

Perencanaan Jumlah Produksi Pada Home Industri Roti Setia Bakery di Adirejo Lampung Timur” menggunakan metode kuadrat terkecil dan metode *semi average methode*. Karena metode *semi average methode* menghasilkan hasil yang lebih kecil dibandingkan metode kuadrat terkecil, maka metode ini merupakan metode peramalan penjualan yang paling cocok untuk Industri Rumah Tangga Setia Bakery.

## TINJAUAN LITERATUR

### Pengertian Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan, menurut Ambarwati & Supardi (2021) yaitu kegiatan memprediksi peristiwa di masa depan yang menggunakan data referensi historis untuk mengantisipasi kejadian di masa depan dalam jangka waktu yang cukup lama. Menurut Amri dkk (2022) yaitu salah satu biaya yang harus dikeluarkan oleh suatu bisnis yang terdiri dari proyeksi operasi atau situasi keuangan pada titik tertentu di masa depan. Menurut Wardhani et al (2022) peramalan yaitu memprediksi tingkat permintaan suatu barang atau jasa pada suatu titik tertentu di masa depan.

### Metode *Moving Average*

Menurut Jacobs & B. Chase (2016) *Moving Average* yaitu peramalan berdasarkan rata-rata data permintaan dimasa lalu. Menurut Heizer & Render (2017) *Moving Average* yaitu metode peramalan yang dikembangkan dengan data historis nyata. *Moving Average* menurut Haming & Nurnajamuddin (2017) yaitu metode peramalan yang membagi suatu jumlah titik yang secara sistematis bergerak selama periode waktu tertentu dengan seluruh jumlah titik yang bersangkutan dengan menggunakan data historis yang aktual. Model matematis yang digunakan yaitu :

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Sumber : Haming & Nurnajamuddin (2017)

Keterangan :

$F_t$  = Peramalan periode ke-t

$A_{t-1}$  = Peramalan periode sebelumnya

$A_{t-2}, A_{t-3}, \dots, A_{t-n}$  = Peramalan pada dua, tiga dan n periode sebelumnya

$n$  = Total periode yang dicakup dalam analisis perataan

### Metode *Exponential Smoothing*

Menurut Jacobs & B. Chase (2016) *Exponential Smoothing* yaitu metode peramalan deret waktu yang mengaplikasikan pengurangan bobot secara eksponensial  $(1-\alpha)$  setiap periodenya di masa lalu. Menurut Heizer & Render (2017) *Exponential Smoothing* yaitu metode peramalan yang menggunakan rata-rata bobotnya melalui pendekatan eksponensial. Menurut Haming & Nurnajamuddin (2017) *Exponential Smoothing* yaitu metode peramalan logaritmik yang diasumsikan memiliki probabilitas pengulangan yang lebih tinggi pada data kegiatan terbaru daripada data aktivitas sebelumnya, serta bobotnya menurun secara eksponensial. Model matematis yang digunakan yaitu :

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

Sumber : Haming & Nurnajamuddin (2017)

Keterangan :

$F_t$  = Peramalan

$F_{t-1}$  = Peramalan permintaan sebelumnya

$\alpha$  = Konstanta penghalusan

$A_{t-1}$  = Permintaan aktual periode lalu

### Pengukuran Akurasi

Menurut Eunike et al., (2021) Pengukuran akurasi diterapkan pada dua konteks keputusan yang berbeda. Pertama, pengukuran akurasi digunakan sebagai pembandingan akurasi serta menentukan metode peramalan yang tepat. Keputusan yang kedua yaitu sebagai evaluasi seberapa mendekati kenyataan dalam mengukur reabilitas metode peramalan. Terdapat tiga jenis pengukuran akurasi diantaranya :

#### 1. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

*Mean Absolute Deviation* (MAD) yaitu pengukuran akurasi yang dapat digunakan apabila analisis akurasi dilakukan menggunakan satuan yang sama dengan data sesungguhnya. *Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur rata-rata kesalahan absolut antara prediksi dan data aktual dengan melihat nilai MAD yang lebih rendah menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih kecil. Secara sistematis, MAD dirumuskan sebagai berikut.

$$MAD = \left( \frac{\sum_{t=1}^n [Y(t) - Y'(t)]}{N} \right)$$

Sumber : Eunike et al., (2021)

Dimana :

$Y_t$  = Data aktual periode t

$Y't$  = Data peramalan periode t

$N$  = Total data

#### 2. MSE (*Mean Square Error*)

*Mean Square Error* (MSE) yaitu perhitungan akurasi yang menghasilkan penalti dari selisih yang besar ke selisih yang kecil menggunakan perhitungan kuadrat. Metode MSE menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, namun terkadang menghasilkan perbedaan yang besar. Perhitungan MSE cenderung menunjukkan hasil yang besar karena adanya pengkuadratan. MSE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan atau *error* peramalan pada setiap periode yang selanjutnya dikuadratkan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara sistematis, MSE dirumuskan sebagai berikut.

$$MSE = \left( \frac{\sum_{t=1}^n [Y(t) - Y'(t)]^2}{N} \right)$$

Sumber : Eunike et al., (2021)

Dimana :

Y<sub>t</sub> = Data aktual periode t

Y'<sub>t</sub> = Data peramalan periode t

N = Total data

### 3. MAPE (*Mean Absolute Percent Error*)

*Mean Absolute Percent Error* (MAPE) yaitu pengukuran akurasi yang menunjukkan hasil dalam bentuk persentase. Pengukuran MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif, MAPE sangat efektif karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu berdasarkan persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. MAPE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan, secara sistematis MAPE dirumuskan sebagai berikut.

$$MAPE = \left( \frac{100}{N} \right) \sum \left| Y_t - \frac{Y'_t}{Y_t} \right|$$

Sumber : Eunike et al., (2021)

Dimana :

Y<sub>t</sub> = Data aktual periode t

Y'<sub>t</sub> = Data hasil peramalan periode t

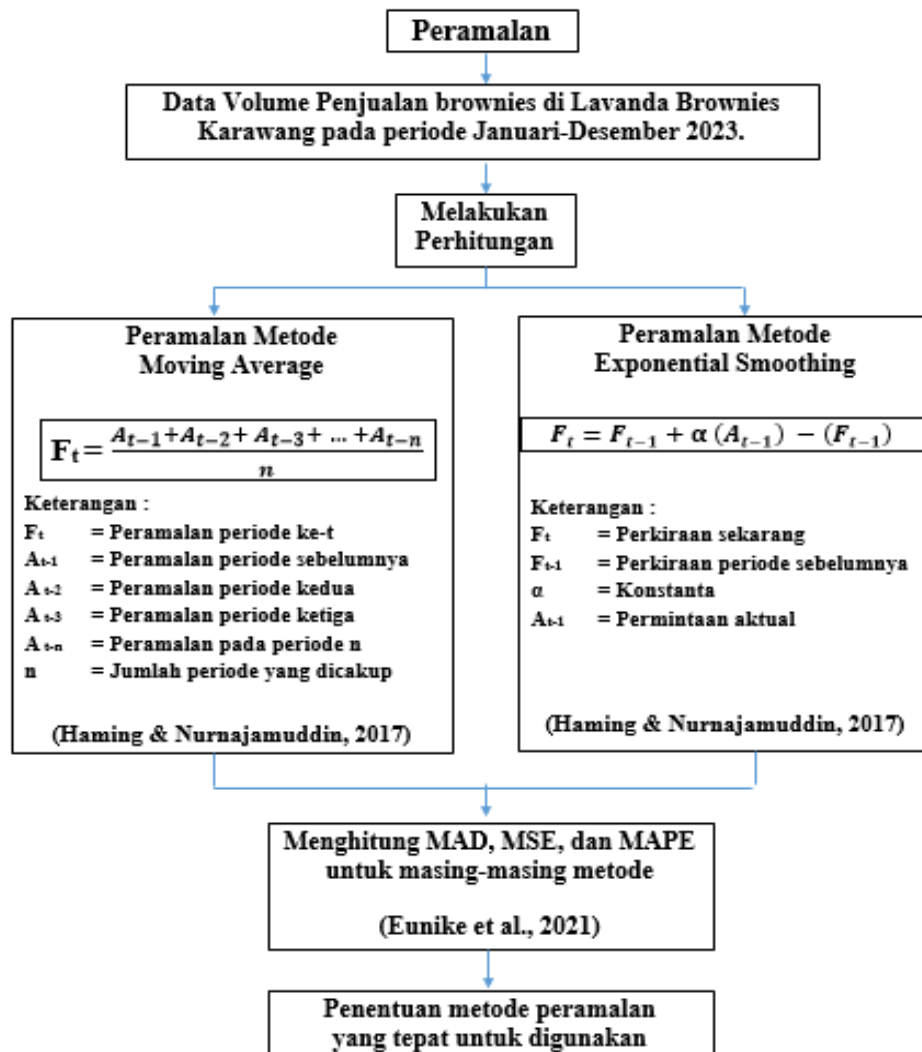
N = Total data

### **Pengertian Perencanaan Produksi**

Menurut Pianda (2018), mendefinisikan perencanaan produksi sebagai proses penentuan produk dan jumlahnya yang akan diproduksi oleh suatu bisnis guna mencapai tujuan yang ditetapkan dalam periode waktu tertentu. Menurut Eunike et al., (2021) Perencanaan produksi adalah proses menganalisis data terkini dan historis dengan memperkirakan perkembangan di masa depan dan menentukan strategi perencanaan produksi terbaik agar berhasil dan secara ekonomi memenuhi permintaan. Menurut Friandi (2023) perencanaan produksi yaitu rangkaian kegiatan yang harus dilakukan dalam menjalankan suatu kegiatan produksi barang untuk di masa depan.

### **KERANGKA PEMIKIRAN**

Berdasarkan teori yang ada dalam penelitian ini, maka kerangka pemikiran dalam objek yang akan dilakukan penelitian.



**Gambar 1. Bagan Kerangka Pemikiran**

Sumber : Hasil Olah Penulis (2023)

## METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan pada penelitian ini yaitu penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Dimana metode penelitian deskriptif kuantitatif dilakukan dengan menganalisis dan mendeskripsikan masalah yang diteliti berdasarkan data yang ada. Lokasi penelitian ini dilakukan di *outlet* pusat Lavanda Brownies Karawang yang beralamat di Jl. Bharata Raya Perumnas Blok A No. 128, Sukaluyu Telukjambe Timur, Karawang. Populasi penelitian ini yaitu seluruh data penjualan dan data produksi brownies kukus di Lavanda Brownies Karawang. Sampel yang digunakan adalah data penjualan dan produksi dari bulan Januari sampai dengan Desember 2023 dengan total 12 bulan. Penelitian ini memanfaatkan teknik *purposive sampling*, yakni metode seleksi sampel berdasarkan kriteria tertentu yang sudah peneliti tetapkan. Metode pengumpulan data pada penelitian ini mencakup pengamatan

langsung terhadap objek penelitian melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Selain itu, penulis menggabungkan data sekunder yang bersumber dari buku, laporan, jurnal, dan sumber terkait lainnya yang relevan terhadap topik penelitian. Data primer juga diperoleh secara langsung oleh peneliti melalui observasi langsung dan wawancara dengan pemilik gerai Lavanda Brownies di Karawang. Data primer dalam penelitian ini mencakup informasi mengenai data penjualan dan data produksi pada Januari hingga Desember 2023.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### 1. Kondisi Penjualan dan Produksi di Lavanda Brownies

Lavanda Brownies Karawang yaitu UMKM yang bergerak dibidang *industry cake & bakery* di kota Karawang yang berdiri pada tahun 2011 dan sekarang mempunyai 4 *outlet* cabang yang tersebar di daerah Karawang serta memiliki 1 *outlet* pusat sebagai pusat oleh-oleh khas kota Karawang. Ada beberapa produk yang di produksi oleh Lavanda Brownies diantaranya brownies kukus, brownies panggang, kue ulang tahun, aneka roti, *desert box*, dll. Brownies kukus yaitu produk unggulan dalam usaha tersebut, karena brownies kukus tersebut merupakan produk yang ditawarkan pertama kali dalam mendirikan usaha Lavanda Brownies.



Gambar 2.

Logo Lavanda Brownies Karawang  
Sumber : Lavanda Brownies Karawang



Gambar 3.

Produk Brownies Kukus Lavanda  
Sumber : Lavanda Brownies Karawang

Brownies kukus merupakan produk *bestseller* yang tersedia dengan tujuh varian rasa dan topping dalam usaha Lavanda Brownies, oleh karena itu perlu penanganan yang khusus untuk memastikan pembuatan brownies kukus berjalan sesuai sesuai jadwal. Sistem produksi yang diterapkan dalam usaha ini adalah *make to stock* dengan membuat suatu produk kemudian disimpan untuk memenuhi kebutuhan konsumen secara langsung. Brownies kukus Lavanda Brownies memiliki volume penjualan yang berfluktuasi setiap bulannya yang tidak terduga. Keadaan ini mempengaruhi sistem produksi terkait produk yang akan dihasilkannya, berdasarkan data perbandingan jumlah produksi dan penjualan brownies kukus yang diperoleh pada periode Januari sampai dengan Desember tahun 2023 (Tabel 2).

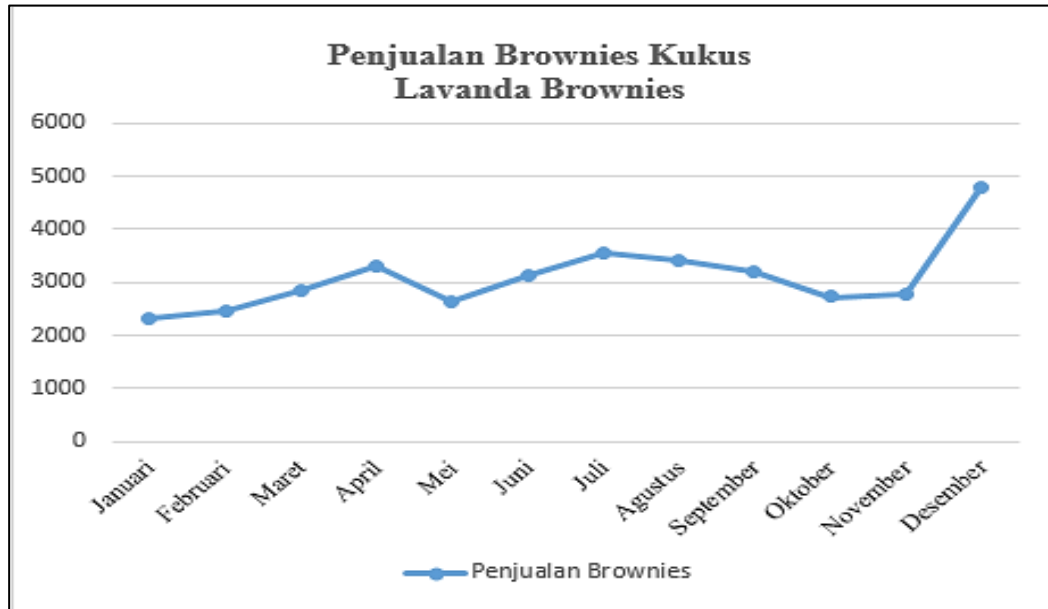
**Tabel 2. Perbandingan Jumlah Produksi dan Jumlah Penjualan Brownies Kukus Varian Original Lavanda Brownies Karawang Periode Januari - Desember 2023**

Periode	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Penjualan (pcs)	Selisih (pcs)
Januari	2.302	2.321	-19
Februari	2.479	2.467	12
Maret	2.831	2.841	-10
April	3.317	3.293	24
Mei	2.661	2.624	37
Juni	3.158	3.123	35
Juli	3.517	3.556	-39
Agustus	3.455	3.412	43
September	3.303	3.207	96
Oktober	2.667	2.725	-58
November	2.770	2.778	-8
Desember	4.775	4.790	-15
<b>Total</b>	<b>37.235</b>	<b>37.137</b>	<b>98</b>

Sumber : Hasil Olah Penulis (2023).

Pada tabel 2 diketahui terdapat selisih antara jumlah produksi dengan jumlah penjualan sebanyak 98 pcs dalam periode satu tahun. Jumlah penjualan lebih tinggi daripada jumlah produksi disebabkan karena jumlah *stock* sisa penjualan pada periode sebelumnya digabungkan ke periode berikutnya. Jumlah penjualan tertinggi pada bulan Desember sebanyak 4.790 pcs sedangkan penjualan terendah terjadi pada bulan Januari sebanyak 2.302 pcs. Tingginya penjualan terjadi pada bulan-bulan tertentu karena adanya perayaan hari besar dan pada saat musim libur seperti hari raya Idul Fitri, Idul Adha, Natal dan tahun baru.

Adapun grafik pola data penjualan brownies kukus dari periode Januari sampai dengan Desember 2023 pada Gambar 4.



**Gambar 4. Grafik Penjualan Brownies Kukus Lavanda Brownies Tahun 2023**

Sumber : Lavanda Brownies Karawang, Hasil Olah Penulis (2023)

Berdasarkan grafik (Gambar 4) atau plot pergerakan dari data penjualan aktual selama periodenya dari bulan Januari hingga Desember 2023, diketahui bahwa grafik data cenderung naik-turun. Grafik atau plot mengenai pergerakan penjualan brownies dibuat dengan tujuan yaitu untuk mengidentifikasi tren yang terdapat dalam data *time series* yang ada. Dengan menganalisis pola penjualan tersebut, dapat memahami variasi fluktuasi penjualan yang terjadi.

## 2. Penggunaan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing

### 1) Moving Average

Metode *Moving Average* menurut Haming & Nurnajamuddin (2017) yaitu metode peramalan yang menggunakan data historis yang dijumlahkan dan dirata-ratakan untuk mendapatkan hasil data yang layak. Berdasarkan data penjualan dari bulan Januari - Desember tahun 2023 yang diperoleh dari Lavanda Brownies dapat dihitung peramalan memakai metode *moving average* 3 bulan, 4 bulan, serta 5 bulan. Berikut hasil perhitungan peramalan yang diperoleh dengan memakai bantuan Microsoft Excel.

**Tabel 3. Hasil Peramalan Penjualan Metode *Moving Average* 3 bulan, 4 bulan, dan 5 bulan Bulan Januari – Desember Tahun 2023**

Bulan	Penjualan (Pcs)	Peramalan 3 bulan	Peramalan 4 bulan	Peramalan 5 bulan
Januari	2.321	-	-	-

Februari	2.467	-	-	-
Maret	2.841	-	-	-
April	3.293	2.543	-	-
Mei	2.624	2.867	2.731	-
Juni	3.123	2.919	2.806	2.709
Juli	3.556	3.013	2.970	2.870
Agustus	3.412	3.101	3.149	3.087
September	3.207	3.364	3.179	3.202
Oktober	2.725	3.392	3.325	3.184
November	2.778	3.115	3.225	3.205
Desember	4.790	2.903	3.031	3.136
Jumlah	37.137	27.217	24.416	21.393
Rata-rata	3.095	3.024	3.052	3.056

Sumber : Hasil Olah Penulis (2023).

Tabel 3 menunjukkan bahwa selama periode 12 bulan (Januari sampai dengan Desember 2023) rata-rata penjualan aktual brownies kukus Lavanda Brownies sebanyak 3.095 pcs. Sebaliknya, hasil peramalan menggunakan metode *moving average* 3 bulan sebanyak 3.024 pcs, kemudian peramalan menggunakan metode *moving average* 4 bulan sebanyak 3.052 pcs, dan dengan metode *moving average* 5 bulan sebanyak 3.056 pcs. Rata-rata penjualan riil dan hasil peramalan yang menggunakan *moving average* 3 bulan, 4 bulan dan 5 bulan selisih antara 39 – 71 pcs.

## 2) Exponential Smoothing

Metode *exponential smoothing* menurut Haming & Nurnajamuddin (2017) yaitu metode peramalan logaritmik yang diasumsikan memiliki probabilitas pengulangan yang lebih tinggi pada data kegiatan terbaru daripada data kegiatan sebelumnya, dan bobotnya menurun secara eksponensial. Berdasarkan data penjualan pada periode Januari – Desember 2023 yang diperoleh dari Lavanda Brownies Karawang dapat dihitung peramalan dengan menggunakan metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha (0,1), (0,5), dan (0,9). Berikut hasil perhitungan peramalan yang diperoleh dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel.

**Tabel 4. Hasil Peramalan Penjualan Metode Exponential Smoothing Berdasarkan Alpha (0,1), (0,5), dan (0,9) Bulan Januari – Desember Tahun 2023**

Bulan	Penjualan (Pcs)	Hasil Peramalan (Pcs)		
		$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$
Januari	2.321	-	-	-
Februari	2.467	2.321	2.321	2.321
Maret	2.841	2.336	2.394	2.452
April	3.293	2.386	2.617	2.802

Mei	2.624	2.477	2.955	3.243
Juni	3.123	2.492	2.789	2.685
Juli	3.556	2.555	2.956	3.079
Agustus	3.412	2.655	3.256	3.508
September	3.207	2.731	3.334	3.421
Oktober	2.725	2.778	3.270	3.228
November	2.778	2.773	2.997	2.775
Desember	4.790	2.775	2.887	2.777
Jumlah	37.137	28.279	31.776	32.291
Rata-rata	3.095	2.570	2.888	2.935

Sumber : Hasil Olah Penulis (2023).

Tabel 4 menunjukkan bahwa peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,1 memiliki rata-rata penjualan sebesar 2.570, kemudian peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,5 adalah sebesar 2.888 dan peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 adalah sebesar 2.935. Hasil penjualan aktual dan peramalan yang menggunakan metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha (0,1), (0,5), dan (0,9) terdapat selisih sebesar 160 – 525 pcs, dari ketiga hasil peramalan tersebut nilainya lebih rendah dibandingkan data aktual penjualan brownies kukus di Lavanda Brownies Karawang.

### 3) Pengukuran Akurasi

Dalam menentukan nilai akurasi peramalan pada penelitian ini menggunakan pengukuran akurasi berupa *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Square Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percent Error (MAPE)*. Perhitungan *Mean Absolute Deviation (MAD)* adalah menghitung rata-rata seluruh nilai *error* peramalan, atau selisih antara data aktual penjualan dengan data peramalan, sedangkan *Mean Square Error (MSE)* dengan menguadratkan nilai *error* peramalan kemudian menghitung rata-rata seluruh nilai *error* peramalan, dan *Mean Absolute Percent Error (MAPE)* menghitung dengan cara membandingkan hasil peramalan dengan data aktual dalam satuan persen.

Berkaitan dengan *Mean Absolute Deviation (MAD)* dan *Mean Square Error (MSE)*, semakin kecil nilai hasil perhitungan, semakin dekat jarak antara nilai aktual dan nilai peramalan. Sehingga untuk menentukan metode peramalan terbaik menggunakan dua pengukuran ini yaitu dengan cara melihat nilai yang paling kecil dari hasil perhitungan. Sedangkan pada MAPE diukur dengan nilai kisaran yang digunakan sebagai acuan pengukuran keakuratan suatu metode peramalan.

**Tabel 5. Range Nilai MAPE**

Range Nilai MAPE	Arti Nilai
< 10%	Kemampuan peramalan sangat baik

10 – 20%	Kemampuan peramalan baik
20 – 50%	Kemampuan peramalan wajar
> 50%	Kemampuan peramalan tidak akurat

Sumber : Eunike et al., (2021)

Berikut adalah hasil perhitungan MAD, MSE, serta MAPE untuk metode peramalan *moving average* 3 bulan, 4 bulan, dan 5 bulan.

**Tabel 6. Hasil Pengukuran Akurasi Metode Peramalan *Moving Average* 3 Bulan, 4 Bulan, dan 5 Bulan**

Periode MA	MAD	MSE	MAPE
3 Bulan	566,556	577.623	15,98%
4 Bulan	513,375	522.397	14,27%
5 Bulan	567,143	553.767	15,57%

Sumber : Hasil Olah Penulis (2023)

Berdasarkan tabel 6, metode *moving average* periode 4 bulan mempunyai nilai akurasi paling baik daripada *moving average* periode 3 bulan dan 5 bulan. Hal ini terlihat dari hasil MAD dan MSE *moving average* 4 bulan memiliki nilai terkecil yaitu nilai MAD sebesar 513,375 dan MSE sebesar 522.397 dan nilai MAPE memiliki persentase paling kecil yaitu 14,27% yang mana nilai tersebut dikategorikan baik dalam interpretasi nilai MAPE.

Selanjutnya berikut ini merupakan hasil perhitungan MAD, MSE, dan MAPE untuk pendekatan peramalan *exponential smoothing* berdasarkan alpha (0,1), (0,5), dan (0,9).

**Tabel 7. Hasil Pengukuran Akurasi Metode Peramalan *Exponential Smoothing* Berdasarkan Alpha (0,1), (0,5), dan (0,9)**

Alpha ( $\alpha$ )	MAD	MSE	MAPE
0,1	603,909	671.222	16,94%
0,5	498,545	478.734	14,40%
0,9	489,909	506.950	14,14%

Sumber : Hasil Olah Penulis (2023).

Dari tabel 7 dapat diketahui bahwa hasil akurasi peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 memiliki nilai akurasi yang paling baik dibandingkan dengan *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,1 dan 0,5. Hal ini terlihat dari hasil MAD metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 yang memiliki nilai terkecil yaitu 489,909 dan nilai MAPE memiliki persentase paling kecil yaitu 14,14% yang mana nilai tersebut dikategorikan baik dalam interpretasi nilai MAPE.

### 3. Penentuan Metode Peramalan Penjualan Brownies Kukus di Lavanda Brownies Karawang

Dari hasil perhitungan akurasi peramalan menggunakan MAD, MSE, serta MAPE didapatkan hasil bahwa untuk metode peramalan *moving average* periode 4 bulan dan *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 merupakan metode peramalan yang paling baik diantara yang lainnya. Berikut perbandingan hasil pengukuran akurasi kedua metode tersebut.

**Tabel 8. Perbandingan Hasil Pengukuran Akurasi Dua Metode Peramalan**

Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i> periode 4 bulan	513,375	522.397	14,27%
<i>Exponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,9$ )	489,909	506.950	14,14%

Sumber : Hasil Olah Penulis (2023).

Dari tabel 8 diketahui bahwa metode peramalan *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 memiliki nilai akurasi MAD dan MSE lebih kecil dibandingkan dengan nilai akurasi MAD dan MSE metode *moving average* periode 4 bulan. Serta nilai persentase MAPE metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 lebih kecil dibandingkan persentase MAPE metode *moving average* periode 4 bulan, yang mana persentase tersebut memiliki nilai terkecil dan termasuk dalam kategori baik.

## Pembahasan

### 1. Kondisi Penjualan Pada Lavanda Brownies Karawang

Penjualan brownies kukus pada Lavanda Brownies periode Januari – Desember 2023 diketahui bahwa kondisi penjualan brownies kukus varian original pada setiap bulannya mengalami perubahan dikarenakan data berdistribusi bersifat musiman. Hal ini dilihat dari grafik data penjualan yang telah dilakukan cenderung naik-turun pada bulan tertentu. Penjualan brownies kukus varian original kurang lebih bisa menghasilkan 2.500 pcs/bulan. Pada saat musim libur penjualan brownies kukus meningkat mencapai 3.500 pcs/bulan. Menurut Informasi dari pemilik Lavanda Brownies bahwa meningkatnya penjualan brownies kukus pada bulan tertentu yang disebabkan oleh perayaan hari besar atau hari libur seperti Idul fitri, Idul Adha, Natal serta libur akhir tahun.

### 2. Peramalan Penjualan Brownies Kukus di Lavanda Brownies Karawang

Setelah dilakukan perhitungan peramalan penjualan brownies kukus Lavanda Brownies Karawang dengan bantuan *microsoft excel* menggunakan 2 jenis metode peramalan yaitu metode *moving average* dan *exponential smoothing*. Metode *moving average* dari hasil rata-rata perhitungan penjualan dari beberapa periode sebelumnya. Peneliti menggunakan periode 3, 4 dan 5 bulan untuk metode *moving average*. Pada metode *moving average* 3 bulan peramalan mulai dilakukan di bulan April 2023 dikarenakan syarat untuk melakukan metode *moving average* 3 bulan adalah terdapat

data historis penjualan 3 bulan sebelumnya. Selanjutnya pada metode *moving average* 4 bulan peramalan mulai dilakukan di bulan Mei 2023 dikarenakan syarat untuk melakukan metode *moving average* 4 bulan adalah terdapat data historis penjualan 4 bulan sebelumnya. Kemudian pada metode *moving average* 5 bulan peramalan mulai dilakukan di bulan Juni 2023 dikarenakan syarat untuk melakukan metode *moving average* 5 bulan adalah terdapat data historis penjualan 5 bulan sebelumnya. Dari ketiga metode *moving average* tersebut berdasarkan perhitungan akurasi, metode *moving average* 4 bulan merupakan metode peramalan terbaik bagi penjualan brownies kukus Lavanda Brownies Karawang dikarenakan memiliki nilai MAD dan MSE yang lebih kecil dibandingkan dengan dua periode yang lain. Untuk nilai MAPE dari ketiga periode tersebut berada dalam kategori yang sama namun persentase *moving average* 4 bulan memiliki nilai yang paling kecil yaitu 14,27% sehingga memperkuat bahwa *moving average* periode 4 bulan lebih akurat dibandingkan *moving average* 3 bulan dan 5 bulan untuk peramalan penjualan brownies kukus di Lavanda Brownies Karawang.

Metode kedua untuk peramalan yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu metode *exponential smoothing* dengan mempertimbangkan parameter alpha sebesar (0,1), (0,5), dan (0,9). Untuk ketiganya peramalan dapat dilakukan pada bulan kedua atau bulan Februari 2023 dikarenakan syarat untuk melakukan peramalan *exponential smoothing* yaitu diperlukan data historis sebelumnya. Sehingga dibulan pertama yaitu Januari 2023 tidak dilakukan peramalan penjualan. Dari ketiga metode *exponential smoothing* tersebut berdasarkan perhitungan akurasi maka metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 merupakan metode peramalan terbaik bagi penjualan brownies kukus di Lavanda Brownies Karawang dikarenakan memiliki nilai MAD yang lebih kecil dibandingkan dengan dua metode berdasarkan alpha yang lain. Untuk nilai persentase MAPE metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 memiliki nilai yang paling kecil yaitu 14,14% sehingga memperkuat bahwa metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 lebih akurat dibandingkan *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,1 dan 0,5 untuk peramalan penjualan brownies kukus di Lavanda Brownies Karawang.

### **3. Penentuan Metode Peramalan Penjualan Brownies Kukus di Lavanda Brownies Karawang**

Dari hasil pengukuran akurasi peramalan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE didapatkan hasil bahwa untuk metode peramalan *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 merupakan metode peramalan yang paling baik, karena pada metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 memiliki nilai akurasi MAD dan MSE lebih kecil dibandingkan dengan metode *moving average* periode 4 bulan. Serta persentase MAPE sebesar 14,14% yang mana persentase tersebut memiliki nilai terkecil dan termasuk dalam kategori baik. Semakin kecil nilai MAPE, semakin dekat peramalan dengan nilai aktualnya sehingga menunjukkan tingkat keakuratan yang lebih tinggi. Maka dapat disimpulkan bahwa metode peramalan *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 yang di pilih sebagai rekomendasi untuk

meramalkan penjualan brownies kukus pada Lavanda Brownies Karawang, karena nilai akurasi dalam peramalan semakin kecil maka hasil peramalan tersebut semakin baik sehingga usaha Lavanda Brownies dapat merencanakan kegiatan produksi brownies kukus yang optimal pada periode selanjutnya.

## KESIMPULAN

Menurut hasil perhitungan dan pembahasan diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil penelitian ini, antara lain:

1. Kondisi penjualan brownies kukus di Lavanda Brownies Karawang bersifat musiman. Penjualan brownies kukus mencapai 2.500 pcs/bulan pada saat hari-hari biasa, sedangkan selama hari libur penjualan brownies kukus mencapai 3.500 pcs/bulan. Terjadi peningkatan penjualan brownies kukus sekitar 1.000 pcs/bulan selama musim liburan.
2. Penggunaan metode *moving average* pada penjualan brownies kukus dapat disimpulkan bahwa metode *moving average* periode 4 bulan menjadi metode peramalan paling baik untuk perencanaan produksi brownies kukus pada Lavanda Brownies Karawang karena memiliki nilai akurasi terkecil yaitu 14,27%. Kemudian penggunaan metode *exponential smoothing* didapatkan hasil bahwa metode *exponential smoothing* berdasarkan alpha 0,9 merupakan metode terbaik untuk perencanaan produksi brownies kukus pada Lavanda Brownies Karawang karena memiliki nilai MAD yang lebih kecil dan persentase MAPE yang kecil yaitu 14,14%.
3. Berdasarkan perhitungan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) metode *exponential smoothing* dengan alpha 0,9 merupakan metode yang paling tepat untuk meramalkan penjualan brownies kukus di Lavanda Brownies Karawang karena nilai akurasi MAD dan MAPE lebih kecil daripada nilai akurasi metode *moving average* periode 4 bulan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, R., & Supardi. (2021). Manajemen Operasional Dan Implementasi Dalam Industri. Jawa Tengah: Pustaka Rumah Cinta.
- Amri, S., Hafizin, Fariantin, E., Satriawan, Nursanty, I. A., Syakbani, B., Endrawati, B. F., Viana, P. A., Tabun, M. A., Wulandari, R., Fajariah, F., Mulyadi, D., Sudarni, A. A. C., & Ramadhani, I. (2022). Pengantar Ilmu Manajemen (A. Bairizki, Ed.). Seval Literindo Kreasi.
- Aryani, S., & Juniaarti, A. T. (2023). Analisis Peramalan Penjualan Dalam Menentukan Perencanaan Produksi Susus Cup dan Yoghurt Cup Di KPSBU Lembang Jawa Barat. Doctoral Dissertation, Universitas Pasundan Bandung.
- Berliana, N. E. (2022). Perkembangan Industri Roti di Indonesia. Kumparan.com.

- Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., dkk. (2021). Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan. Universitas Brawijaya Press.
- Ferdiawan, M. F. (2022). Optimasi Jumlah Produksi Kue Lumpur Muda Mudi jaya.
- Friandi, S. Z. (2023). Bab 14 Keputusan-keputusan Manajemen Produksi & Operasi. Manajemen Produksi & Operasi, 209. Sada Kurnia Pustaka.
- Haming, M., & Nurnajamuddin, M. (2017). Manajemen Produksi Modern: Operasi Manufaktur dan Jasa (Buku Cetakan Ke 1). PT. Bumi Aksara.
- Heizer, J., & Render, B. (2017). Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan (Edisi 11). Salemba Empat.
- Jacobs, F. R., & B. Chase, R. (2016). Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan. Salemba Empat.
- Jatno, W. A. (2022). Analisis Perbandingan Tiga Metode Peramalan Pendapatan Pada UMKM Roti Kukus Panggang (Rokupang) Karawang. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Buana Perjuangan Karawang.
- Mulyadi, D., & Sandi, S. P. H. dkk. (2022). Manajemen Keuangan (Konsep dan Implementasi). Media Sains Indonesia.
- Pianda, D. (2018). Optimasi Perencanaan Produksi Pada Kombinasi Produk Dengan Metode Linear Programming. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Puspitasari, A. E. (2022). Analisis Perbandingan Tiga Metode Peramalan Pendapatan Penjualan Pada PT. Jidosha Buhin Indonesia. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Buana Perjuangan Karawang.
- Sandi, S. P. H. (2022). Manajemen Keuangan Teori dan Implikasi. Media Sains Indonesia,
- Sandi, S. P. H., & Mulyadi, D. (2023). Analysis of Amenities in Increasing Tourism Revenue at Curug Cigentis Karawang. *Weast Science Business and Management*, 1(05), 562-569.
- Suryadi, S., Septiana, N., & Hasanah, A. N. (2023). Penerapan Metode Peramalan Penjualan Sebagai Dasar Penetapan Perencanaan Jumlah produksi Pada Home Industri Roti Setia Bakery Di Adirejo, Lampung Timur. *Jurnal Manajemen Diversifikasi*, 3(2), 296-303.
- Susanti, S. N., Mulyadi, D., & Sandi, S. P. H. (2023). Analisis Upaya Mempertahankan Laba Di Masa Musiman Pada Percetakan Cipta Grafika Karawang. *COSTING: Journal of Economic Bussines and Accounting*.
- Wardhani, A. K., Israwan, F., Setiawan, J., Wahyuddin, S., Khikmah, L., Ilham, A., & Nurmuslimah, S. (2022). Teknik Peramalan Pada Teknologi Informasi.
- Yudaruddin, R. (2019). Forecasting untuk kegiatan Ekonomi dan Bisnis. RV Pustaka Horizon.