

## Implementasi Metode Peramalan Untuk Mengurangi Nilai *Bullwhip Effect* Pada Permintaan Produksi Kerupuk Rambak Desa Pecangakan Kecamatan Comal

**Putty Alamanda<sup>1\*</sup>, Nasyita Vivi Amalia<sup>2</sup>, Risal Ngizudin<sup>3</sup>, Intan Pratiwi<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pekalongan

\*E-mail: puttyalamanda123@gmail.com

### Abstrak

UMKM kerupuk rambak merupakan salah satu UMKM yang terkenal di Desa Pecangakan. Namun, fluktuasi permintaan yang tidak menentu, yang dikenal dengan fenomena *bullwhip effect*, seringkali terjadi. Untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan peramalan permintaan yang tepat agar dapat membantu UMKM untuk mengurangi dampak *bullwhip effect* yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur *bullwhip effect* yang terjadi pada produksi kerupuk rambak dan untuk mengetahui bagaimana peramalan dapat digunakan untuk mengurangi dampak dari *bullwhip effect* tersebut. Data yang diperoleh adalah data permintaan dan penjualan kerupuk rambak selama 12 minggu. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sebelum peramalan, produk kerupuk rambak "Rizki" mengalami *bullwhip effect* dengan nilai 1,03. Untuk mengurangi *bullwhip effect*, dilakukan peramalan menggunakan metode *moving average* dengan periode 2 minggu dan 3 minggu. Setelah membandingkan kedua metode, metode *moving average* periode 3 minggu terbukti lebih efektif dengan nilai kesalahan yang lebih kecil, yaitu MAD = 778, MSE = 839457, dan MAPE = 19%, dibandingkan dengan periode 2 minggu. Setelah diterapkan, peramalan periode 3 minggu berhasil menurunkan nilai *bullwhip effect* menjadi 0,60. Dengan demikian, metode *moving average* periode 3 minggu terbukti efektif dalam mengurangi *bullwhip effect* pada produksi kerupuk rambak.

**Kata Kunci :** *Bullwhip Effect*, Kerupuk Rambak, *Moving Average*, Peramalan, UMKM

### 1. Pendahuluan

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) menjadi salah satu sumber tenaga kerja di Indonesia, keberadaan UMKM tidak hanya membantu meningkatkan pendapatan masyarakat, tetapi juga berperan dalam pemerataan ekonomi dan pengurangan kemiskinan (1). Pemerintah juga melanjutkan program Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) yang mencakup subsidi bunga pinjaman dan insentif perpajakan untuk memperkuat modal UMKM. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan UMKM dapat berkontribusi lebih besar terhadap perekonomian nasional, yang saat ini sudah menyumbang sekitar 61,1% dari Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia. Secara keseluruhan, pertumbuhan ekonomi UMKM di Indonesia pada tahun 2024 diperkirakan akan semakin kuat, berkat sinergi antara kebijakan pemerintah dan inovasi di sektor keuangan serta teknologi (2).

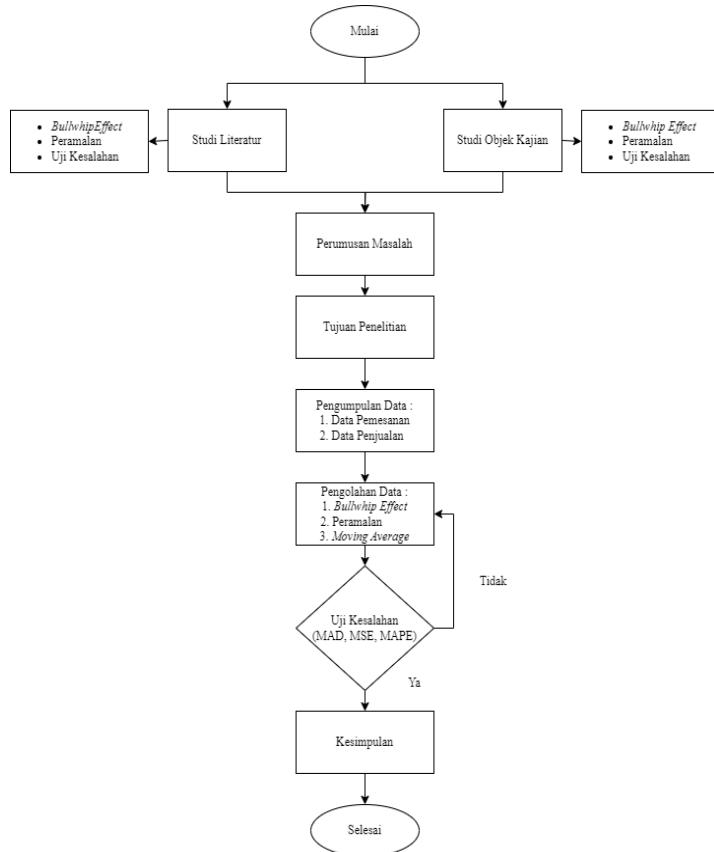
Saat ini minat masyarakat Indonesia terhadap kuliner berkembang sangat pesat sehingga menyebabkan banyaknya usaha kuliner di Indonesia. Di Indonesia tidak hanya hidangan utama saja yang menjadi daya tarik bisnis kuliner, namun juga ada hidangan pendamping. Salah satunya adalah kerupuk. Dengan tekstur yang renyah kerupuk sangat cocok dijadikan sebagai makanan pendamping yang dapat memperkaya cita rasa dalam menyantap makanan. Namun, meski memiliki potensi yang besar, banyak juga mengalami berbagai tantangan. Seperti hal nya pada salah satu usaha kerupuk rambak di Desa Pecangakan Kecamatan Comal dengan merek "RIZKI", ketidakpastian konsumen dalam menentukan jumlah permintaan yang tidak pasti juga menjadi kendala tersendiri. Untuk itu peramalan permintaan produksi merupakan hal yang sangat penting diperhatikan. Peramalan yang akurat akan membantu UMKM agar mengatur produksi mereka secara efisien dan menghindari kelebihan dan kekurangan stok. Meskipun demikian, seringkali UMKM mengalami fluktuasi yang menyebabkan peningkatan maupun penurunan permintaan yang tidak pasti dari konsumen atau yang biasa disebut fenomena *Bullwhip effect* (3).

*Bullwhip effect* adalah suatu fenomena dimana lonjakan kecil di level konsumen akan mengakibatkan lonjakan yang sangat tajam di level yang jauh dari konsumen. Ada banyak hal yang menyebabkan terjadinya *bullwhip effect*, diantaranya yaitu, *forecast demand*, *Order batching*, *Price fluctuation*, *Rationing and shortage gaming* (4). *Bullwhip effect* dapat dikurangi dengan menggunakan berbagai teknik atau strategi, namun harus selalu konsisten dengan alasan yang mendasarinya. Berbagi informasi, memangkas *lead time*, mengubah struktur rantai pasokan, menstabilkan harga, menurunkan biaya produksi dan pengiriman tetap, dan peramalan dapat mengurangi dampak *bullwhip effect* (5).

Sebagai upaya mengatasi permasalahan BE yang terjadi dapat menggunakan metode peramalan *smoothing moving average*. Maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai *bullwhip effect* yang terjadi pada permintaan produksi kerupuk rambak pada UMKM Kerupuk rambak “RIZKI” di desa Pecangakan yang nantinya akan diatasi dengan metode peramalan yang tepat untuk meminimalisir *bullwhip effect*.

## 2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai *bullwhip effect* dengan menghitung *bullwhip effect* lalu menggunakan metode peramalan *moving average* untuk mengurangi nilai *bullwhip effect* dengan menghitung uji kesalahan peramalan. Berikut merupakan tahapan penelitian yang terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

### 2.1 Bullwhip Effect

Distorsi informasi mengakibatkan pola permintaan yang semakin fluktuatif kearah hulu *supply chain*. Meningkatnya fluktuasi atau variabilitas permintaan dari hilir ke hulu suatu *supply chain* dinamakan *bullwhip effect* (6). *Bullwhip effect* yaitu kondisi/ fenomena yang terjadi dalam manajemen rantai pasok dimana terjadi fluktuasi jumlah permintaan yang naik turun yang menyebabkan kuantitas permintaan sering kali tidak terpenuhi secara maksimal. *Bullwhip effect* dapat dikurangi dengan menggunakan berbagai teknik atau strategi, namun harus selalu konsisten dengan alasan yang mendasarinya (7). Berbagi informasi, memangkas *lead time*, mengubah struktur rantai pasokan, menstabilkan

harga, menurunkan biaya produksi dan pengiriman tetap, dan strategi lainnya dapat mengurangi dampak *bullwhip effect*.

Adapun menurut Adapun menurut (8) *bullwhip effect* dapat diukur dengan menggunakan rumus berikut :

$$AVG = \frac{\sum_{n=1}^i X_i}{n} \quad (1)$$

$$STD = \frac{\sqrt{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{n^2} \quad (2)$$

$$CV = \frac{STD}{AVG} \quad (3)$$

$$BE = \frac{CV_{Order}}{CV_{Demand}} \quad (4)$$

Keterangan :

$AVR$  : Average/ Rata-rata

$STD$  : Standar Deviasi

$CV_{Order}$  : nilai koefisien yang diperoleh dari jumlah pesanan

$CV_{Demand}$  : nilai koefisien yang diperoleh dari jumlah permintaan

$X_i$  : Jumlah pesanan

$n$  : Periode pemesanan

*Bullwhip effect* terindikasi jika ukuran bullwhip lebih besar dari 1. Ini berarti ukuran pesanan perusahaan berfluktuasi lebih dari ukuran permintaan yang masuk. Jika ukurannya sama dengan 1 maka tidak ada amplifikasi. Nilai yang kurang dari 1 akan menjadi skenario perataan atau pengurangan saat pesanan naik ke rantai pasokan menuju pemasok (9).

## 2.2 Peramalan

Peramalan adalah suatu aktivitas untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (10). Perusahaan dapat memanfaatkan hasil peramalan untuk memperkirakan jumlah persediaan bahan baku yang dibutuhkan dalam menghasilkan suatu produk dan meminimalkan masalah pengadaan bahan baku. Pemilihan model peramalan tergantung pada pola data dan horizon waktu dari peramalan (11). Peramalan mempunyai peranan langsung pada peristiwa eksternal yang pada umumnya berada di luar kendali manajemen, seperti: ekonomi, pelanggan, pesaing, pemerintah dan lain sebagainya. Ada beberapa pola data menurut (12) yaitu :

- Trend (T)*, terjadi bila ada kenaikan atau penurunan dari data secara gradual dari gerakan datanya dalam kurun waktu panjang.
- Seasonality (S)* pola musiman terjadi bila pola datanya berulang sesudah suatu periode tertentu: hari, mingguan, bulanan, triwulan dan tahun.
- Cycles (C)*, siklus ada suatu pola data yang terjadinya setiap beberapa tahun, biasanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang berkaitan dengan siklus bisnis.
- Horizontal (H) / Stasioner*, terjadi bila nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang tetap, stabil atau disebut stasioner terhadap nilai rata-ratanya.

### 2.2.1 Moving Average

*Moving average* adalah suatu metode peramalan umum dan mudah untuk menggunakan alat-alat yang tersedia untuk analisis tekniks. *Moving average* menyediakan metode sederhana untuk pemulusan data masa lalu (13).

Metode *Moving Average*, digunakan untuk mengatur data masa lalu sesuai dengan musiman data yang terjadi, dengan cara merata-rata kan sederet data hingga memiliki jarak dan jumlah data yang cenderung/hampir seimbang (14). Rumus dari rata-rata bergerak dapat dilihat dari persamaan berikut :

$$S_{t-1} = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \quad (5)$$

Keterangan :

- $S_{t+1}$  : Nilai prediksi periode t+1
- $X_t$  : Data pada periode t
- n : Jangka waktu *Moving Average*

### 2.2.2 Uji Kesalahan

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil permintaan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi (15). Uji kesalahan digunakan dengan membandingkan hasil peramalan dengan data aktual. Makin kecil nilai kesalahan maka makin tinggi tingkat ketelitian peramalan, begitu pun sebaliknya. Besarnya kesalahan peramalan dapat dihitung dengan menggunakan beberapa periode yaitu:

a. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD adalah rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dari kenyataan (14). Nilai MAD dapat dihitung dari persamaan berikut :

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (6)$$

Keterangan :

- $A_t$  : Permintaan aktual pada periode t
- $F_t$  : Peramalan permintaan pada periode t
- n : Jumlah periode permintaan yang terlibat

b. MSE (*Mean Square Error*)

MSE adalah rata-rata kuadrat kesalahan. Perhitungan eror ini memberikan pinalti pada selisih yang lebih besar dibandingkan selisih yang kecil melalui perhitungan kuadrat. Nilai MSE dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \quad (7)$$

Keterangan :

- $A_t$  : Permintaan aktual pada periode t
- $F_t$  : Peramalan permintaan pada periode t
- n : Jumlah periode permintaan yang terlibat

c. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu yang dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara persentase dan digunakan jika ukuran variabel yang diramalkan sangat menentukan akurasi peramalan. Nilai MAPE dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$MAPE = \left( \frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \quad (8)$$

Keterangan :

- $A_t$  : Permintaan aktual pada periode t
- $F_t$  : Peramalan permintaan pada periode t
- n : Jumlah periode permintaan yang terlibat

Nilai MAPE lebih kecil dari 20% tergolong sangat akurat, 21%-50% tergolong akurat 50%-100% kurang akurat dan diatas 100% maka metode tersebut tidak bisa digunakan dalam kegiatan peramalan (16).

### 3. Hasil dan pembahasan

Proses yang dilakukan dalam implementasi metode yaitu pengumpulan data dan pengolahan data.

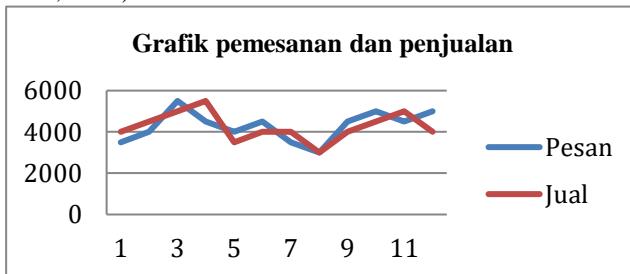
#### 3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung kepada pemilik usaha kerupuk rambak “Rizki”, data yang diperoleh yaitu data penjualan dan data pemesanan selama 12 minggu dari minggu ke-1 sampai minggu ke-12 periode bulan Desember 2024 sampai Februari 2025. Data yang diperoleh dari hasil wawancara terdapat pada tabel 1 sebagai berikut :

**Tabel 1.** Data Penjualan dan Pemesanan Kerupuk Rambak

Data dalam satuan Pcs		
	Pesan (pcs)	Jual (pcs)
Minggu 1	3500	4000
Minggu 2	4000	4500
Minggu 3	5500	5000
Minggu 4	4500	5500
Minggu 5	4000	3500
Minggu 6	4500	4000
Minggu 7	3500	4000
Minggu 8	3000	3000
Minggu 9	4500	4000
Minggu 10	5000	4500
Minggu 11	4500	5000
Minggu 12	5000	4000

(Sumber : Data Sekunder, 2025)



**Gambar 2.** Pola Data Pesan dan Jual Kerupuk Rambak

Gambar 1. Pola data penjualan dan pemesanan kerupuk rambak menunjukkan stabilitas dengan perubahan nilai yang relatif kecil dan stabil di setiap periodenya sehingga dapat dikategorikan sebagai pola data horizontal.

#### 3.2. Pengolahan Data

##### 3.2.1 Perhitungan *Bullwhip Effect* Sebelum Peramalan

Berdasarkan data pemesanan dan penjualan tersebut, kemudian dilakukan olah data dengan menggunakan formulasi *bullwhip effect* untuk kerupuk rambak sebelum peramalan yang ada pada table 2. berikut:

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan *Bullwhip Effect* Sebelum Peramalan

BE Sebelum Peramalan		
Periode	Pesan (pcs)	Jual (pcs)
Minggu 1	3500	4000
Minggu 2	4000	4500
Minggu 3	5500	5000
Minggu 4	4500	5500
Minggu 5	4000	3500
Minggu 6	4500	4000
Minggu 7	3500	4000
Minggu 8	3000	3000
Minggu 9	4500	4000
Minggu 10	5000	4500
Minggu 11	4500	5000
Minggu 12	5000	4000
AVR	4291,67	4250
STD	721,69	690,85
CV	0,17	0,16
BE		1,03

(Sumber : Data diolah, 2025)

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa produk kerupuk rambak mengalami *bullwhip effect* karena hasil nya sebesar 1,03 yang berarti lebih dari 1 atau  $\geq 1$ . *Bullwhip effect* ini terjadi karena jumlah pesanan dan penjualan kerupuk rambak tidak sama besar jumlahnya.

### 3.2.2 Perhitungan Peramalan

Berdasarkan pola data yaitu data Horizontal, perhitungan peramalan menggunakan metode *moving average* dengan periode 2 minggu dan 3 minggu, maka di peroleh hasil pada tabel 3. sebagai berikut:

**Tabel 3.** Hasil Peramalan Menggunakan *Moving Average* 2 Minggu

Minggu	Permintaan Aktual (pcs)	Peramalan MA 2 (pcs)
1	3500	
2	4000	
3	5500	3.750
4	4500	4.750
5	4000	5.000
6	4500	4.250
7	3500	4.250
8	3000	4.000
9	4500	3.250
10	5000	3.750

Minggu	Permintaan Aktual (pcs)	Peramalan MA 2 (pcs)
11	4500	4.750
12	3000	4.750
13		3.750
14		3.375
15		3.563

(Sumber : Data diolah, 2025)

Sedangkan hasil peramalan dengan metode *moving average* periode 3 minggu terdapat pada tabel 4. Sebagai berikut :

**Tabel 4.** Hasil Peramalan Menggunakan *Moving Average* 3 Minggu

Minggu	Permintaan Aktual (pcs)	Peramalan MA 3 (pcs)
1	3500	
2	4000	
3	5500	
4	4500	4.333
5	4000	4.667
6	4500	4.667
7	3500	4.333
8	3000	4.000
9	4500	3.667
10	5000	3.667
11	4500	4.167
12	5000	4.667
13		4.833
14		4.778
15		4.870

(Sumber : Data diolah, 2025)

Berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode *moving average* periode 2 minggu dan periode 3 minggu diperoleh hasil yang berbeda dan akan dihitung uji kesalahannya untuk menentukan periode yang paling sedikit uji kesalahan *error* nya.

### 3.2.3 Perhitungan Uji Kesalahan Peramalan

Setelah proses peramalan dilakukan menggunakan metode *moving average* periode 2 minggu dan *moving average* periode 3 minggu, maka tahap selanjutnya adalah menentukan metode mana yang lebih efektif yaitu dengan menggunakan uji kesalahan peramalan. Perhitungan uji kesalahan dilakukan dengan menggunakan *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Hasil perhitungan uji kesalahan peramalan menggunakan Ms. Excel terdapat pada tabel 5. Seperti berikut :

**Tabel 4.** Rekapitulasi Perhitungan Uji Kesalahan Peramalan

*Mean Absolute Deviation (MAD)*

MA 2	MA 3
------	------

950		778
<i>Mean Square Error (MSE)</i>		
MA 2		MA 3
1200000		
<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>		
MA 2		MA 3
24		19

(Sumber : Data diolah, 2025)

diperoleh bahwa peramalan menggunakan metode *moving average* periode 2 minggu memiliki nilai MAD = 950, MSE = 1200000, MAPE = 24 %. Sedangkan peramalan *moving average* periode 3 minggu memiliki nilai MAD = 778, MSE = 839457, dan MAPE = 19%. Sehingga setelah melakukan proses uji kesalahan peramalan, maka peramalan yang lebih efektif adalah metode peramalan *Moving Average* periode 3 minggu karena menghasilkan nilai *error* yang lebih kecil jika dibandingkan dengan metode peramalan periode 2 minggu. Jadi peramalan permintaan produksi kerupuk rambak untuk minggu ke-13 yaitu sebesar 4833 pcs, minggu ke-14 yaitu sebesar 4778 pcs, dan minggu ke-15 yaitu sebesar 4870 pcs.

### 3.2.4 Hasil perhitungan BE setelah peramalan

Setelah melakukan peramalan dan menentukan peramalan yang sesuai berdasarkan kesalahan error yang minim, peramalan yang dipilih adalah peramalan periode 3 minggu dengan hasil seperti pada tabel 6. berikut :

**Tabel 5.** Perhitungan Bullwhip Effect Setelah Peramalan

Data dalam satuan pcs		
	Pesanan (pcs)	Jual (pcs)
Minggu 1	4.833	4000
Minggu 2	4.778	4500
Minggu 3	4.870	5000
Minggu 4	4.333	5500
Minggu 5	4.667	3500
Minggu 6	4.667	4000
Minggu 7	4.333	4000
Minggu 8	4.000	3000
Minggu 9	3.667	4000
Minggu 10	3.667	4500
Minggu 11	4.167	5000
Minggu 12	4.667	4000
AVR	4.387	4250
STD	432,91	690,85
CV	0,10	0,16
BE		0,61

Sumber : (Data diolah, 2025)

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan *bullwhip effect* memperoleh nilai 0,61 yang berarti tidak mengalami *bullwhip effect* karena nilainya  $\leq 1$  / kurang dari satu. Jadi dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan peramalan yang tepat dapat mengurangi nilai *bullwhip effect*.

### 3.2.5 Perbandingan Nilai *Bullwhip Effect*

Perbandingan nilai *Bullwhip Effect* terdapat pada tabel 7 dan tabel 8 berikut :

**Tabel 6.** Nilai BE Sebelum Peramalan

Perhitungan <i>Bullwhip Effect</i> Sebelum Peramalan			
	AVR	STD	CV
Jual	4250	690,85	0,16
Pesan	4291,67	721,69	0,17

(Sumber : Data diolah, 2025)

Berdasarkan tabel diatas sebelum dilakukan peramalan permintaan kerupuk rambak mengalami *bullwhip effect* karena hasil perhitungan *bullwhip effect* mendapatkan nilai sebesar 1,03. Sedangkan setelah dilakukan peramalan didapatkan hasil berikut :

**Tabel 7.** Nilai BE Setelah Peramalan Menggunakan *Moving Average* 3 Minggu

Perhitungan <i>Bullwhip Effect</i> Setelah Peramalan			
	AVR	STD	CV
Jual	4250	690,85	0,16
Pesan	4.387	432,91	0,10

(Sumber : Data diolah, 2025)

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa setelah dilakukan peramalan menggunakan metode *moving average* periode 3 minggu didapatkan nilai *BE* sebesar 0,60 yang mana sebelum dilakukan peramalan mendapat nilai *BE* 1,03 yang berarti setelah dilakukan peramalan mengalami penurunan nilai *BE*. Sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan peramalan metode *moving average* periode 3 minggu merupakan salah satu pendekatan yang bisa diterapkan untuk menekan terjadinya *Bullwhip Effect*.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada produk kerupuk rambak “Rizki” sebelum peramalan dapat diketahui terjadinya *bullwhip effect* dengan nilai 1,03 yang terindikasi mengalami *bullwhip effect* karena melebihi angka 1. Hasil peramalan dengan metode *moving average* periode 2 dan 3 minggu menggunakan data historis 12 minggu menunjukkan bahwa metode 3 minggu memberikan nilai kesalahan lebih kecil ( $MAD = 778$ ,  $MSE = 839457$ ,  $MAPE = 19\%$ ) dibandingkan metode 2 minggu. Oleh karena itu, metode moving average periode 3 minggu dipilih sebagai metode yang lebih tepat. Setelah diterapkan, nilai *bullwhip effect* turun dari 1,03 menjadi 0,60, menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam mengurangi *bullwhip effect* pada produksi kerupuk rambak.

## Daftar Pustaka

- [1] Anastasy, Annisa. *Data UMKM, Jumlah dan Pertumbuhan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah di Indonesia*. Jakarta : UMKMINDONESIA, 2023.
- [2] Kemenkeu. *Ekonomi Indonesia Terungkit*. Jakarta : Kementerian Keuangan, 2020.

- [3] *JARINGAN SUPPLY CHAIN DAN ANALISIS BULLWHIP EFFECT PADA PENGADAAN PASOKAN MULTI PRODUK CAT TEMBOK.* Nasyita Vivi Amalia, Bekti Nugrahadi. 02, Yogyakarta : Jurnal Teknologi Technoscientia, 2025, Vol. 17.
- [4] *Analisis Pengaruh Nilai Bullwhip Effect dengan Metode Single Exponential Smoothing pada PT. XYZ.* Maharani, Elsyah dan Momon, Ade. 2023.
- [5] *REDUCTION OF BULLWHIP EFFECT ON COMMODITY SUPPLY CHAIN IN FRESH FRUITS AND VEGETABLES WHOLESALE LOTTEMART BOGOR.* Tsaqila, Bimahri Qaulan, Arkeman, Yandra dan Sanim, Bunasar. 2016.
- [6] *ANALISIS BULLWHIP EFFECT DENGAN MENGGUNAKAN METODE PERAMALAN PADA SUPPLY CHAIN DI DISTRIBUTOR PT. SEMEN TONASA (Studi Kasus: Distributor PT. Semen Tonasa).* Latuny, W. dan Picauly, Wisnu M. S. 2019.
- [7] *Minimasi Bullwhip Effect dengan Metode EOQ pada Supply Chain : Studi Kasus Distributor Susu XX.* Syarif Hadiwijaya, Tiara Ramadhandika, Suwanda, Florida Butarbutar, Muhammad Nurhasan Assidiq. 3, Pondok Gede : Industrika, 2025, Vol. 9.
- [8] *ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN ROTI TAWAR ALANG BAKERY MENGGUNAKAN METODE EXPONENTIAL MOOTHING UNTUK MENGURANGI BULLWHIP EFFECT.* Fadhillah, Muhammad Haris, Maulana, icky Alang dan Nugraha, Heri. 2023.
- [9] *PENERAPAN METODE PERAMALAN SEBAGAI UPAYA MENGURANGI BULLWHIP EFFECT PADA UMKM PENTOL X.* Apsari, Puspitaningtyasi dan Muslimin, Abdulrahim. 2023.
- [10] *Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan.* Hajjah, Alyauma dan Marlina, Yulvia Nora. 2021.
- [11] *ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN SPAREPART MOTORHONDA BEAT FI DENGAN METODE EOQ MENGGUNAKAN PERAMALAN PENJUALAN DI GRAHA KARYAAHASS XY.* Erna, Indriastiningsih dan Semtandi, Darmawan. 2019.
- [12] *ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN SPAREPART MOTOR HONDA BEAT FI DENGAN METODE EOQ MENGGUNAKAN PERAMALAN PENJUALAN DI GRAHA KARYAAHASS XY.* Indriastiningsih, Erna dan Darmawan, Semtandi. 2019.
- [13] *Proses Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Chicken Nugget.* Badi'ah, Roudlotul, Odelia, Evi Maya dan Syauqi, Ahmad. 2022.
- [14] *PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X.* Popy, Yuliarty dan Anna, Lusiana. 2020, Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X.
- [15] *ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN AYAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE MOVING AVERAGE DAN EXPONENTIAL SMOOTHING DI CV. TABASSAM AZ ZUFAR JOMBANG.* fianto, David Ari, Ayu, Fatma dan Rijanto, Tri. 2023.
- [16] *ANALISIS RANTAI PASOK PRODUK KARKAS AYAM UTUH DI PT CIOMAS ADISATWA UNIT PABELAN, KABUPATEN SEMARANG,JAWA TENGAH.* Manurung, Randa, Setiadi, Agus dan Mukson. 2023.
- [17] *ANALISIS PERENCANAAN PRODUksi PADA PT. ARMSTRONG INDUSTRI INDONESIA DENGAN METODE FORECASTING DAN AGREGAT PLANNING .* Ayu Reicita, Frishta. 2019.
- [18] *ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG KEMASAN BUNGKUS.* Wardah, Siti dan Iskandar. 2016.

- [19] ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEPUNG DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY EOQ) DI UKM AJI BERKAH. Wahyuni, Ayu Endah, Irzan, Muhammad dan Damayanti, Erni. 2023.