

# Implementasi Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment untuk Meminimalisir Bullwhip Effect pada Produk Coffee (studi Kasus: Orbit Coffee)

Tri Wulan Dari Ningsih<sup>1</sup>, Ratna Agil Apriani<sup>2</sup>, Elisa Kusri<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang Km 14.5, Kec. Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55584  
Email: [22916024@students.uui.ac.id](mailto:22916024@students.uui.ac.id), [935220101@uui.ac.id](mailto:935220101@uui.ac.id)

<sup>2</sup> Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi, Universitas Jendral Achmad Yani Yogyakarta  
Jl. Siliwangi Jl. Ring Road Barat, Banyuraden, Kec. Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55293  
Email: [ratnaagilapriani@gmail.com](mailto:ratnaagilapriani@gmail.com)

## ABSTRAK

Orbit Coffee saat ini seringkali mengalami overstock serta ketidakefisienan dalam pengelolaan persediaan dikarenakan kondisi demand yang tidak menentu sehingga terdapat gap antara permintaan dan penjualan pada periode Juli 2023–Juni 2024. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalkan bullwhip effect pada rantai pasok produk Orbit Coffee melalui penerapan Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR). Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa catatan penjualan dan pemesanan untuk melakukan analisis forecasting dengan beberapa metode, yaitu Center Moving Average, Weight Moving Average, Exponential Smoothing, dan Regresi Linear. Hasil evaluasi berdasarkan indikator MAD, MSE, dan MAPE menunjukkan bahwa metode Center Moving Average merupakan pendekatan terbaik dengan tingkat konsistensi yang baik. Dengan metode ini diperoleh nilai safety stock sebesar 8 unit dan reorder point sebesar 11 unit. Berdasarkan hasil perhitungan bullwhip effect menunjukkan adanya penurunan signifikan dari 1,53 menjadi 0,9 setelah penerapan CPFR. Temuan ini membuktikan bahwa CPFR efektif dalam meningkatkan koordinasi antar entitas rantai pasok, mengurangi variabilitas permintaan, serta meningkatkan keandalan perencanaan persediaan.

**Kata kunci:** Bullwhip Effect, CPFR, Forecasting, Coffee

## ABSTRACT

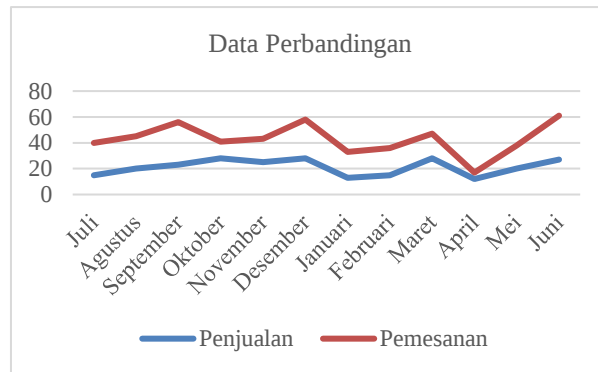
*Orbit Coffee currently often experiences overstock and inefficiencies in inventory management due to fluctuating demand conditions, resulting in a gap between demand and sales during the period of July 2023–June 2024. This study aims to minimize the bullwhip effect in the Orbit Coffee supply chain through the implementation of Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR). The research utilizes secondary data in the form of sales and order records to conduct forecasting analysis using several methods, namely Center Moving Average, Weight Moving Average, Exponential Smoothing, and Linear Regression. The evaluation results based on MAD, MSE, and MAPE indicators show that the Center Moving Average method is the best approach with a high level of consistency. Using this method, the safety stock was calculated at 8 units and the reorder point at 11 units. The results of the bullwhip effect calculation indicate a significant decrease from 1.53 to 0.9 after the implementation of CPFR. These findings prove that CPFR is effective in improving coordination among supply chain entities, reducing demand variability, and enhancing the reliability of inventory planning.*

**Keywords:** Bullwhip Effect, CPFR, Forecasting, Coffee

## Pendahuluan

Secara umum saat ini kompetisi dunia industri dinilai semakin ketat, beberapa perusahaan melakukan peningkatan efisiensi dan efektivitas pada proses produksinya [1]. Supply Chain Management merupakan pendekatan yang menekankan pola terpadu proses aliran produk dari semua entitas yang terhubung dimulai dari supplier, manufaktur, retailer hingga pada konsumen atau pengguna [2]. Penelitian yang dilakukan oleh Mahesti & Sidik bahwa UMKM khususnya pada industri kopi sangat membutuhkan pengelolaan Supply Chain Management (SCM) untuk memberikan manfaat kepada para pelaku usaha khususnya pada industri kopi [3]. Penelitiannya Hardiansyah telah membuktikan bahwa Supply Chain Management berperan penting dalam keberhasilan bisnis kopinya dengan SCM usaha kopinya dapat meningkatkan daya saing dan efisiensi operasional sehingga mendukung pertumbuhan usahanya [4]. Akan tetapi tentunya dalam supply chain management juga memiliki tantangan tersendiri, terutama dalam mengelola ketidakpastian permintaan dan pasokan produk, salah satu fenomena yang dapat terjadi adalah bullwhip effect [5]. Bullwhip effect merupakan distorsi informasi permintaan dari mata rantai yang bawah (end customer) ke rantai di atasnya [6]. Permasalahan ini akan menyebabkan inefisiensi pada supply chain [7].

Peristiwa ini dialami oleh Usaha Kopi Orbit, usaha ini memproduksi dua jenis macam kopi dalam ukuran yang berbeda, dengan proses penjualan yang dilakukan ialah kepada beberapa retailer.



**Gambar 1. Data Perbandingan Demand dan Aktual**

Tercatat bahwa pada salah satu jenis kopi orbit dalam beberapa periode data juli tahun 2023 – Juni 2024 dari permintaan dan penjualan terdapat adanya perbedaan yang cukup signifikan, sehingga hal ini menyebabkan adanya permasalahan pada jumlah stok digudang. Salah satu alternatif yang digunakan agar perusahaan dapat tetap kompetitif dalam lingkungan bisnis yang menantang saat ini adalah dengan mengembangkan hubungan kolaboratif (collaborative relationship) dengan mitra dalam jaringan supply chain yang dijalankan [8]. Collaborative Planning, Forecasting dan Replenishment diklaim sebagai metode yang mampu meningkatkan akurasi terhadap perencanaan dan pemenuhan stok melalui komunikasi yang lebih baik dan berbagi informasi secara real time sehingga dapat memperbaiki akurasi ramalan permintaan yang dilakukan [9]. Dalam penelitiannya Shahrudin et al., metode CPFR diklaim sebagai salah satu elemen penting yang dapat meningkatkan proses ekspor produk tersebut [10]. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis efektivitas melalui penerapan CPFR sehingga dapat meminimasi nilai bullwhip effect pada rantai pasok pada operasional antara manufaktur Usaha Kopi Orbit dengan retailer.

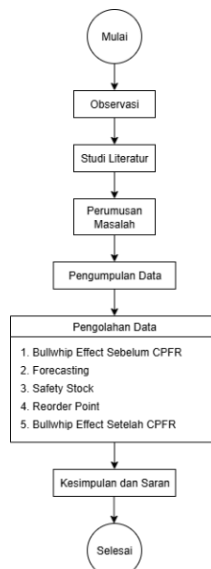
## Metode Penelitian

### 1. Prosedur Penelitian

Beberapa data yang diperlukan pada proses penelitian ini merupakan kumpulan dari data sekunder, dengan beberapa rincian yaitu diantaranya:

- Data penjualan dan pemesanan periode juli 2023 hingga juni 2024
- Data pemesanan periode juli 2024 hingga juni 2025

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:



**Gambar 2. Alur Penelitian**

## 2. Supply Chain Management

Supply Chain Management merupakan proses aktivitas dalam mengelola aliran barang, informasi, dan jasa. Pada bidang bisnis, proses ini melibatkan berbagai pihak state diantaranya pemasok (hulu), manufaktur, distributor, retailer, dan customer [11]. Prinsip kerja pada metode ini hakikatnya ialah untuk sinkronisasi dan koordinasi terhadap beberapa aktivitas yang berkaitan dengan aliran material/produk, baik yang ada dalam satu organisasi maupun antar organisasi [12].

## 3. Bullwhip Effect

Bullwhip merupakan sebuah fenomena aspek permintaan kepada supplier memiliki variansi yang besar daripada penjualan yang dilakukan kepada buyer dan terjadi distorsi kepada level supply chain yang lebih tinggi [13]. Proses pengukuran bullwhip effect harus mempertimbangkan supply chain sebagai bagian dari unit independen (perusahaan) dan sebagai himpunan bagian dari sejumlah jaringan effect [14].

## 4. Collaborative Planning Forecasting and Replenishment

Para penulis seperti Singhry dan Abd Rahman menjelaskan bahwa CPFR merupakan fasilitator bagi perusahaan, dengan fungsi utamanya adalah peramalan penjualan, yang mencakup fungsi-fungsi intervensi ketika terjadi perubahan pola permintaan, penyesuaian inventaris untuk memastikan ketersediaan produk, memengaruhi koordinasi perusahaan rantai pasok, mengkoordinasikan sinkronisasi proses manufaktur, dan memastikan proses peramalan permintaan [15]. Sedangkan menurut Gomes et.al, all CPFR adalah serangkaian prosedur yang memfasilitasi hubungan antara pembeli dan pengecer, mendorong mereka untuk berkontribusi dalam peramalan permintaan dan penempatan pesanan guna mengurangi "efek bullwhip" [16]. Metode ini cukup efektif sebagaimana disebutkan oleh Guillaume Jean pada artikelnya bahwa temuannya menunjukkan sebuah organisasi yang memanfaatkan CPFR dapat secara signifikan meningkatkan respons mereka terhadap perubahan pasar, mengurangi kehabisan stok dan kelebihan inventaris, dan pada akhirnya mencapai rantai pasok yang lebih tangguh [17].

## Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan metode penelitian yang digunakan yaitu Collaborative Planning Forecasting and Replenishment dengan input data peramalan bulan juli 2023 hingga juni 2024.

**Tabel 1.** Data Penjualan dan Pemesanan Periode 2023 - 2024

| Bulan     | Penjualan | Pemesanan |
|-----------|-----------|-----------|
| Juli      | 15        | 35        |
| Agustus   | 20        | 35        |
| September | 23        | 32        |
| Oktober   | 28        | 23        |
| November  | 25        | 28        |
| Desember  | 28        | 40        |
| Januari   | 13        | 30        |
| Februari  | 15        | 31        |
| Maret     | 28        | 29        |
| April     | 12        | 25        |
| Mei       | 20        | 28        |
| Juni      | 27        | 44        |

### Perhitungan Bullwhip Effect

Dari data yang telah diperoleh tersebut Langkah pertama ialah melakukan pengolahan data untuk mengetahui nilai bullwhip effect yang ada, dengan rumus sebagai berikut:

$$Bullwhip\ Effect = \frac{Koefisien\ (Order)}{Koefisien\ (Demand)} \quad (1)$$

$$Koefisiensi\ (Order) = \frac{Standar\ Deviasi\ (Order)}{Nilai\ Rata - rata\ (Order)} \quad (2)$$

$$Koefisiensi\ (Demand) = \frac{Standar\ Deviasi\ (Demand)}{Nilai\ Rata - rata\ (Demand)} \quad (3)$$

Maka berikut merupakan hasil perhitungan bullwhip effect yang telah dilakukan

**Tabel 2. Perhitungan Bullwhip Effect**

| Bulan           | Penjualan   | Pemesanan |
|-----------------|-------------|-----------|
| Juli 2024       | 15          | 35        |
| Agustus 2024    | 20          | 35        |
| September 2024  | 23          | 32        |
| Oktober 2024    | 28          | 23        |
| November 2024   | 25          | 28        |
| Desember 2024   | 28          | 40        |
| Januari 2025    | 13          | 30        |
| Februari 2025   | 15          | 31        |
| Maret 2025      | 28          | 29        |
| April 2025      | 12          | 25        |
| Mei 2025        | 20          | 28        |
| Juni 2025       | 27          | 44        |
| Rata-Rata       | 21,17       | 31,67     |
| Standar Deviasi | 5,93        | 5,78      |
| Koefisiensi     | 0,28        | 0,18      |
| Bullwhip Effect | 1,534768613 |           |

### Perhitungan Forecasting

Setelah diperoleh nilai bullwhip effect, tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data histori penjualan dengan pemesanan untuk mengetahui hasil forecasting yang diperoleh. Metode forecasting yang digunakan ialah Center Moving Average, Weight Moving Average, Exponential Smoothing dan Regresi. Berikut merupakan perhitungan dari forecast yang dilakukan.

#### a) Center Moving Average

**Tabel 3. Forecast Center Moving Average**

| Periode | Demand | Forecast |
|---------|--------|----------|
| 1       | 15     |          |
| 2       | 20     | 19       |
| 3       | 23     | 24       |
| 4       | 28     | 25       |
| 5       | 25     | 27       |
| 6       | 28     | 22       |
| 7       | 13     | 19       |
| 8       | 15     | 19       |
| 9       | 28     | 18       |
| 10      | 12     | 20       |
| 11      | 20     | 20       |
| 12      | 27     | 20       |
| 13      |        | 20       |

Pada tabel diatas merupakan beberapa hasil forecasting yang diperoleh dari masing-masing periode dengan menggunakan metode Center Moving Average.

#### b) Weight Moving Average

**Tabel 4. Pembobotan Forecast Weight Moving Average**

| Bobot    | Nilai Pembobotan |
|----------|------------------|
| $\alpha$ | 0,5              |
| $\beta$  | 0,3              |
| $\delta$ | 0,2              |

**Tabel 5. Forecast Weight Moving Average**

| Periode | Demand | Forecast |
|---------|--------|----------|
| 1       | 15     |          |
| 2       | 20     |          |
| 3       | 23     |          |
| 4       | 28     | 21       |
| 5       | 25     | 25       |
| 6       | 28     | 26       |

| Periode | Demand | Forecast |
|---------|--------|----------|
| 7       | 13     | 27       |
| 8       | 15     | 20       |
| 9       | 28     | 17       |
| 10      | 12     | 21       |
| 11      | 20     | 17       |
| 12      | 27     | 19       |
| 13      |        | 22       |

Pada tabel diatas merupakan beberapa hasil forecasting yang diperoleh dari masing-masing periode menggunakan metode Weight Moving Average dengan nilai bobot alpha yang digunakan yaitu 0.5, bobot beta 0.3, dan gama di 0.2 yang pernah dilakukan pada beberapa penelitian [18].

c) Exponential Smoothing

**Tabel 6.** Forecast Exponential Smoothing

| Periode | Demand | Forecast |
|---------|--------|----------|
| 1       | 15     | 15       |
| 2       | 20     | 15       |
| 3       | 23     | 16       |
| 4       | 28     | 16       |
| 5       | 25     | 17       |
| 6       | 28     | 18       |
| 7       | 13     | 19       |
| 8       | 15     | 19       |
| 9       | 28     | 18       |
| 10      | 12     | 19       |
| 11      | 20     | 18       |
| 12      | 27     | 19       |
| 13      |        | 19       |

Pada tabel diatas merupakan beberapa hasil forecasting yang diperoleh dari masing-masing periode menggunakan metode Exponential Smoothing dengan nilai alpha yang digunakan 0,9 (1-alpha 0.1) [19].

d) Regresi Linear

**Tabel 7.** Forecast Regresi Linear

| Periode (X)   | Demand (Y)   | X <sup>2</sup> | X*Y         | (a)+(b) (X)    |
|---------------|--------------|----------------|-------------|----------------|
| 1             | 15           | 1              | 15          | Y1             |
| 2             | 20           | 4              | 40          | Y2             |
| 3             | 23           | 9              | 69          | Y3             |
| 4             | 28           | 16             | 112         | Y4             |
| 5             | 25           | 25             | 125         | Y5             |
| 6             | 28           | 36             | 168         | Y6             |
| 7             | 13           | 49             | 91          | Y7             |
| 8             | 15           | 64             | 120         | Y8             |
| 9             | 28           | 81             | 252         | Y9             |
| 10            | 12           | 100            | 120         | Y10            |
| 11            | 20           | 121            | 220         | Y11            |
| 12            | 27           | 144            | 324         | Y12            |
| <b>78</b>     | <b>254</b>   | <b>650</b>     | <b>1656</b> | <b>Y13</b>     |
| Total Periode | Total Demand | Total          |             | <b>21,3939</b> |

$$\text{Nilai b} = 0,034965035$$

$$\text{Nilai a} = 20,93939394$$

e) Hasil Evaluasi Metode Forecasting

Berdasarkan perhitungan nilai forecasting pada tahap sebelumnya, dilakukan evaluasi untuk memilih nilai forecast yang akan digunakan. Pemilihan alternatif dilakukan dengan membandingkan beberapa aspek indikator yaitu MAD, MSE dan MAPE. Hal tersebut dapat terlihat pada nilai Error pada metode Center Moving Average memiliki nilai indikator error (MAD, MSE, MAPE) yang paling rendah disbanding pendekatan lainnya. Selain itu pola data yang dimiliki metode Center Moving Avarage paling baik dan tidak melewati nilai ambang batas bawah dan ambang batas atas.

**Tabel 8.** Evaluasi Metode Forecasting

| Metode                | MAD        | MSE         | MAPE   | Keterangan                       |
|-----------------------|------------|-------------|--------|----------------------------------|
| Center Moving Average | 4,24242424 | 27,71717172 | 22,11% | Tidak Melewati Batas (Konsisten) |
| Weight Moving Average | 6,62222222 | 61,86       | 37,14% | Tidak Melewati Batas (Konsisten) |
| Exponential Smoothing | 7,11528894 | 58,5511912  | 33,60% | Melewati Batas (Tidak Konsisten) |
| Regresi Linear        | 5,33333333 | 35,12432012 | 29,29% | Tidak Melewati Batas (Konsisten) |

Nilai forecasting yang dipilih dan digunakan untuk proses pengolahan data lainnya ialah nilai forecasting dengan menggunakan metode Center Moving Average berdasarkan nilai-nilai yang tercantum pada **Tabel 8**.

### Safety Stock

Tahapan selanjutnya ialah dengan menentukan nilai safety stock. Pada perhitungan ini digunakan asumsi distribusi permintaan normal dengan tingkat keyakinan 95% dan lead time konstan [20]. Selain itu terdapat hasil forecast berdasarkan data *historical* penjual *actual* pada **Table 9** kolom Pemesanan yang menjadi data pemesanan untuk periode Jul'24 hingga Jun'25. Berikut merupakan tabel perhitungan dan hasilnya:

**Tabel 9.** Perhitungan Safety Stock

| Bulan                     | Penjualan Actual<br>Jul'23-Jun'24 | Bulan          | Pemesanan<br>(Hasil Forecast) |
|---------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Juli 2024                 | 15                                | Juli 2024      | 20                            |
| Agustus 2024              | 20                                | Agustus 2024   | 19                            |
| September 2024            | 23                                | September 2024 | 24                            |
| Oktober 2024              | 28                                | Oktober 2024   | 25                            |
| November 2024             | 25                                | November 2024  | 27                            |
| Desember 2024             | 28                                | Desember 2024  | 22                            |
| Januari 2025              | 13                                | Januari 2025   | 19                            |
| Februari 2025             | 15                                | Februari 2025  | 19                            |
| Maret 2025                | 28                                | Maret 2025     | 18                            |
| April 2025                | 12                                | April 2025     | 20                            |
| Mei 2025                  | 20                                | Mei 2025       | 20                            |
| Juni 2025                 | 27                                | Juni 2025      | 20                            |
| Total                     | 254                               |                | 253                           |
| Rata-Rata                 | 21,17                             |                | 31,67                         |
| Standar Deviasi           | 5,93                              |                | 5,78                          |
| z (Tingkat Keyakinan 95%) | 1,645                             |                | 1,645                         |
| Leadtime                  | 3 Hari                            |                | 3 Hari                        |
| Safety Stock              | 17                                |                | 8                             |

Rumus yang digunakan untuk perhitungan safety stock ialah:

$$Safety\ Stock = Standar\ Deviasi\ x \quad (4)$$

Keterangan:

Standar Deviasi x = Standar deviasi penjualan maupun pemesanan pada data **Table 9**

Nilai safety stock yang diperoleh sebelum forecasting ialah 17 pcs berdasarkan data actual, sehingga berdasarkan kondisi tersebut perusahaan harus melakukan perawatan untuk 17 pcs safety stock tersebut dengan resiko tidak bisa terjual. Sedangkan hasil berdasarkan setelah dilakukan forecasting ialah safety stock hanya di 8 pcs. Hasil perhitungan safety stock berdasarkan peramalan akan digunakan sebagai input pada perhitungan selanjutnya

### Reorder Point

Pehitungan batas minimum persediaan stock barang sehingga perlu dilakukan pemesanan kembali. Berikut perhitungan dan hasil reorder point.

$$Reorder\ Point = d \times L + SS \quad (5)$$

Keterangan:

$$d = \frac{Demand}{Jumlah\ Hari\ Kerja\ Tahun} = \frac{253}{256}$$

L = Leadtime

SS = Safety Stock

Maka:  $Reorder\ Point = 0,954 \times 3 + 8$

$Reorder\ Point = 11$

Nilai reorder point diperoleh ialah 11 unit, nilai ini merupakan acuan pihak retailer untuk bisa melakukan pemesanan kembali terhadap produk kopi

### Perhitungan Bullwhip Effect Akhir

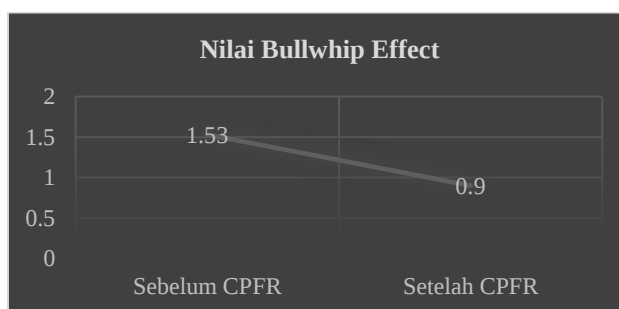
Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui nilai bullwhip effect setelah menggunakan analisis dan data forecasting. Data yang penjualan yang digunakan ialah periode bulan Juli 2024 – Juni 2025. Sehingga dengan hasil yang diperoleh pada perhitungan ini dapat dibandingkan dengan nilai bullwhip effect terdahulu.

**Tabel 10. Perhitungan Bullwhip Effect Akhir**

| Bulan           | Penjualan | Pemesanan |
|-----------------|-----------|-----------|
| Juli            | 22        | 28        |
| Agustus         | 20        | 19        |
| September       | 22        | 24        |
| Oktober         | 23        | 25        |
| November        | 29        | 27        |
| Desember        | 22        | 22        |
| Januari         | 20        | 19        |
| Februari        | 20        | 19        |
| Maret           | 18        | 18        |
| April           | 19        | 20        |
| Mei             | 20        | 20        |
| Juni            | 19        | 20        |
| Rata-Rata       | 21,17     | 21,75     |
| Standar Deviasi | 2,76      | 3,27      |
| Koefisiensi     | 0,13      | 0,15      |
| Bullwhip Effect | 0,9       |           |

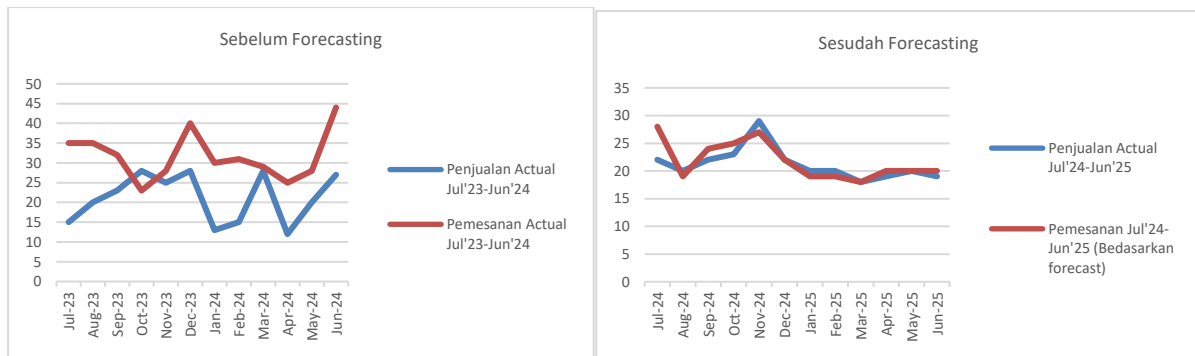
Pada data diatas pemesanan berdasarkan *forecasting*, sedangkan penjualan berdasarkan data actual penjualan. Selain itu pada bulan pertama pemesanan ditambahkan 8 unit sebagai *safety stock* setiap bulannya.

Berdasarkan hasil perhitungan bullwhip effect diatas ditunjukan bahwa nilai BE < 1, dimana nilai tersebut menunjukan bahwa tidak ada implikasi dan terjadi adanya peningkatan proses dalam meminimalisir bullwhip effect yang terjadi sebelumnya. Penurunan nilai BE hingga 0,9 menunjukkan terjadi adanya peningkatan koordinasi dalam rantai pasok. Hal ini membuktikan kutipan yang dikemukakan Dewi et al. pada penelitiannya bahwa CPFR mampu mengurangi distorsi permintaan dengan akurasi perencanaan melalui komunikasi dan informasi secara real time.



**Gambar 3. Perbandingan CPFR**

Pada **Gambar 3**, grafik tersebut menunjukan bahwa terjadi penurunan bullwhip effect setelah menggunakan metode CPFR. Penurunan yang dialami cukup tinggi yaitu sebesar 41%. Selain itu pada **Gambar 4**. Juga terdapat grafik permintaan dan penjualan pada periode Jul'23 hingga Jul'24 (periode sebelum dilakukan forecasting) dan periode Jul'24 hingga Jun'25 (periode setelah dilakukan forecasting), dimana berdasarkan **Gambar 4**. Dapat dilihat bahwa grafik pemesanan dan penjualan setelah dilakukan forecasting lebih mendekati dan hasilnya lebih baik.



**Gambar 4. Perbandingan Grafik Sesudah dan Sebelum Forecasting**

### Simpulan

Pada penelitian ini menemukan adanya terjadi bullwhip effect antara entitas manufaktur dengan retailer, hal tersebut dibuktikan dengan nilai perhitungan bullwhip effect yang diperoleh sebesar  $>1$  atau terbukti terjadi adanya implikasi. Proses minimalisir dilakukan dengan menggunakan metode CPFR dengan evaluasi perhitungan nilai forecasting yang digunakan ialah metode center moving average dengan indikator nilai MAD 4,24; MSE 27,71 dan MAPE 22,11%. Selanjutnya diperoleh nilai safety stock yaitu sebesar 8 dengan memperoleh nilai akhir reorder point yaitu 11 unit. Perhitungan bullwhip effect dilakukan kembali dengan input nilai forecasting dan data penjualan terbaru yaitu pada periode July 2024 hingga Juni 2025 sehingga nilai BE akhir setelah menggunakan CPFR memperoleh nilai 0,9 atau  $< 1$  dengan arti tidak ada terjadi permasalahan antara entitas tersebut. Dari hasil penelitian yang telah diperoleh tersebut, metode CPFR dapat disimpulkan cukup baik menjadi metode alternative dalam mengurangi angka bullwhip effect pada manajemen rantai pasok. Saran untuk penelitian selanjutnya ialah dapat mengintegrasikan dengan ERP (Enterprise Resource Planning) untuk menghasilkan sinkronisasi sistem internal eksternal yang kuat yang dilengkapi juga dengan sistem APS (Advanced Planning and Scheduling) sehingga dapat memperoleh sinkronisasi total supply chain yang terjadi.

### Daftar Pustaka

- [1] A. Suhara, N. Ratnasari and F. Wahyudi, "Penerapan Strategi Supply Chain Manajemen dalam Optimalisasi Proses Produksi untuk Mencapai Keunggulan Kompetitif," *Journal of Mandalika Literature*, vol. 1, pp. 313-322, 2024. doi:10.36312/jml.v6i1.3564.
- [2] H. Sucahyowati, "Manajemen Rantai Pasokan (Supply Chain Management)," *Gema Maritim*, vol. 13, no. 1, pp. 20-28, 2011. doi:10.37612/gema-maritim.v13i1.
- [3] T. Mahesti and M. Sidik, "Implementasi Supply Chain Management pada UMKM Kopi Bintang Salatiga (Studi Kasus UMKM Kopi Bintang Salatiga)," *EBISNIS (Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis)*, vol. 18, no. 1, pp. 280-289, 2025. doi:10.51903/e-bisnis.v18i1.2453.
- [4] D. Hardiansyah, "Perencanaan Supply Chain Management Pada Seneca Coffe Studio," in *Konsorsium Seminar Nasional Waluyo Jatmiko*, Surabaya, 2024. doi:10.33005/wj.v17i1.107.
- [5] A. P. Bidari, I. Robbani, F. Yulvania and W. Setiafindari, "Analisis Variabilitas Permintaan dan Bullwhip Effect dalam Rantai Pasok Sayur Organik: Implikasi bagi Manajemen Persediaan," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, vol. 4, no. 1, pp. 52-62, 2025. doi:10.55826/jtmit.v4i1.414.
- [6] W. Latuny and W. M. S. Picauly, "Analisis Bullwhip Effect Dengan Menggunakan Metode Peramalan Pada Supply Chain di Distributor PT. Semen Tonasa (Studi Kasus: Distributor PT. Semen Tonasa)," *Jurnal Arika Teknik Industri*, vol. 13, no. 2, pp. 113-126, 2019. doi:10.30598/arika.2019.13.2.113.
- [7] A. P. Jaya and S. Bachri, "Mengukur Bullwhip Effect Produk Mas (Pada Jaringan Supply Chain PT. Sembilan Pilar Utama dan Swalayan Koya)," *Management Insight*, vol. 12, no. 2, pp. 101-117, 2019. doi:10.33369/insight.12.2.101-117.
- [8] K. Ma, R. Pal and E. Gustafsson, "What modelling research on supply chain collaboration informs us? Identifying key themes and future directions through a literature review," *International Journal of Production Research*, vol. 57, no. 7, p. 2203-2225, 2019. doi:10.1080/00207543.2018.1535204.

- [9] I. K. Dewi, Tiawan, V. A. Lestari, R. H. Sihombing, F. F. Uyun, N. F. N. Awaliyyah, N. I. Saputra and L. Setiyani, "Strategi Management Rantai Pasok Telur di Toko S'mart Karawang Menggunakan Collaborative Planning Forecasting and Replenishment," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, vol. 6, no. 2, pp. 279-284, 2024. doi:10.51401/jinteks.v6i2.4119.
- [10] M. . R. Shaharudin, C. Hotrawaisaya, N. R. N. A. Rashid and K. A. Adzahar, "Collaborative, Planning, Forecasting and Replenishment in Orchid Supply Chain: A Conceptual Model," *International Journal of Academic Research in Business & Social Science*, vol. 11, no. 11, pp. 1459-1468, 2021. doi:10.6007/IJARBS/v11-i11/11289.
- [11] A. Harris, "Penerapan Blockchain Technology : Supply Chain Management, Accounting Field," *Islamic Law Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 21-30, 2025. <https://journal.nabest.id/index.php/ILJ/article/view/490/290>.
- [12] M. Retnowo and A. F. Waluyo, "Penerapan Supply Chain Management Untuk Mengoptimalkan Produksi Berdasarkan Persediaan Barang," *Jurnal Information System & Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 2, pp. 157-164, 2022. doi:10.26486/jisai.v2i2.71.
- [13] F. R. Jacobs, R. B. Chase and N. J. Aquilano, *Operation Management : For Competitive Advantage*, Int Editions, 9th edition, McGraw-Hill Education, 2001.
- [14] S. Alia and Marwan, "Analisis Bullwhip Effect Distribusi Produk Di PT. Super Andalas Steel," *Jurnal JTTI (Jurnal Teknik Dan Industri)*, vol. 2, no. 2, pp. 109-121, 2024. <https://kti.potensi-utama.org/index.php/JTTI/article/view/1644>.
- [15] H. B. Singhry and A. A. Rahman, "Enhancing supply chain performance through collaborative planning, forecasting, and replenishment," *Business Process Management Journal*, vol. 25, no. 4, p. 625–646, 2019. doi:10.1108/BPMJ-03-2017-0052.
- [16] Gomes, L. d. Carvalho, G. A. F. R. Da Silva and R. M. Aliatti, "Métodos Colaborativos Em Cadeias de Suprimentos Uma Revisão Teórica," *Conjecturas*, vol. 22, pp. 971-999, 2022. doi:10.53660/CONJ-1281-X02
- [17] G. Jean, "Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR) in E-supply Chain Networks," 2024. [https://www.researchgate.net/publication/385103370\\_Collaborative\\_Planning\\_Forecasting\\_and\\_Replenishment\\_CPFR\\_in\\_E-supply\\_Chain\\_Networks#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/385103370_Collaborative_Planning_Forecasting_and_Replenishment_CPFR_in_E-supply_Chain_Networks#fullTextFileContent)
- [18] D. E. Basuki, Z. Z. Alfietia, R. A. Apriani and D. Handayani, "Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Forecasting dan Master Production Schedule Untuk Penjadwalan Produksi pada Produk Brake Drum Rear," *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 6, no. 2, pp. 746-756, 2023. doi:10.31539/intecom.v6i2.7058
- [19] Rahmadeni and N. Mufalhalivah, "Metode Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Jumlah Pembuatan E-KTP (Studi kasus : Kecamatan Marpoyan Damai)," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)*, Pekanbaru, 2021. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/14358>.
- [20] N. A. Nafi and M. C. P. Islami, "Analisis Perhitungan Dalam Optimalisasi Manajemen Inventori Pada Pengadaan Bahan Baku dengan Metode Safety Stock di PT ABC," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 10, no. 1, pp. 12106-12119, 2025.