# Minimasi *Bullwhip Effect* Melalui Metode *Collaborative, Planning, Forecasting, and* Replenishment Untuk Mendukung Rantai Pasok UD. Nusantara Bangunan (Studi Kasus: UD. Nusantara Bangunan)

Hofifah[1], Lukmandono[2]

Fakultas Teknologi Industri, Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1, 2]

*e-mail: hofifahahmad06@gmail.com*[1]*,lukmandono@itats.ac.id* [2]

***ABSTRACT***

*UD. Nusantara Gedung is a company operating in the field of building material suppliers. Currently, consumer demand management methods have never been implemented, thus causing the bullwhip effect to occur. This causes large losses due to high storage stock and the costs incurred are also greater. To reduce fluctuations that occur in UD. Nusantara Gedung, this research was carried out with the aim of reducing the bullwhip effect and getting the right forecasting value for UD. Nusantara building using the CPFR method. The method used is collaborative planning in each supply chain as well as forecasting the supply of building material products and providing SOP suggestions to reduce the bullwhip effect. The results show that after applying the CPFR method the BE value was reduced by 78.39%.*

*Keywords: Bullwhip effect, CPFR, Forecasting, Inventory, Planning.*

**ABSTRAK**

UD. Nusantara Bangunan merupakan Perusahaan yang bergerak di bidang *supplier* bahan bangunan. Saat ini belum pernah menerapkan metode pengelolaan permintaan konsumen, sehingga menyebabkan terjadinya peristiwa *bullwhip effect*. Hal ini menyebabkan kerugian besar karena stok penyimpanan yang tinggi dan biaya yang dikeluarkan juga semakin besar. Untuk mengurangi fluktuasi yang terjadi pada UD. Nusantara Bangunan maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengurangi *bullwhip effect* dan mendapatkan nilai *forecasting* yang tepat untuk UD. Nusantara bangunan dengan metode CPFR. Metode yang dilakukan adalah kolaborasi perencanaan pada tiap rantai pasokan serta peramalan persediaan produk bahan bangunan dan memberikan usulan SOP untuk dapat mengurangi *bullwhip effect*. Hasil menunjukkan setelah menerapkan metode CPFR nilai BE berkurang sebesar 78,39%. Agar nilai *bullwhip effect* tetap rendah maka diperlukan penerapan SOP usulan serta *ferecasting* yang tepat dalam melakukan pembelian barang .

**Kata kunci:** *Bullwhip effect*, CPFR, *Forecasting*, Perencanaan, Persediaan.

## PENDAHULUAN

Dalam berdirinya sebuah usaha terdapat banyak ujian yang terjadi. Ujian yang terjadi seringkali berupa sesuatu yang dapat menghancurkan usaha tersebut sehingga, dibutuhkan sebuah pengetahuan yang harus dipelajari secara otodidak maupun secara akademik agar dapat bertahan dari persaingan yang semakin ketat di era sekarang ini. Terdapat beberapa unsur yang kurang diperhatikan sehingga dapat menyebabkan terjadinya sebuah pembengkakan dana ataupun cost yang ditimbukan semakin tinggi sehingga, dibutuhkan perhatian yang tepat dari setiap unsur yang ada dalam sebuah perusahan. Dalam rantai pasok management sering terjadi kurangnya informasi sehingga menghambat terjadinya efisiensi[1] . UD. Nusantara Bangunan tidak pernah melakukan peramalan permintaan, peramalan pembelian ataupun peramalan kebutuhan pasar sehingga hal ini yang terkadang menyebabkan terjadi *lead time* dibeberapa pengiriman barang karena harus menunggu barang dikirim oleh produsen atau important ataupun karena tidak adanya demand di gudang. Terkadang ada beberapa barang yang banyak di gudang namun tidak ada orderan dari

retailer sehingga terjadi penumpukan barang seperti paku, baut dan aplas yang dimana hampir 70% memakan tempat digudang dalam jangka waktu yang cukup Panjang. Seperti pada bulan maret sampai mei tahun 2022 produk tersebut mengalami fluktuatif sedangkan pada bulan desember 2022, pada tahun 2023 terjadi Kembali ketiga produk tersebut mengalami penumpukan pada bulan maret dan April yang hampir memakan tempat digudang sebasar 80%, sehingga menimbulkan berbagai macam kerugian terhadap perusahaan. Fenomena seperti ini dapat disebut sebagai bullwhip effect. Untuk mengatasi masalah yang ada maka digunakan metode CPFR (*Collaborative Planning, forecasting, and Replenishment*) untuk mengukur seberapa besar *bullwhip effect* yang terjadi di perusahan UD. Nusantara Bangunan resolusi industry keempat meningkatkan ketangkasan dalam rantai pasok[2]. CPFR merupakan salah satu usaha yang dapat di lakukan dalam mendukung kinerja rantai pasok antara perusahan dengan pemsok dan distributor Bersama-sama melakukan peramalan, perencanan produksi dan pengiriman produk[3]. Penelitian ini dilakukan karena adanya permasalahan yang belum pernah diselesaikan oleh pihak perusahaan dengan metode CPFR sehingga, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan feedback yang baik terhadap perusahaan agar dapat meningkatkan penjualan ataupun pengurangan cost perusahaan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Supply Chain Management*

*Supply Chain Management* (manajemen rantai pasokan) jaringan perusahan yang secara Bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantar suatu peroduk sampai ketangan akhir[3]. Menciptakan sistem manajemen rantai pasokan yang efektif akan bermanfaat pada usaha diantara manfaat tersebut yaitu, persediaan dan biaya yang lebih efisien, meningkatnya produktivitas, pemrosesan dan pengiriman yang lebih cepat, laba yang lebih besar, dan kesetiaan pelanggan yang meningkat [4].

### *Bullwhip Effect*

*Bullwhip effect* mengacu pada fenomena dimana pesanan yang di terima oleh pemasok meningkat jauh lebih tinggi dari pada pengecer[5] kegiatan manajemen rantai pasokan telah mengambil Keputusan untuk restorasi berlanjutan, perkembangan konten lokal,manajemen hubungan dan restorasi asset sehingga mengurangi biaya dan resiko terkait keberlanjutan[6] .Secara sistematis bisa diformalisasikan sebagai berikut:

$$BE = \frac{CV_O}{CV_D} \quad \text{..... (2.1)}$$

$$CV_O = \frac{S_O}{\mu_o} \quad \text{..... (2.2)}$$

$$CV_D = \frac{S_D}{\mu_D} \quad \text{..... (2.3)}$$

Keterangan:
BE = *bullwhip effect*
$CV_O$ = koefisien variansi *order*
$CV_D$ = koefisien variansi *demand*

$S_O$ = standar deviasi *order*
$S_D$ = standar deviasi *demand*
$\mu_0$ = nilai rata-rata *order*
$\mu_D$ = nilai rata-rata *demand*

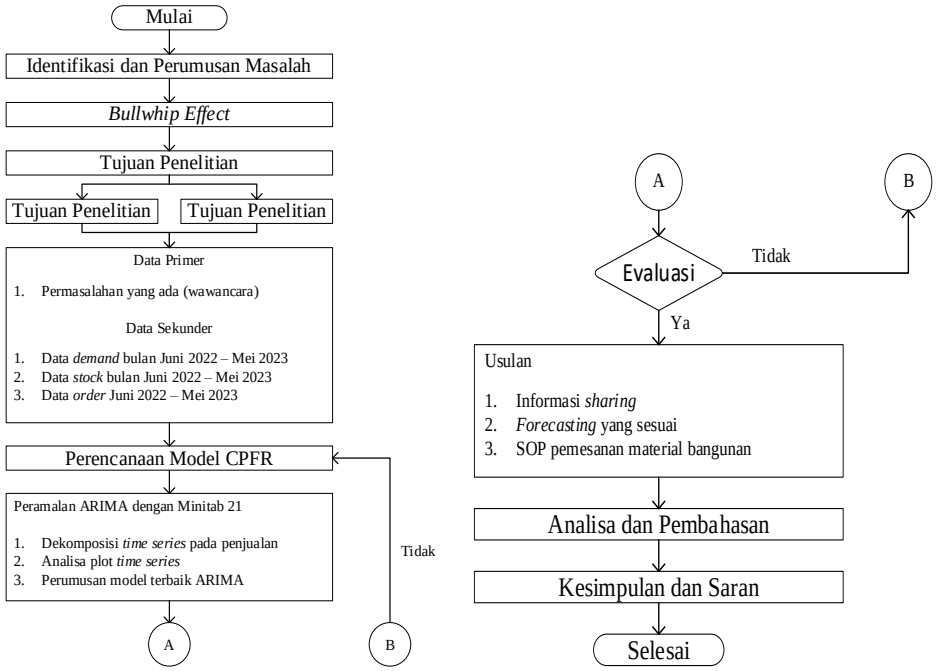
***Collaborative, Planning, Forecasting, And Replenishment* (CPFR)**

CPFR adalah meminimalisir sebuah perbedaan antara ramalan yang dibuat oleh pelaku suatu *supply chain*, model CPFR disesuaikan dengan jaringan distribusi [7]kemudian secara bersama-sama menentukan kebijakan *replenishment*. Pada penerapannya, masing-masing pelaku (misalnya distributor dan retail) akan membuat ramalan secara terpisah. Kedua ramalan kemudian dibandingkan. Apabila selisih ramalan di atas suatu batas tertentu, keduanya harus melakukan *review* terhadap angka-angka ramalan mereka sampai akhirnya diperoleh angka-angka yang selisihnya di bawah batas tadi. CPFR secara konseptual memang sederhana namun, penerapannya rumit karna membutuhakn penukaran banyak data[8] Pada industri ritel (dimana ritel sebagai pembeli dan pabrik sebagai penjual), tujuan dari CPFR adalah untuk mengkoordinasikan berbagai kegiatan perencanaan, pengadaan, peramalan dan pembelian oleh pihak ritel dalam *supply chain management*[5] ada empat proses yang masuk pada model CPFR, yaitu :

1. *Collaborative*
2. *Planning*
3. *Forecasting*
4. *Replenishment*

**METODE**

Penelitian ini menggunakan metode CPFR (*collaborative, planning, forecasting and replenishment*). Hal yang pertama dilakukan adalah melakukan identifikasi masalah pada UD. Nusantara Bangunan. Fluktuasi yang tinggi terjadi pada Perusahaan yang menyebabkan terjadinya *bullwhip effect*, sehingga merumuskan masalah apasaja yang terdapat dan membuat tujuan dari penelitian ini. Untuk mendapatkan data- data yang diperlukan penulis ada dua cara yakni data dari hasil wawancara dan data Riwayat order, *demand* dan *supply* Perusahaan . setelah mendapat kan data yang dnginkan kemudian aplikasikan pada metode CPFR dengan peramalan ARIMA. Aktivitas pembelian pada model CPFR memungkinkan untuk saling berkolaborasi dengan mengorelsi penyesuaian dan mengusulkan harga produk yang dibeli[9] dan temukan cara terbaik dalam mengurangi *bullwhip effect* pada UD. Nusantara Bangunan.

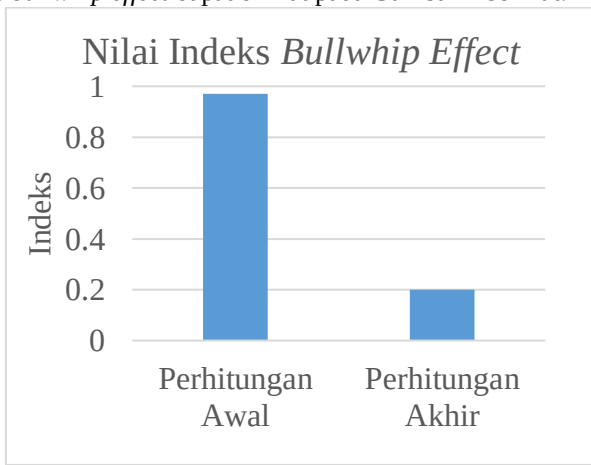



Gambar 1 Metode Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Perhitungan *Bullwhip Effect*

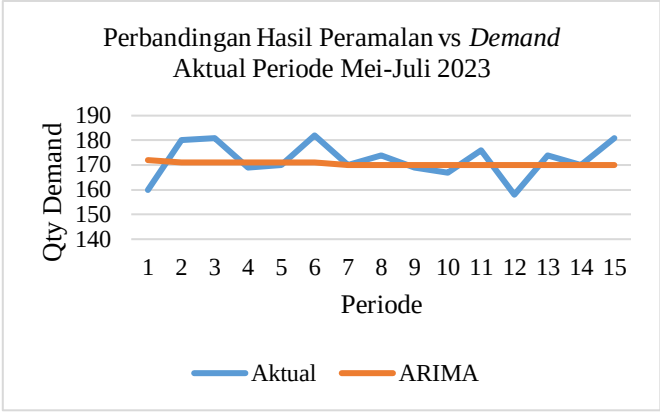
Analisa ini akan membandingkan perhitungan *bullwhip effect* awal sebelum diimplementasikannya metode ARIMA dengan perhitungan *bullwhip effect* setelah diimplementasikan ARIMA, ARIMA dalam prediksi deret waktu lebih efektivtas[10] Perbandingan dari indeks *bullwhip effect* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:




Gamabr 2 Nilai Indeks Bullwhip Effect Sebelum dan Sesudah Implementasi Metode ARIMA
Berdasarkan Gambar diatas, terjadi penurunan indeks *bullwhip effect* pada UD. Nusantara Bangunan–Surabaya sebesar 79.38% dikarenakan adanya implementasi dari metode ARIMA.

**Hasil Peramalan Metode ARIMA**

Hasil peramalan model ARIMA akan dibandingkan dengan data aktual pada periode Mei-Juli 2023 untuk melihat perbandingan dalam bentuk grafik. Hasil peramalan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini:




Gambar 3 Perbandingan Hasil Peramalan dengan *Demand* Aktual Periode Mei-Juli 2023

Berdasarkan Gambar 3, yang merupakan hasil dari model peramalan ARIMA menunjukkan grafik yang tidak fluktuatif. Hal ini disebabkan karena model ARIMA menggunakan data yang stasioner dalam menentukan peramalan permintaan. Model ARIMA sendiri pada penelitian ini memiliki nilai *error* sebesar 32% dari data aktual penjualan yang telah dilakukan oleh UD. Nusantara Bangunan–Surabaya. Maka dari itu, dalam mengatasi *error* diperlukan alat tambahan seperti perhitungan *safety stock* dan *reorder point* (ROP).

**SOP Usulan**

Berikut merupakan gambaran dari perancangan *master stock* yang diusulkan oleh peneliti:

Tabel 1 *Master Stock* Bahan Bangunan UD. Nusantara Bangunan–Surabaya

| NO | JENIS MATERIAL | MERK | STOCK | HARGA/UNIT | HARGA | STATUS ORDER | ROP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Paku Kayu | | 31 | | | ORDER | 44 |
| 2 | Paku Beton | | 29 | | | ORDER | 43 |
| 3 | Paku Pines | | 20 | | | ORDER | 29 |
| 4 | Amplas Bulat | | 26 | | | ORDER | 35 |
| 5 | Amplas Roll | | 14 | | | ORDER | 23 |
| 6 | Amplas Kotak | | 28 | | | ORDER | 35 |
| 7 | Baut | | 34 | | | ORDER | 44 |

Berdasarkan Gambar 5.4, nilai *stock* akan diintegrasikan dengan saldo yang ada di kartu stok. Kolom status *order* menggunakan fungsi IF dengan ROP sebagai batas minimum *order*, jika stok berada di bawah level ROP, maka status *order* akan memberikan display "*ORDER*" yang menunjukkan pemesanan bahan segera dilakukan. Perancangan kartu stok dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Tabel 2 Kartu Stok Bahan Bangunan UD. Nusantara Bangunan–Surabaya

| TANGGAL PENGAMBILAN | | | | DD/MM/YY | DD/MM/YY | DD/MM/YY | DD/MM/YY | DD/MM/YY | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NO | JENIS MATERIAL | MERK | MASUK | | | | | | SALDO |
| 1 | Paku Kayu | | 0 | | | | | | 31 |
| 2 | Paku Beton | | 0 | | | | | | 29 |
| 3 | Paku Pines | | 0 | | | | | | 20 |
| 4 | Amplas Bulat | | 0 | | | | | | 26 |
| 5 | Amplas Roll | | 0 | | | | | | 14 |
| 6 | Amplas Kotak | | 0 | | | | | | 28 |
| 7 | Baut | | 0 | | | | | | 34 |

SOP usulan ini berfokus pada pencacatan bahan masuk-keluar, hingga harga dari bahan bangunan untuk mengetahui nilai aset yang dimiliki oleh UD. Nusantara Bangunan–Surabaya.

## KESIMPULAN

Tahap pertama adalah *Collaborative Planning*, di mana sistem kerja awal dan usulan dipetakan dengan fokus pada pemenuhan permintaan menggunakan *Reorder Point* (ROP). Kemudian, tahap kedua adalah *Collaborative Forecasting*, di mana metode ARIMA digunakan untuk meramalkan permintaan yang stabil, mengurangi indeks bullwhip effect hingga 79,38%. Terakhir, *Collaborative Replenishment* melibatkan perhitungan safety stock dan reorder point berdasarkan sistem pemesanan produk dengan nilai minimum ROP. Perbandingan antara data aktual dan data forecast ARIMA menunjukkan bahwa *forecast error* (RMSE) dari metode ARIMA dalam penelitian ini adalah sebesar 32%. Selanjutnya untuk usulan SOP mencakup penggunaan stok *master* dan kartu stok yang didesain dalam aplikasi Microsoft Excel, memberikan kemudahan bagi karyawan dalam menghitung barang yang masuk dan keluar.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Sjurahudin and R. Vikaliana, "Implementation of Collaborative, Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR) to Reduce the Bullwhip Effect in MSME Sate Madura Cak Kholil," *Ilomata International Journal of Management*, vol. 3, no. 1, pp. 446–456, Jan. 2022, doi: 10.52728/ijjm.v3i1.418.

[2] L. P. E. Yani and A. M. Aamer, "Supply chain collaborative planning, forecasting, and replenishment," in *AIP Conference Proceedings*, American Institute of Physics Inc., Apr. 2023. doi: 10.1063/5.0136133.

[3] Azmi Maulidya, "Perancangan Perencanaan dan Pengelolaan Rantai Pasok Produksi Pakan Ternak Unggas di PT Chareon Pokphand Indonesia (TBK) Sidoarjo, Jawa Timur," 2019.

[4] Juharni, *Manajemen Mutu Terpadu*. Makasar: CV SAH MEDIA, 2017.

[5] A. Nita Kusumawati and A. Wigati, "STRATEGI MEMINIMALISASI BULLWHIP EFFECT MENGGUNAKAN METODE CPFR DI MINIMARKET ABC," 2023.

[6] J. Hemant, R. Rajesh, and Y. Daultani, "Causal modelling of the enablers of CPFR for building resilience in manufacturing supply chains," *RAIRO - Operations Research*, vol. 56, no. 4, pp. 2139–2158, Jul. 2022, doi: 10.1051/ro/2022075.

[7] F. A. Chuchoque-Urbina, M. P. Caro-Gutierrez, and C. E. Montoya, "Design of a cpfr, location, inventory and routing approach to diabetes and high blood pressure medicine supply network planning," *Ingenieria y Universidad*, vol. 25, 2021, doi: 10.11144/Javeriana.iued25.dcli.

[8] H. Pretel, B. Andrés, and G. T. Laura, "Third Party Logistic a possible orchestrator of CPFR," *Direccion y Organizacion*, no. 76, pp. 25–42, Apr. 2022, doi: 10.37610/dyo.v0i76.616.
[9] R. I. Rosihan, P. Paduloh, and D. Sulaeman, "PENERAPAN COLLABORATIVE PLANNING, FORECASTING AND REPLENISHMENT (CPFR) GUNA MENGURANGI BULLWHIP EFFECT DI PT.XYZ."
[10] S. Hua, "Back-Propagation Neural Network and ARIMA Algorithm for GDP Trend Analysis," *Wirel Commun Mob Comput*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/1967607.