

# Peramalan Permintaan dan Perbaikan Sistem FIFO untuk Mengurangi Keterlambatan Pengiriman Ekspor di PT.ABC

Nicholas Riyadi<sup>1</sup>, Herry Christian Palit<sup>2</sup>

**Abstract:** PT. "ABC" is a company engaged in the field of fastmoving consumer goods. In carrying out export shipments, companies sometimes experience problems in product delivery times. This can be seen from the data obtained for shipments to Vietnam in 2022. In 2022, there will be delivery delays in August, October and November. During the observation, it was found that the cause of the delay was a lack of duplex material. The shortage of duplex material was caused by inaccurate company forecasts and inappropriate stock data due to the FIFO system not working properly. From this, a proposal is designed to overcome the problem of company forecasts and the FIFO system. Based on demand data from 2018 to 2022 for Vietnam, the best forecast method is the winter multiplicative method. This method has an error value of 11,474 for MAD, 228,642 for MSE, and 15,409% for MAPE. The design of the proposed FIFO system is carried out to reduce the occurrence of human error when inputting data and taking raw materials.

**Keywords:** forecast, forecast error, first in first out, fast moving consumer good, demand

## Pendahuluan

PT. "ABC" merupakan perusahaan yang bergerak di bidang makanan ringan. PT. "ABC" memproduksi berbagai macam produk makanan ringan. Makanan ringan tersebut berupa fried noodle, biscuit, dan snack. Seiring dengan berjalannya waktu, PT. "ABC" harus bersaing dengan perusahaan lain yang bergerak di bidang yang sama. Untuk bersaing dengan mereka, tentu mereka harus mengutamakan kualitas dan pelayanan mereka. Di tahun 2022 terdapat keterlambatan pengiriman ekspor untuk negara Vietnam sekitar 25% dengan rata-rata keterlambatan kurang lebih 1 minggu. Keterlambatan ini terjadi pada bulan Agustus, Oktober, dan November. Keterlambatan pengiriman disebabkan oleh kurangnya bahan baku duplex dalam produksi. Kekurangan bahan baku duplex ini terjadi karena terdapat perbedaan yang cukup besar antara *forecast* perusahaan dengan *demand* yang ada. Selain masalah pada *forecast*, masalah kekurangan duplex ini juga dapat terjadi karena adanya stok duplex yang telah rusak. Perusahaan telah menerapkan sistem *first in first out* untuk pengolahan gudang penyimpanan bahan baku *packaging*. Namun saat di lapangan, banyak terjadi kesalahan yang disebabkan oleh kelalaian tenaga kerja (*human error*) yang menyebabkan kondisi FIFO tidak berjalan.

Perusahaan membutuhkan perbaikan pada *forecasting* mereka dan manajemen FIFO mereka. Perbaikan *forecasting* bertujuan agar perusahaan dapat memenuhi kebutuhan duplex mereka tanpa kelebihan dan kekurangan stok.. Perbaikan manajemen FIFO bertujuan agar menurunkan *human error* yang ada sehinggatidak terjadi stok yang rusak karena kadarluarsa dan data stok yang ada dapat sesuai dengan kondisi lapangan.

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: penulis1@petra.ac.id, penulis2@petra.ac.id

## Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini yaitu dengan metode *seasonal adjustment*, *winter multiplicative*, *decomposition*, *forecast error*, dan *5 whys analysis*. Penjelasan tiap metode adalah sebagai berikut

### Seasonal Adjustment

*Seasonal adjustment* digunakan saat pola data time series yang di dapat memiliki pola seasonal. Pola *seasonal* merupakan pola penjualan yang cukup unik karena dapat dilihat saat terjadi kenaikan tertentu di musim tertentu. Dengan

melihat kenaikan penjualan pada musim tertentu itu yang menjadi alasan perlu dilakukannya metode *seasonal adjustment* (Lawby dan Rahardjo [1]). Metode *seasonal adjustment* dilakukan untuk memprediksi bila ada komponen *seasonal* pada suatu data time series. Perhitungan *seasonal adjustment* menggunakan cara:

$$SF = \frac{\text{Avg demand for each season}}{\text{Avg sales for each season}} \quad (1)$$

Keterangan:

$SF = \text{Seasonal Factor}$

Perhitungan Forecast menggunakan cara:

$$F = \text{Avg sales each season next eyar} \times SF \quad (2)$$

Keterangan:

$F = \text{Forecast}$

### Winter Multiplicative

Metode *winter multiplicative* digunakan saat data memuat pola *trend* dan musiman. Dalam pola data ini, pola musimannya bersifat *multiplicative* (Hamidah *et al.* [2]). *Forecast* didapat dengan menggunakan persamaan linear/*trend* dan memberikan *adjustment* dengan menghitung faktor *seasonalnya*. Perhitungan *winter multiplicative* dengan cara:

$$\text{Trend: } y = a + bx \quad (3)$$

$$RS = \frac{\text{Demand Actual}}{\text{Trend}} \quad (4)$$

$$SF = \text{Avg RS same season} \quad (5)$$

$$F = \text{Trend} \times \text{Seasonal} \quad (6)$$

Keterangan:

$RS = \text{Ratio each season}$

$SF = \text{Seasonal factor}$

$F = \text{Forecast}$

### Decomposition

Metode *decomposition* digunakan untuk menguraikan atau memisahkan suatu deret waktu ke dalam masing-masing komponennya (Kristiyanti dan Sumarno [3]). Metode ini dapat menunjukkan faktor yang ada dari data times

series tersebut seperti pola data *trend*, siklus, random, dan musiman. Perhitungan *decompositioin* dengan cara:

$$SF = \frac{\text{Avg demand each season}}{\text{Avg demand}} \quad (7)$$

$$DD = \frac{\text{Demand Actual}}{\text{Seasonal factor}} \quad (8)$$

$$\text{Forecast} = \text{Regresi DD} \times SF \quad (9)$$

Keterangan:

$SF = \text{Seasonal Factor}$

$DD = \text{Deseasonalized Demand}$

### Forecast Error

Perhitungan *forecast error* akan dilakukan dengan menggunakan 3 metode yaitu *mean absolute deviation* (MAD), *mean squared error* (MSE), dan *mean percentage error* (MAPE). Dalam kenyatannya, data bersifat acak sehingga data forecast tidak akan memiliki hasil yang sama persis. Perhitungan *error* ini digunakan untuk menentukan metode *forecast* mana yang terbaik untuk digunakan.

*Mean absolute deviation* merupakan nilai rata-rata dari selisih data hasil peramalan dengan data nyata MAD bisanya digunakan jika ingin mengukur kesalahan peramalan dalam satuan yang sama dengan data sebenarnya. Perhitungan MAD sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \quad (10)$$

Keterangan:

$A_t = \text{Nilai aktual permintaan}$

$F_t = \text{Nilai hasil peramalan}$

*Mean Squared Error* didapat dari hasil pengurangan antara nilai aktual dan *forecast* yang telah dikuadratkan lalu dijumlahkan semua nya dan dibagi dengan jumlah periodenya (Soufitri dan Purwawijaya [4]). Rumus untuk perhitungan) sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n} \quad (11)$$

Keterangan:

$A_t = \text{Nilai aktual permintaan}$

$F_t = \text{Nilai hasil peramalan}$

$N = \text{Banyaknya data}$

*Mean Absolute Percentage Error* adalah rata-rata kesalahan yang mutlak dalam suatu periode tertentu yang dalam satuan persen (Mahardika dan Susanto [5]). Pengukuran dengan metode ini biasanya digunakan oleh sebagian besar masyarakat karena mudah dipahami dan diterapkan dalam melakukan peramalan. Semakin akurat hasil peramalan yang didapat, hasil dari presentase MAPE akan semakin kecil. Menurut Kusumawardani, et al. [6], berikut merupakan rumus dari MAPE:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100}{n} \quad (12)$$

Keterangan:

$A_t$  = Aktual permintaan ke t

$F_t$  = Hasil peramalan ke t

$N$  = besarnya data peramalan

### Tracking Signal

*Tracking Signal* adalah parameter keoptimalan dari hasil peramalan dalam memprediksi nilai aktual (Darozat et al. [7]). Fungsi dari *tracking signal* ini adalah untuk mengukur reabilitas dari metode peramalan dan menentukan batas akurasi hasil dari peramalan. Berikut merupakan perhitungan dari *tracking signal*.

$$TS = \frac{RSFE}{MAD} \quad (13)$$

Keterangan:

$TS$  = *Tracking signal*

$RSFE$  = *Running sum of forecast error*

$3$  = *Mean Absolute Deviation*

### 5 Why Analysis

*5 whys analysis* merupakan teknik sederhana yang digunakan untuk menyelidiki hubungan sebab akibat dari suatu masalah yang ada. *5 whys analysis* ini dilakukan dengan memberikan pertanyaan “mengapa” sebanyak 5 kali untuk membantu melihat akar dari penyebab masalah (Wirawan dan Mito, [8]). Hasil dari pertanyaan yang ada akan menuju ke pertanyaan berikutnya hingga tidak dapat di lanjutkan lagi. Dengan menggunakan metode ini, maka akan ditemukan sumber masalah yang ada yang menjadi penyebab terhambatnya pengiriman ekspor perusahaan.

## Hasil dan Pembahasan

Bab Hasil dan Pembahasan akan berisi mengenai data yang dikumpulkan untuk melakukan penelitian ini. Pengumpulan data dilakukan dengan meminta data aktual perusahaan dan melakukan diskusi bersama. Selain pengumpulan data, bab ini akan berisi mengenai penyelesaian dari masalah yang ada.

### Data Keterlambatan

Di tahun 2022, perusahaan mengalami keterlambatan pengiriman ekspor ke negara Vietnam. Keterlambatan yang dialami perusahaan sebesar 25%. Jika hal ini terjadi terus, tentu akan membuat produk dari perusahaan akan mengalami stok kosong di pasar luar negeri. Berikut merupakan bulan yang mengalami keterlambatan:

**Tabel 1.** Keterlambatan Pengiriman Vietnam

| Tahun 2022 |                           |
|------------|---------------------------|
| Bulan      | <i>Demand</i> (container) |
| Januari    | 18                        |
| Februari   | 24                        |
| Maret      | 17                        |
| April      | 26                        |
| Mei        | 23                        |
| Juni       | 26                        |
| Juli       | 24                        |
| Agustus    | 34                        |
| September  | 20                        |
| Oktober    | 35                        |
| November   | 26                        |
| Desember   | 21                        |

Dari keterlambatan yang terjadi, dilakukan pengamatan dengan metode *5 whys analysis*. akan digunakan sebagai dasar dari mencari sebab dari masalah yang ada. Metode ini dapat membantu untuk mengetahui penyebab utama dari masalah yang ada. Perancangan *5 whys analysis* berikut didapatkan dengan melakukan pengamatan dan berdiskusi dengan perusahaan. Berikut hasil dari *5 whys analysis* penyebab keterlambatan pengiriman ekspor:

**Tabel 2. 5 why analysis**

| Why 1                    | Why 2             | Why 3                           | Why 4              | Why 5              |
|--------------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|
|                          | Jumlah pemesanan  | <i>Forecast</i> kurang optimal. |                    |                    |
| Strok Duplex yang kurang | duplex kurang     |                                 |                    |                    |
|                          | Stok tidak sesuai | Terdapat stok yang kadarluarasa | FIFO tidak optimal | <i>human error</i> |

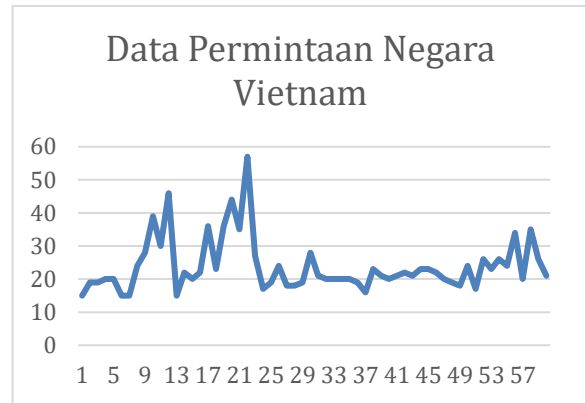
Penyebab utama dari terjadinya keterlambatan pengiriman ekspor adalah perusahaan kekurangan duplex saat proses produksi. Terjadinya kekurangan duplex saat proses produksi dikarenakan dua penyebab, yaitu jumlah pemesanan duplex perusahaan yang kurang dan jumlah stok yang tidak sesuai antara data stok duplex dengan jumlah duplex yang ada di gudang.

**Data Permintaan**

Data permintaan merupakan data yang akan diolah dalam penelitian ini. Data permintaan yang didapat berupa data permintaan dari distributor negara Vietnam. Data permintaan yang didapat berupa data dengan satuan kontainer. Frekuensi dari perusahaan dalam melakukan pengiriman produk adalah satu bulan sekali, sehingga data yang di dapat berupa data permintaan tiap bulan

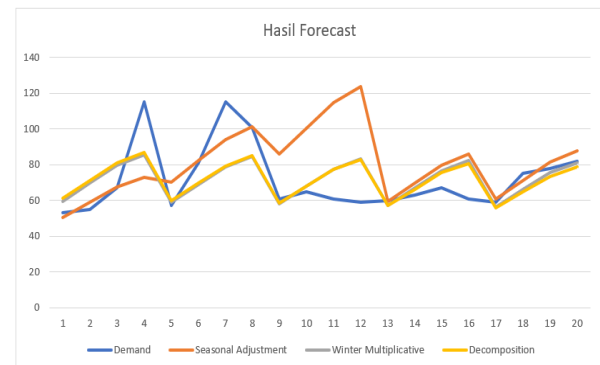
**Forecast**

*Forecasting* digunakan untuk mengerti nilai dari periode yang akan datang dan dapat memprediksi nilai yang akan datang menjadi lebih baik dengan menggunakan informasi yang ada seperti data di masa lalu (Solikin & hardini, 2019). Didapatkan data permintaan dari distributor negara Vietnam dari tahun 2018 hingga 2022 sebagai data pendukung untuk menentukan metode peramalan permintaan. Penentuan metode peramalan didapat berdasarkan pola plot data yang dihasilkan. Berikut merupakan plot data permintaan dari distributor Vietnam dalam kontainer.



**Gambar 1.** Plot data permintaan

Dari pola data yang dihasilkan, dapat disimpulkan bahwa pola data permintaan negara Vietnam di gambar 4.2 memiliki pola *seasonal* dan *random*. Karena data tersebut memiliki pola *seasonal*, maka terdaoat tiga metode *forecast* yang akan digunakan yaitu *seasonal adjustment*, *winter multiplicative*, dan *decomposition*. Berikut merupakan gambar dari hasil *forecast* yang dihasilkan:



**Gambar 2.** Hasil *forecast*

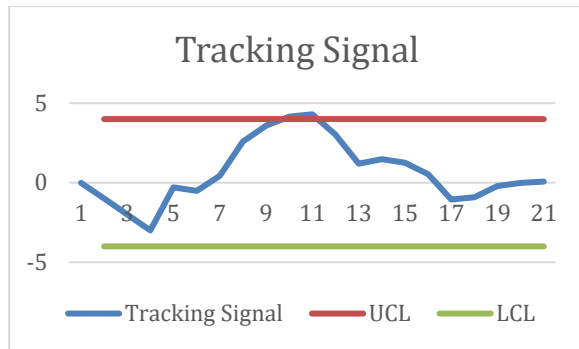
Gambar 2 merupakan hasil perhitungan *forecast* dengan tiga metode yaitu *seasonal adjustment*, *winter multiplicative*, dan *decomposition*. Untuk menentukan metode yang terbaik, maka akan dicari nilai MAD, MSE, dan MAPE.

**Tabel 3.** *Forecast error*

| Metode        | MAD    | MSE     | MAPE     |
|---------------|--------|---------|----------|
| Seasonal      | 16.185 | 613.738 | 23.862 % |
| Winter        | 11.474 | 228.642 | 15.409 % |
| Decomposition | 11.729 | 224.017 | 15.870 % |

Dari hasil uji *forecast error*, metode *winter multiplicative* merupakan metode dengan nilai kesalahan yang terkecil. Metode *winter multiplicative* memiliki nilai MAD sebesar 16.185, MSE sebesar 228.642, dan MAPE sebesar 15.409 %.

Untuk verifikasi dari metode ini, akan dilakukan metode *tracking signal*.



Gambar 3. Tracking Signal

Tracking signal yang baik telah di jelaskan sebelumnya pada dasar teori berada di nilai +4 hingga -4. jika lebih dari kedua range tersebut maka terjadi *overforecasting* dan *underforecasting*. Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa terdapat dua kuartal yang melebihi batas +4, hal ini dapat terjadi karena adanya faktor eksternal. Faktor tersebut adalah faktor mikro dan faktor makro yang akan dijelaskan pada bagian berikutnya. Berikut merupakan hasil *forecast winter multiplicative* untuk tahun 2023:

Tabel 4. Hasil forecast tahun 2023

| Musim | Forecast |
|-------|----------|
| 21    | 56       |
| 22    | 65       |
| 23    | 74       |
| 24    | 80       |

Dari hasil *forecast* yang telah didapat, akan dilakukan perbandingan dengan *forecast* perusahaan saat ini untuk permintaan tahun 2023. Data permintaan tahun 2023 yang dilakukan perbandingan hanya sampai pada bulan April. Berikut merupakan tabel perbandingan *forecast*:

Tabel 5. Perbandingan forecast

| Metode                | MAD |
|-----------------------|-----|
| Forecast perusahaan   | 9.5 |
| Winter Multiplicative | 8   |

Dari Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa metode *winter multiplicative* lebih optimal daripada metode *forecast* perusahaan saat ini. Namun terdapat beberapa faktor luar yang membuat data *foreceast* tersebut harus diperhitungkan kembali. Terdapat dua faktor yang dapat mempengaruhi *forecast* perusahaan, yaitu faktor mikro dan faktor makro.

Faktor mikro merupakan faktor yang dekat dengan perusahaan distributor. Faktor tersebut dapat berupa keinginan mereka untuk melakukan promosi dan *new open outlet*. Selain itu, ada juga faktor dari kondisi pelanggan distributor yang menjadi faktor mikro. Faktor eksternal dapat berupa kondisi negara dari distributor. Kondisi tersebut meliputi inflasi, naiknya suku bunga, angka pengangguran, dan *event* tidak rutin yang sedang terjadi.

Perbaikan Sistem FIFO

*First in first out* (FIFO) merupakan metode yang digunakan dalam manajemen persediaan barang. Metode ini berjalan dengan menentukan nilai persediaan yang didasarkan pada prinsip barang yang masuk terlebih dahulu maka akan keluar terlebih dahulu (Agustin, 2022). Penerapan FIFO dalam perusahaan kurang optimal karena terjadinya *human error* dalam melakukan input data dan pengambilan bahan baku.

Perusahaan mengalami masalah syang disebabkan adanya *human error* pada saat proses input di Microsoft Excel. Dalam melakukan input, perusahaan masih melakukan semuanya secara manual. Pembuatan sistem pada Microsoft excel ini bertujuan untuk membantu perusahaan dalam melakukan input barang yang masuk, input barang yang keluar, dan perhitungan stok barang. Selain itu, untuk menunjang kebijakan perusahaan yang di mana melakukan sistem *first in first out* untuk mengolah gudang bahan bakunya.

| Kode Item | Material Item                       | Stok Material |        |        |        |        |        |        |
|-----------|-------------------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|           |                                     | Uraian        | Uraian | Uraian | Uraian | Uraian | Uraian | Uraian |
| SP0000    | KARTON MIE GEMERK BROS              | 3842          | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0001    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0002    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0003    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0004    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0005    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0006    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0007    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0008    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0009    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0010    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0011    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0012    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0013    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0014    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0015    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0016    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0017    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0018    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0019    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0020    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0021    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0022    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0023    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0024    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0025    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0026    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0027    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0028    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0029    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0030    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0031    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0032    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0033    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0034    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0035    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0036    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0037    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0038    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0039    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0040    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0041    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0042    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0043    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0044    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0045    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0046    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0047    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0048    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0049    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SP0050    | KARTON MIE GEMERK TAWAN SPICY 33 GR | 4022          | 175    | 200    | 0      | 0      | 0      | 0      |

Gambar 4. Tabel stok material

Bagian stok material akan berfungsi untuk mengeluarkan data pergerakan stok secara keseluruhan. Operator dapat memantau total stok dari setiap jenis bahan baku yang ada. Data tersebut berupa data stok awal dari material, data stok material yang masuk, data stok material yang keluar, dan data total stok. Dengan dapat melihat total stok semua jenis bahan baku yang ada, perusahaan dapat lebih mudah untuk memperkirakan berapa pesanan bahan baku *packaging* yang dibutuhkan.

Keuntungan lainnya, dengan dapat melihat jumlah stok tiap barang, perusahaan dapat dengan mudah melakukan perhitungan untuk join bahan baku *packaging* di antara dua *buyer* atau lebih. Operator tidak perlu melakukan input dalam tabel ini. Operator akan melakukan input data pada tabel detail stok material. Berikut merupakan gambar tabel detail stok material:

**Gambar 5.** Tabel detail stok material

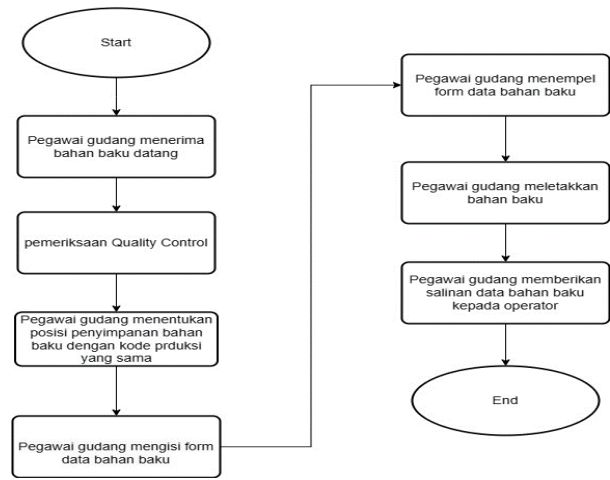
Tabel pada Gambar 5, dibuat terdapat sistem yang dapat memunculkan bagian material item, ukuran, kode desain, dan *buyer* secara otomatis. Sistem itu akan jalan Ketika operator memasukkan kode item yang diinginkan. Hal ini tentu telah membuat proses input data menjadi lebih cepat daripada sebelumnya. Resiko kesalahan penulisan *batch number* yang digunakan untuk mendata lokasi barang, dapat diturunkan dengan sistem ini yang menggunakan *dropdown*. Penggunaan *dropdown* ini akan cukup membantu karena operator karena cukup memilih tanpa harus melakukan pengetikan. Untuk pengisian tanggal masuk dan keluar operator akan menggunakan *icon calendar* yang telah disediakan sehingga operator hanya tinggal memilih saja tanpa harus mengetik. Di bagian tanggal *expired* akan langsung terisi otomatis dengan nilai lima bulan setelah tanggal barang datang serta dapat berwarna merah apabila barang telah kadaluarsa. Untuk bagian lainnya masih harus diinput secara manual. Bagian *quantity* masuk, *quantity* keluar, dan *quantity* keluar 2 akan memiliki nilai yang terhubung dengan tabel stok material yang sudah di jelaskan sebelumnya.

Dalam usulan excel yang telah di buat, operator dapat melakukan sistem *sort* di berbagai macam *header* yang ada. Operator dapat melakukan sistem *sort* pada bagian kode item, material item, ukuran, kode desain, *batch number*, dan lainnya. Hal ini tentu akan membuat operator lebih mudah saat akan memilih bahan baku yang akan dikeluarkan dan saat melakukan pemeriksaan. Adanya sistem *sort* pada bagian *buyer* dan tanggal masuk diharapkan dapat membantu perusahaan untuk menjalankan

FIFO dan membantu perusahaan memiliki data stok yang akurat untuk tiap *buyer* mereka.

*Human error* lain yang terjadi adalah pada saat pengambilan bahan baku. Bahan baku yang telah diambil pegawai gudang memang benar, namun tidak sesuai dengan *batch number* yang telah di perintahkan oleh operator. Pengambilan pada *batch number* yang salah membuat penerapan FIFO menjadi tidak optimal. Pemberian usulan penyimpanan dan pengambilah bahan baku merupakan tujuan dari memperbaiki masalah tersebut.

Barang baku yang datang akan disimpan oleh pegawai gudang pada *batch number* yang ditentukan. Keadaan yang saat ini terjadi adalah pegawai gudang hanya meletakkan bahan baku sesuai dengan *batch number* yang ditentukan. Tidak ada form berupa data identitas bahan baku pada stok yang disimpan menjadi kelemahan kondisi saat ini. Kelemahan yang ada adalah saat bahan baku akan dikeluarkan dari gudang, pemeriksa akan kesulitan saat harus memastikan bahan baku yang akan dikeluarkan telah sesuai dengan yang operator inginkan atau tidak. Berikut merupakan usulan yang diberikan:



**Gambar 6.** Flowchart penyimpanan bahan baku

Barang yang datang akan diterima oleh pegawai gudang kemudian dilakukan *quality control* terlebih dahulu. Setelah itu, pegawai gudang akan menentukan *batch number* yang akan digunakan untuk meletakkan bahan baku. Satu *batch number* hanya dapat terisi dengan bahan baku yang memiliki kode produksi yang sama. Hal ini akan memudahkan pemeriksa saat melakukan pemeriksaan sebelum bahan baku di kirim ke lantai produksi. Sebelum meletakkan pada *batch number* yang telah ditentukan, pegawai gudang harus menuliskan form kertas

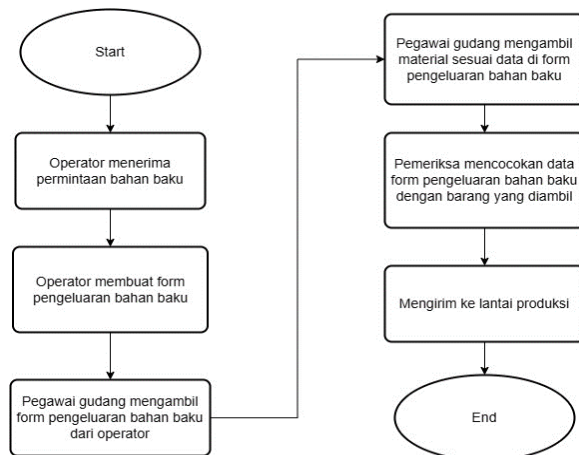
yang berisi identifikasi bahan baku tersebut. Data yang akan dituliskan oleh pegawai gudang berisi seperti Gambar 7. Form data berikut akan terbuat dari kertas NCR (*non carbon required*) sehingga data yang terisi akan langsung tersalin

**Tabel 6.** Form data bahan baku

| Data Bahan Baku |   |
|-----------------|---|
| Kode Produksi   | : |
| Buyer           | : |
| Batch Number    | : |
| Tanggal Masuk   | : |
| Quantity        | : |

Kode desain dan jenis material tidak dituliskan karena terlalu panjang dan akan menghabiskan waktu. Data yang telah dituliskan akan ditempel ke bahan baku tersebut sehingga saat pengambilan bahan baku dilakukan dapat dilakukan penyesuaian data dari operator dengan data identifikasi produk. Setelah meletakkan bahan baku, pegawai gudang akan memberikan salinan kertasnya kepada operator.

Dalam pengambilan bahan baku *packaging* masalah yang ada adalah pegawai gudang tidak mengambil bahan baku sesuai dengan data yang diberikan oleh operator. Pegawai gudang hanya asal mengambil barang yang sama tetapi tidak memperhatikan *batch number* barang tersebut. Hal ini membuat sistem FIFO perusahaan tidak berjalan dengan benar. Berikut merupakan *flowchart* untuk langkah- langkah pengambilan bahan baku *packaging* di gudang:



**Gambar 7.** *Flowchart* pengambilan bahan baku

Barang baku *packaging* yang akan dikeluarkan akan ditentukan oleh operator. Operator akan menentukan berdasarkan tanggal paling awal jenis bahan baku tersebut datang melalui excel yang telah diusulkan. Setelah menentukan bahan baku yang akan dikeluarkan, operator

akan mengeprint data bahan baku tersebut dan memberikan kepada pegawai gudang. Data pada kertas tersebut akan berisi kode item, material item, ukuran, kode desain, *buyer*, kode produksi, tanggal masuk, *batch number*, dan jumlah *quantity*. Berikut merupakan kertas dari operator yang akan di berikan kepada pegawai gudang untuk pengeluaran barang baku.

**Tabel 7.** Form Pengeluaran bahan baku

| Form Pengeluaran Bahan Baku |         |
|-----------------------------|---------|
| Material Item               | :       |
| Ukuran                      | :       |
| Kode Desain                 | :       |
| Buyer                       | :       |
| Kode Produksi               | :       |
| Batch Number                | :       |
| Tanggal Masuk               | :       |
| Quantity                    | :       |
|                             | Tanggal |
|                             | Nama    |

Pegawai gudang yang telah menerima kertas dari operator akan mencari dan mengambil bahan baku tersebut. Setelah melakukan pengambilan, pegawai gudang akan membawa barang tersebut kepada pegawai gudang lainnya yang bertanggung jawab memeriksa bahan baku yang akan dikeluarkan. Pemeriksa akan melakukan pencocokan data antara kertas yang diberikan oleh operator dengan data yang tertera pada bahan baku yang diambil. Jika sudah cocok, pemeriksa harus menandatangani kertas tersebut dan bahan baku akan diantar menuju lantai produksi.

## SIMPULAN

Perhitungan *forecast* dengan tiga metode. Metode *forecast* yang digunakan adalah metode *seasonal adjustment*, *winter multiplicative*, dan *decomposition*. Dari tiga metode tersebut, metode *winter multiplicative* merupakan metode yang paling optimal untuk digunakan karena memiliki nilai kesalahan terkecil. Metode *winter multiplicative* memiliki nilai kesalahan sebesar 11.474 untuk MAD, 228.642 untuk MSE, dan 15.409% untuk MAPE. Selain menggunakan *forecast* dengan metode *winter multiplicative*, perusahaan tetap harus melakukan review dengan distributor secara rutin untuk mengetahui kondisi mikro dan makro dari pihak distributor sehingga dapat menyesuaikan kembali hasil *forecast* yang telah di dapat dengan aktual yang terjadi. Rancangan usulan untuk

sistem FIFO perusahaan adalah menggunakan format excel yang dibantu dengan beberapa rumus agar input data tidak dilakukan secara manual sepenuhnya. Hal ini diharapkan dapat meminimalkan kesalahan *human error* dan dapat menghemat waktu. Selain itu, telah dibuat usulan untuk proses penyimpanan dan pengambilan bahan baku. Sebelum ke lantai produksi, bahan baku akan diperiksa lagi dengan mencocokkan data dari operator dan data identitas bahan baku yang tertempel pada bahan baku. Hal ini diharapkan dapat menurunkan kesalahan pengambilan bahan baku yang terjadi sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Lawby, E., & Rahardjo, J. (2020). Trendline with Seasonal adjustment Forecast for CF150 in Sport Mid Segment Product. *Jurnal Teknik Industri*. 8(2), 313-320.
2. Hamidah, S.N., Salam, Nur., Susanti, D.S., (2017). *Teknik Peramalan Menggunakan Metode Pemulusan Ekponensial Holt-Winters*. *Jurnal Matematika Murni dan Terapan*, 7(2), 26-33.
3. Kristiyanti, D.A., & Sumarno, Y. (2020). *Penerapan Metode Multipliactive Decomposition (Seasonal) Untuk Peramalan Persediaan Barang Pada PT. Agrinusa Jaya Sentosa*. *Jurnal Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan*. 3(2), 45-51.
4. Soufitri, F., & Purwawijaya, E. (2019). *Analisis Kualitas Rancangan Point of Sale Menerapkan Metode Mean Squared Error*. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(4), 2376-2382, <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v6i4.4767>
5. Mahardhika, A. D., & Susanto, N. (2017). *Peramalan Perencanaan Produksi Terak Dengan Metode Exponential Smoothing with Trend pada PT. Semen Indonesia (PERSERO) Tbk*. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1). Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/15609>
6. Kusumawardani, N., Afandi, M., R., Riani, L., P., (2019). *Analisis Forecasting Demand dengan Metode Linear Exponential Smoothing*. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. 16(2), 81-89.
7. Darozat, N., Wahyudin, Hamdani.(2022). *Penerapan Metode Peramalan Permintaan pada Produk Piece Pivot di PT. Trijaya Teknik Karawang*. *Jurnal Teknik Industri*. 7(2), 2859-2869.
8. Wirawan, E., & Minto. (2021). *Penerapan Metode PDCA dan 5 whys Analysis pada WTP Section di PT Kebun Tebu Mas*. *Jurnal Teknik Industri*. 1(1), 92-102. <https://doi.org/10.33752/invantri.v1i01.1825>.