

Penerapan Konsep Collaborative, Planning, Forecasting And Replenishment (CPFR) Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) (Studi Kasus Pabrik Kopi Senja Mataram Malang)

Dwi Puspitasari¹, Elok Nur Hamdana², Bagus Pogar Herlambang³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
¹dwi.puspitasari@polinema.ac.id, ²elokhamdana@gmail.com, ³bagus.pogar@gmail.com

Abstrak — Pabrik Kopi Senja Mataram Malang merupakan industri yang bergerak pada bidang pangan yaitu kopi. Untuk meningkatkan nilai tambah pada rantai pasok terutama untuk optimasi dalam menekan inventory, harga logistik dan efisiensi pada seluruh rantai pasokan yang berhubungan dengan semua peserta maka dipergunakan konsep *Collaborative, Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR)*. Konsep CPFR digunakan untuk mengurangi perbedaan antara ramalan yang dibuat oleh beberapa pelaku *supply chain* yang kemudian secara bersama menentukan kebijakan *replenishment*. Penelitian ini menggunakan konsep CPFR untuk memenuhi kebutuhan distribusi karena permintaan pelanggan yang tidak pasti. Akibatnya sering terjadi *Over Stock* ataupun *Under Stock* sehingga mengakibatkan harga kopi menjadi tidak stabil.

Berdasarkan permasalahan di atas untuk mengatasi permasalahan tersebut di butuhkan pengembangan sistem informasi yang ada. Tujuannya adalah untuk menjaga agar persediaan produk kopi dapat memenuhi kebutuhan distribusi sehingga tidak menimbulkan keterlambatan distribusi dan untuk memudahkan pihak Pabrik Kopi Senja Mataram Malang dalam menentukan jumlah persediaan produk kopi untuk keperluan distribusi. Berdasarkan pada data yang di miliki oleh pihak Pabrik Kopi Senja Mataram jenis peramalan yang digunakan yaitu *time series* dengan metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*. ARIMA sering juga disebut metode runtun waktu *Box-Jenkins*. ARIMA sangat baik ketepatannya untuk peramalan jangka pendek dimana metode ini sangat tepat di gunakan mengingat data yang akan di ramalkan yaitu data produksi kopi yang di rekap setiap 1 minggu sekali untuk menentukan *inventory* di minggu berikutnya. Dari hasil pengujian ditemukan bahwa untuk menemukan error terkecil yaitu dengan cara mencari nilai beta 1 dan beta 2 yang memiliki error terkecil. Pada penelitian ini hasil dengan error terendah dari pengujian didapatkan nilai dengan akurasi sebesar 41% menggunakan MAPE dengan nilai beta 1 sebesar 0,054 dan beta 2 sebesar 0,964.

Kata kunci— CPFR, *Autoregressive Integrated Moving Average, Supply chain, ARIMA*

I. PENDAHULUAN

Pabrik Kopi Senja Mataram Malang merupakan perusahaan industri di bidang pangan yang berfokus pada produk yaitu “Kopi”. Pabrik Kopi Senja Mataram sebagai distributor kopi menyediakan produk dalam bentuk bubuk kopi yang siap seduh. Untuk proses produksi Pabrik Kopi Senja Mataram Malang menggunakan alat *roasting* kopi yang mengolah biji kopi mulai dari proses penyangraian, *roasting, dan packing*. Produk kopi yang telah di dihasilkan nantinya akan di distribusikan ke Café yang telah bekerja sama dengan Pabrik Kopi Senja Mataram Malang dan juga melayani satuan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak Pabrik Kopi Senja Mataram Malang, Pabrik Kopi Senja Mataram Malang sudah mempunyai sistem informasi yang memuat data stok sebelum produksi, data produksi, data Konsumsi/Penjualan, data stok setelah produksi. Untuk bagian pengoperasian sistem informasi tersebut yaitu karyawan Pabrik Kopi Senja Mataram Malang bagian Karyawan penjualan dan produksi. Hasil wawancara penulis dengan karyawan bagian produksi Dalam memproduksi kopi Pabrik Kopi Senja Mataram Malang dengan sistem informasi yang ada masih mendapatkan kendala yaitu masih sulit untuk menentukan persediaan kopi untuk memenuhi kebutuhan distribusi. Pabrik Kopi Senja Mataram Malang sulit dalam menentukan persediaan produk kopi untuk memenuhi kebutuhan distribusi karena permintaan pelanggan yang tidak pasti. Akibatnya sering terjadi *Over Stock* ataupun *Under Stock* sehingga mengakibatkan harga kopi menjadi tidak stabil. Berdasarkan permasalahan di atas untuk mengatasi permasalahan tersebut di butuhkan pengembangan sistem informasi yang ada. Tujuannya adalah untuk menjaga agar

persediaan produk kopi dapat memenuhi kebutuhan distribusi sehingga tidak menimbulkan keterlambatan distribusi dan untuk memudahkan pihak Pabrik Kopi Senja Mataram Malang dalam menentukan jumlah persediaan produk kopi untuk keperluan distribusi.

Untuk meningkatkan nilai tambah pada rantai pasok terutama untuk optimasi dalam menekan *inventory*, *harga logistik* dan *efisiensi* pada seluruh rantai pasokan yang berhubungan dengan semua peserta maka dipergunakan konsep *Collaborative, Planning, Forecasting and Replenishment* (CPFR). Konsep CPFR digunakan untuk mengurangi perbedaan antara ramalan yang dibuat oleh beberapa pelaku *supply chain* yang kemudian secara bersama menentukan kebijakan *replenishment*. Penelitian ini menggunakan konsep CPFR untuk pemenuhan konsumsi produk kopi pada Pabrik Kopi Senja Mataram Malang [1]. Dimana CPFR juga digunakan dalam penelitian sebelumnya oleh Lina Saptaria, S.Pd., M.M. dan Nurhidayati, S.E., M.M. Universitas Islam Kadiri (2017). Analisis Peramalan Permintaan Produk Nata De Coco Untuk Mendukung Perencanaan dan Pengendalian Produksi Dalam Supply Chain Management Dengan Model CPFR [2] dan skripsi oleh Angga Pranowo (2017). IMPLEMENTASI COLLABORATIVE PLANNING, FORECASTING, AND REPLENISHMENT (CPFR) GUNA MENGURANGI BULLWHIP EFFECT [3].

Berdasarkan pada data yang di miliki oleh pihak Pabrik Kopi Senja Mataram jenis peramalan yang digunakan yaitu *time series* dengan metode *Autoregressive Integreted Moving Average* (ARIMA). ARIMA sering juga disebut metode runtun waktu *Box-Jenkins*. ARIMA sangat baik ketepatannya untuk peramalan jangka pendek dimana metode ini sangat tepat di gunakan mengingat data yang akan di ramalkan yaitu data produksi kopi yang di rekap setiap 1 minggu sekali untuk menentukan *inventory* di minggu berikutnya, sedangkan untuk peramalan jangka panjang ketepatan peramalannya kurang baik [4]. Pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model ARIMA yang baik, digunakan untuk meramalkan Produksi dan Lahan pada Pabrik Kopi Senja Mataram. Sehingga produksinya bisa menjadi optimal dan tidak terjadi *Over Stock* ataupun *Under Stock* sehingga dapat mencapai *Safety Stock* yang dapat menyebabkan harga kopi menjadi stabil [5].

II. LANDASAN TEORI

A. Teori Peramalan

Metode peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan yang dalam perhitungannya menggunakan perhitungan secara matematis. Peramalan kuantitatif hanya dapat digunakan apabila terdapat informasi masa lalu dan informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data dimana data tersebut dapat diasumsikan sebagai pola yang akan berlanjut di masa yang akan datang. Metode peramalan kuantitatif dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. Metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu, yang merupakan deret waktu.

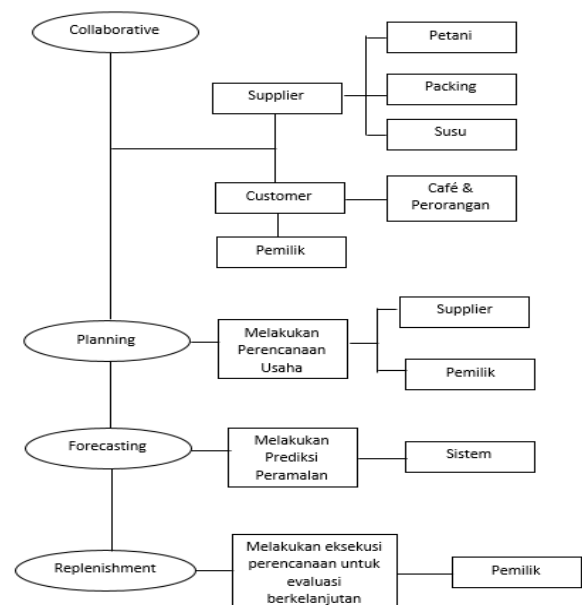
2. Metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya, yang bukan waktu yang disebut metode korelasi atau sebab akibat (*causal method*) [1].

B. Collaborative, Planning, Forecasting And Replenishment (CPFR)

Perbedaan informasi yang dimiliki oleh masing – masing pihak pada *supply chain* menyebabkan perkiraan penjualan yang mereka buat bisa sangat berbeda. Misalnya *ritel* meramalkan penjualan suatu produk pada suatu periode sebesar 5000 unit, sedangkan *distributor*, untuk produk dan wilayah yang sama, meramalkan 8000 unit. Apabila ramalan tersebut dijadikan dasar bagi mereka untuk menentukan kebijakan pemesanan dan persediaan, padahal yang sebenarnya lebih akurat adalah ramalan ritel, maka akan terjadi kesimpangan yang besar yang bisa jadi berakibat pada kelebihan produk di distributor (Pujawan, 2010).

Untuk mengurangi permasalahan akibat perbedaan ramalan yang besar antara dua atau lebih pelaku *supply chain*, sejumlah perusahaan besar mengembangkan suatu kerjasama perencanaan dan peramalan yang dinamakan *collaborative planning, forecasting, and replenishment* (CPFR). Inti dari inisiatif CPFR adalah mengurangi perbedaan antara ramalan yang dibuat oleh dua atau lebih pelaku pada suatu *supply chain*, kemudian secara bersama – sama menentukan kebijakan *replenishment*.

Pada prakteknya, 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. Pada industri ritel (dimana ritel sebagai pembeli dan pabrik sebagai penjual), ada empat proses yang masuk pada model CPFR, yaitu :



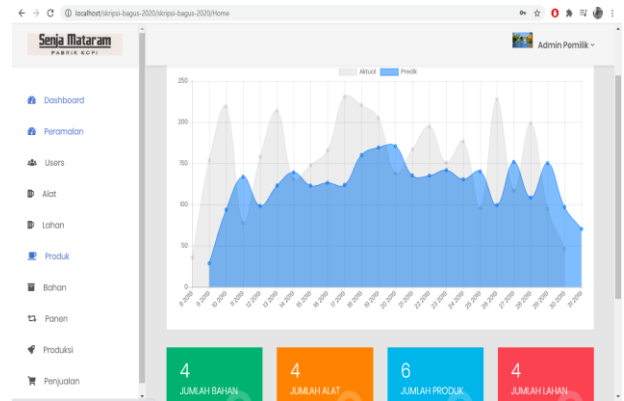
Gambar 1 Diagram Alir Konsep CPFR

III. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Implementasi Interface Sistem

Implementasi interface merupakan rancangan tata letak tampilan dari aplikasi yang dibangun. Design interface menjadi perantara yang menjembatani interaksi antara pengguna dengan aplikasi yang dibangun, yang berupa komponen tampilan dan tata letak dari komponen tampilan tersebut :

- a. Collaborative
Pada tingkat ini petani kopi, agen packing, dan supplier susu membuat aturan dasar untuk hubungan *collaborative* untuk menentukan keputusan produk *mix and placement*.
- b. Planning
Pada proses planning ini Pabrik Kopi Senja Mataram Malang dengan partner bisnis membuat perencanaan usaha atau *businessse plan* kemudian membuat perencanaan *event* kedepan.
- c. Forecasting
Membuat proyeksi permintaan pelanggan, produksi, stok awal, stok akhir, produksi, lahan, dan alat.
- d. Replenishment
Melakukan eksekusi perencanaan untuk evaluasi berkelanjutan seperti *exception management* dan *performance assesment*.



Gambar 2 Tampilan Dashboard

Gambar 3 Tampilan Penualan

No	Produk	Jumlah	Harga Satuan	Sub Total
1	Kopi Susu Klasik	1	15000	15000
2	Kopi Susu Nyonya	1	15000	15000
3	Kopi Susu Juragan	1	20000	20000
4	Kopi Susu Mandor	1	20000	20000

Gambar 4 Tampilan Detail penjualan

C. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Metode ARIMA dilakukan karena merupakan teknik untuk mencari pola yang paling cocok dari sekelompok data (curve fitting), dengan demikian ARIMA memanfaatkan sepenuhnya data masa lalu dan sekarang untuk melakukan peramalan jangka pendek yang akurat (Sugiarto dan Harijono, 2000). ARIMA seringkali ditulis sebagai ARIMA (p,d,q) yang memiliki arti bahwa p adalah orde koefisien autokorelasi, d adalah orde / jumlah diferensiasi yang dilakukan (hanya digunakan apabila data bersifat nonstasioner) (Sugiharto dan Harijono, 2000) dan q adalah orde dalam koefisien rata-rata bergerak (moving average) (Suhartono, 2019).

Peramalan dengan menggunakan model ARIMA AR(1) dapat dilakukan dengan rumus :

$$AR(1) = y_t - 1 * \beta_1 + d \cdot t - 1 * \beta_2$$

Dimana :

Y = data penjualan

Coeffisient :

$$\beta_1 = 0.054$$

$$\beta_2 = 0.946$$

D = nilai MA

Kemudian untuk mencari MAPE nya dapat dilakukan

dengan rumus :

$$PE = \left(\frac{y_t - AR(1)}{y_t} \right) \times 100\%$$

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{PE_t}{n}$$

Dimana:

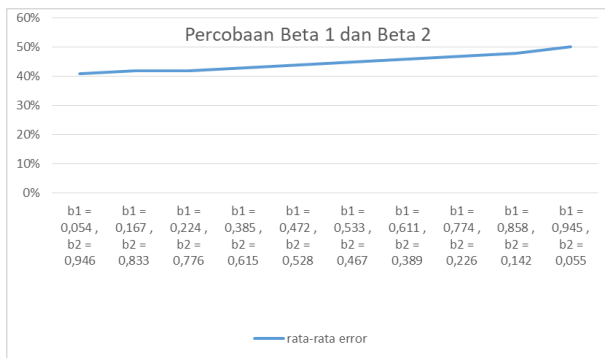
PE = Galat Percentage Error

Yt = nilai aktual periode waktu AR(1) = peramalan pada priode m ke depan

n = jumlah data

B. Hasil Pengujian Sistem

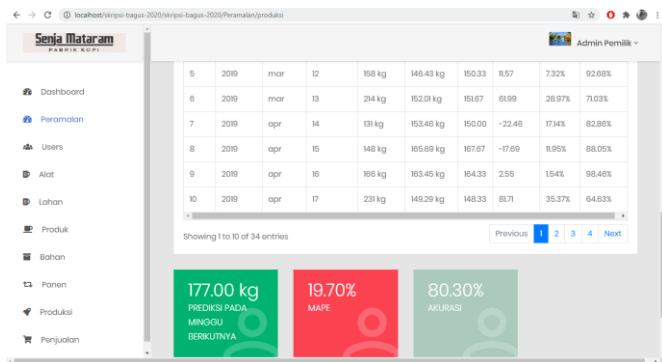
Hasil pengujian dari arima yaitu dengan mencari nilai beta 1 dan beta 2 untuk mendapatkan error yang paling kecil. Setelah mencoba beberapa nilai dari beta 1 dan beta 2 ditemukan nilai beta 1 = 0,054 dan beta 2 = 0,946 mendapatkan error yang paling kecil karena beta 1 dikalikan dengan jumlah sebelumnya. Sedangkan nilai beta 2 dikalikan dengan nilai MA (rata-rata dari jumlah sebelumnya). Berdasarkan data yang digunakan, akurasi terbaik yaitu 41%. Hasil tersebut bisa berubah tergantung data yang digunakan. Karena data yang telah di uji coba memiliki data yang melonjak tinggi dari data sebelumnya. Sehingga ada beberapa nilai data yang membuat data tersebut tidak stabil nilainya.



Gambar 5 grafik pengujian arima

C. Hasil Pengujian MAPE

Berdasarkan hasil nilai MAPE dari perhitungan arima yang didapatkan yaitu sebesar 19%. Setelah mencoba pengujian pada metode arima ini, data penjualan tersebut layak untuk kasus prediksi produksi pada Pabrik Kopi Senja Mataram Malang ini.



Gambar 6 Pengujian mape

- peramalan sehingga dapat tercapai *safety stock* dan harga kopi menjadi stabil.
- 2. Konsep *Collaboratie, Planning, Forecasting and Replenishment* (CPFR) menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) bisa diterapkan dalam pengembangan sistem yang ada.
- 3. Hasil akurasi pengujian dari metode ARIMA sebesar 19%, dari hasil percobaan nilai beta 1 sebesar 0.054 dan beta 2 sebesar 0.946 mendapatkan hasil error yang terendah.
- 4. Dari hasil nilai MAPE dari perhitungan arima yang didapatkan yaitu sebesar 19%. Setelah mencoba pengujian pada metode arima ini, data penjualan tersebut layak untuk kasus prediksi produksi pada Pabrik Kopi Senja Mataram Malang ini.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan selanjutnya yaitu :

- 1. Perbaiki tampilan pengguna yang lebih menarik.
- 2. Dari data trend untuk prediksi bisa dilakukan dengan metode seperti metode fuzzy time series, model trend kuadrat, dll.

REFERENSI

- [1] Saiful Bukhori , Rifta Nurdiana, & Windi Eka Y., 2016. Pengembangan Supply Chain Manajemen Agribisnis Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing.
- [2] Lina Saptaria, S.Pd., M.M. & Nurhidayati, S.E., M.M., 2017. Analisis Peramalan Permintaan Produk Nata De Coco Untuk Mendukung Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Dalam Supply Chain Dengan Model Cpfr (Collaborative Planning, Forecasting, And Replenishment).
- [3] Angga Pranowo., 2017. Implementasi Collaborative Planning, Forecasting, And Replenishment (Cpfr) Guna Mengurangi Bullwhip Effect (Studi Kasus Di Pt. Abadi Maju Bersindo).
- [4] Mohammad Buchori & Tedjo Sukmono., 2018. Peramalan Produksi Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Di Pt. Xyz
- [5] Erlin Listiya Ningsih., 2015. Sistem Rantai Pasok Dengan Pendekatan Metode Supply Chain Management Di Pt. Tanabe Indonesia.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

- 1. Sistem informasi ini dapat mengantisipasi persediaan produksi, bahan, produk, dan alat menggunakan data