

PERAMALAN DAN PENENTUAN WAKTU PEMESANAN KEMBALI YANG OPTIMAL DENGAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (STUDI KASUS SUMBER MAKMUR)

Ryan Rici Sukamdani ¹⁾ Dyah Erny Herwindiati ²⁾, Tri Sutrisno ³⁾

^{1) 2) 3)} Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S. Parman No.1, Jakarta
email : sukamdani.ryan@gmail.com¹⁾

ABSTRACT

Application for forecasting the number of items the next day, determining optimal reversion time and determine the optimal number of or reorder items by using the method Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, Economic Order Quantity(EOQ), and Reorder Quantity(ROP). This method was created for Store Sumber Makmur. Store Sumber Makmur is a shop that sells motorcycle tools, equipment, parts, accessories, lubricating oil, maintaince, and motorcycle repair services. There are programming languages used to make this application, namely PHP. php for the user interface and python for the calculation. Testing was done by User Acceptence Testing (UAT) and testing of data. UAT testing for check buttons and features.

Key words

Double Exponential Smoothing, Single Exponential Smoothing, Economic Order Quantity, PHP, Reorder Quantity

1. Pendahuluan

Toko Sumber Makmur dalam melakukan perkiraan jumlah barang yang akan dibeli konsumen secara manual sehingga perkiraan jumlah barang yang akan dibeli konsumen sering keliru. Sehingga, ada beberapa konsumen kecewa karena barang sudah habis. Pihak toko Sumber Makmur dalam melakukan perkiraan jumlah barang pemesanan kembali dan waktu pemesanan kembali ke *supplier* secara manual sehingga tidak optimal. Tak jarang terlambat dalam melakukan pemesanan kembali ke *supplier* dan jumlah barang pemesanan kembali tidak optimal sehingga barang yang untuk di perjualkan tidak tersedia.

Berdasarkan permasalahan yang di hadapi toko Sumber Makmur, untuk mengatasi prediksi penjualan barang(jumlah barang yang akan dibeli konsmumen pada hari berikutnya) secara manual akan di lakukan

komputerisasi menggunakan metode *Exponential Smoothing*.

Metode *Exponential Smoothing* yang digunakan adalah *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*. Untuk menentukan waktu pemesanan kembali ke *supplier* dan jumlah barang pemesanan kembali yang optimal menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Reorder Point* (ROP), karena metode EOQ dapat membantu menentukan jumlah barang pemesanan kembali ke *supplier* yang optimal dan metode ROP dapat membantu menentukan waktu pemesanan kembali ke *supplier* yang optimal. Dengan bantuan teknologi pencatatan penjualan barang akan dilakukan secara teknologi, dapat membantu pihak Sumber Makmur dalam mempercepat pencatatan penjualan barang.

Tujuan dan harapan sistem ini mampu menentukan jumlah barang yang akan di beli konsumen pada hari berikutnya, menentukan jumlah barang pemesanan kembali ke *supplier* dan menentukan waktu pemesanan kembali ke *supplier* secara optimal. Optimal bearti memiliki jumlah yang pas, tidak kekurangan dan tidak kelebihan.

2. Dasar Teori

Pembuatan aplikasi sendiri, menggunakan model Waterfall. Aplikasi ini sendiri berbasis Web dan menggunakan bahasa pemograman PHP untuk user interfacenya.dan penghitungannya, Pada sisi server, digunakan XAMPP sebagai basis data-nya. Metode yang digunakan untuk membantu permasalahan Sumber Makmur adalah metode *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, *Economic Order Quantity*(EOQ), dan *Reorder Point*(ROP).

2.1 Definisi Peramalan Dan Time Series

Peramalan (*forecasting*) adalah kegiatan memperkirakan apa yang terjadi pada masa yang akan

datang berdasarkan data yang relevan pada masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Metode peramalan yang baik adalah yang memberikan hasil peramalan yang tidak berbeda dengan kenyataan yang terjadi.

Data time series merupakan data yang dikumpulkan, dicatat atau diobservasi sepanjang waktu secara berurutan. Empat komponen pola deret waktu [1], antara lain :

1. Trend, Yaitu komponen jangka panjang yang mendasari pertumbuhan (atau penurunan) suatu data runtut waktu. Merupakan pergerakan data sedikit demi sedikit meningkat atau menurun.
2. Siklikal, yaitu suatu pola dalam data yang terjadi setiap beberapa tahun. fluktuasi atau siklus dari data runtut waktu akibat perubahan kondisi ekonomi.
3. Musiman (seasonal), yaitu pola data yang berulang pada kurun waktu tertentu. fluktuasi musiman yang sering dijumpai pada data kuartalan, bulanan atau mingguan..
4. Tak Beraturan, yaitu pola acak yang disebabkan oleh peristiwa yang tidak bisa diprediksi atau tidak beraturan.

2.2 Metode Single Exponential Smoothing

Model ini mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. Konstanta smoothing mungkin berkisar dari 0 ke 1. Nilai yang dekat dengan 1 memberikan penekanan terbesar pada nilai saat ini sedangkan nilai yang dekat dengan 0 memberi penekanan pada titik data sebelumnya [2]. Persamaan dari Single Exponential Smoothing adalah sebagai berikut :

$$S_{t+1} = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * S_t \quad (1)$$

Dimana,

S_{t+1} = Hasil Peramalan

α = Nilai konstanta yang bernilai ($0 < \alpha < 1$)

X_t = Nilai Aktual/jumlah barang

S_t = Peramalan pada hari sebelumnya

2.3 Metode Double Exponential Smoothing

Metode ini merupakan model linier yang dikemukakan oleh Brown. Model ini sesuai jika data yang dimaksud menunjukkan sifat trend [3]. Persamaan dari Single Exponential Smoothing adalah sebagai berikut :

$$S'_t = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * S'_{t-1} \quad (2)$$

$$S''_t = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * S''_{t-1} \quad (3)$$

$$a_t = 2 * S'_t - S''_t \quad (4)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t) \quad (5)$$

$$F_t = a_t + b_t \quad (6)$$

Dimana,

S'_t = Nilai pemulusan exponential pertama

S''_t = Nilai pemulusan exponential kedua

F_t = Nilai peramalan

a_t = Nilai pemulusan total

b_t = Nilai pemulusan trend

α = Nilai Konstanta bernilai $0 < \alpha < 1$

X_t = Nilai Aktual/jumlah barang

2.4 Mengukur Ketetapan Penerapan Model

Keakuratan keseluruhan dari setiap model peramalan baik itu rata-rata bergerak, eksponensial smoothing atau lainnya dapat dijelaskan dengan membandingkan nilai yang diproyeksikan dengan nilai aktual atau nilai yang diamati [4]. Untuk tingkat akurasi peramalan dapat diukur dari nilai berikut :

1. Mean Squared Error (MSE).

Mean Squared Error (MSE) Merupakan rata-rata jumlah kuadrat kesalahan peramalan. Dengan menggunakan MSE, error yang ada menunjukkan seberapa besar perbedaan hasil peramalan dengan hasil yang akan diramal. Persamaan rumus yang digunakan Mean Squared Error (MSE) adalah

$$MSE = \frac{1}{n} \sum |X_t - S_t|^2 \quad (7)$$

Keterangan :

MSE = Mean Square Error

X_t = Nilai actual periode ke-t

S_t = Nilai ramalan periode ke-t

2. Mean absolute deviation (MAD).

Mean absolute deviation (MAD) adalah mengukur dengan mengambil jumlah nilai absolut dari tiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data. Semakin kecil nilai MAD, semakin baik tingkat akurasi prediksinya. Persamaan rumus yang digunakan Mean absolute deviation (MAD) adalah:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum |X_t - S_t| \quad (8)$$

X_t = Nilai actual pada hari ke -t

S_t = Nilai peramalan pada hari ke-t

3. MAPE (Mean Absolute Percentage Error).

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah Perhitungan dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Semakin kecil nilai MAPE, semakin baik tingkat akurasi prediksinya. Persamaan rumus yang digunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah:

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|X_t - S_t|}{X_t}}{n} * 100\% \quad (9)$$

X_t = nilai actual pada hari ke-t

S_t = nilai peramalan pada hari ke-t

2.4 Economic Order Quantity (EOQ)

EOQ merupakan jumlah atau besarnya pesanan yang dimiliki, jumlah ordering costs dan carrying costs per tahun yang paling minimal. Setelah jumlah bahan yang dibeli dengan minimal ditentukan, masalah selanjutnya yang muncul adalah kapan perusahaan harus memesan

kembali agar perusahaan tidak sampai kehabisan bahan [5]. Persamaan rumus yang digunakan *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \quad (10)$$

Persamaan rumus yang digunakan Frekuensi Pembelian adalah:

$$F = D/EOQ \quad (11)$$

EOQ = Jumlah pesanan yang ekonomis

D = Penggunaan atau permintaan yang diperkirakan per periode waktu

S = Biaya Pemesanan (Persiapan pesanan dan Penyimpanan mesin) per pesanan

H = Biaya Penyimpanan per unit per tahun

F : frekuensi pembelian

D : Permintaan tahunan barang persediaan dalam unit

2.5 Reorder Point(ROP)

ROP merupakan saat atau titik di mana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan barang yang dipesan . Titik pemesanan kembali adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat di mana pemesanan harus diadakan. Waktu antara dilakukannya pemesanan atau waktu pengiriman bisa cepat atau lambat, sehingga perlu ditetapkan metode pemesanan kembali [6]. Persamaan rumus yang digunakan *Reorder Point*(ROP) adalah:

$$ROP = d * L \quad (12)$$

ROP = Reorder Point

d = Permintaan perhari

L = Waktu tunggu pemesanan baru dalam hari

2.6 Hypertext Processor

Hypertext Preprocessor atau disingkat PHP adalah bahasa pemrograman yang berbasis WEB. bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan bisa digunakan bersamaan dengan HTML.

PHP diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pertama kali tahun 1994. Pada awalnya PHP adalah singkatan dari "Personal Home Page Tools". Selanjutnya diganti menjadi FI ("Forms Interpreter"). Sejak versi 3.0, nama bahasa ini diubah menjadi "PHP: Hypertext Preprocessor" dengan singkatannya "PHP" [7].

2.7 XAMPP

XAMPP adalah perangkat yang menggabungkan tiga aplikasi kedalam satu paket, yaitu Apache, MySQL, dan PHPMyAdmin, dengan XAMPP pekerjaan anda sangat dimudahkan karena dapat menginstalasi dan mengkonfigurasi ketiga aplikasi tersebut dengan sekaligus dan otomatis. XAMPP telah mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Versi yang terbaru adalah revisi dari yang terdahulu, sehingga lebih baik dan lebih lengkap. Aplikasi utama dalam paket XAMPP yakni terdiri atas web server Apache, MySQL, PHP, dan PHPMyAdmin. Apache adalah sebuah web server open source, jadi semua orang dapat menggunakannya secara gratis, bahkan anda bisa mengedit kode programnya. fungsi utama dari Apache yakni menghasilkan halaman web yang benar sesuai dengan yang dibuat oleh seorang web programmer, dengan menggunakan kode PHP[8].

3. Alur Aplikasi

Aplikasi peramalan dan penentuan waktu pemesanan kembali yang optimal dengan metode Exponential Smoothing dan metode Economic Order Quantity terdiri dari 8 modul yaitu Modul Login, Modul Utama, Modul Pelanggan, Modul Barang, Modul Penjualan, Modul Peramalan, Modul EOQ, Modul Laporan Penjualan.

1. Modul Login

Modul ini merupakan modul untuk memasukan akun data admin(pemilik) dengan input username dan password saja. Tampilan modul login dapat dilihat pada **Gambar 1**

2. Modul Utama

Modul Utama merupakan modul halaman home untuk melihat grafik data penjualan 2016 sampai 2019 dan profil toko Sumber Makmur. Tampilan modul utama dapat dilihat pada **Gambar 2**

3. Modul Pelanggan

Modul Pelanggan merupakan modul untuk menyimpan data pelanggan. Serta menambah, melihat, dapat mengupdate, dan menghapus data pelanggan. Tampilan modul pelanggan dapat dilihat pada **Gambar 3**

4. Modul Barang

Modul Barang merupakan modul untuk menyimpan data barang. Serta menambah, melihat, dapat mengupdate, dan menghapus data barang. Tampilan modul barang dapat dilihat pada **Gambar 4**

5. Modul Penjualan

Modul Penjualan merupakan modul untuk menyimpan data penjualan dan mencari data penjualan berdasarkan barang yang pilih. Serta menambah, melihat, dapat mengupdate, dan menghapus data Penjualan. Tampilan modul penjualan dapat dilihat pada **Gambar 5**

6. Modul Peramalan

Modul Peramalan merupakan modul untuk menghitung peramalan barang berdasarkan metode,

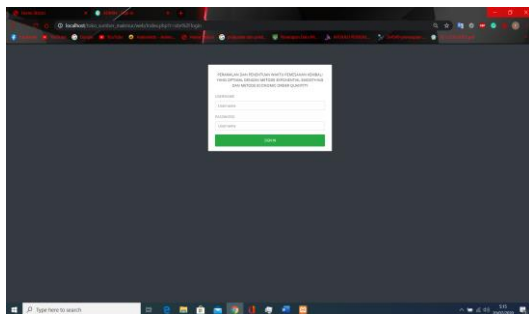
barang, koefisien yang diinput. Serta dapat mencari peramalan berdasarkan nama barang, hari dan koefisien yang diinput. Tampilan modul peramalan dapat dilihat pada **Gambar 6**

7. Modul EOQ

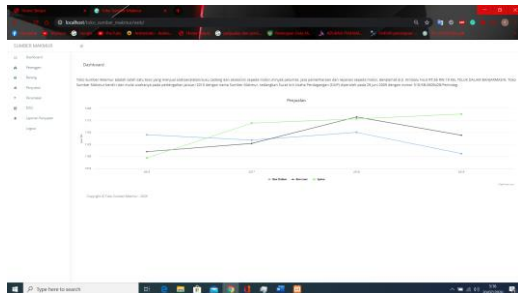
Modul EOQ merupakan modul untuk menghitung tanggal pemesanan Kembali dan jumlah pemesanan Kembali Ketika form input telah di isi. Tampilan modul EOQ dapat dilihat pada **Gambar 7**

8. Modul Laporan Penjualan

Modul Laporan Penjualan Barang merupakan modul untuk melihat history laporan penjualan barang serta dapat mencari data penjualan barang berdasarkan tanggal yang diinput. Tampilan Laporan Penjualan dapat dilihat pada **Gambar 8**



Gambar 1 Tampilan Modul Login



Gambar 2 Tampilan Modul Utama

No	Nama	Hari
1	Ben	2/1
2	Ben	2/1
3	Ben	2/1
4	Ben	2/1
5	Ben	2/1
6	Ben	2/1

Gambar 3 Tampilan Modul Pelanggan

No	Nama	Hari
1	Ben	2/1
2	Ben	2/1
3	Ben	2/1

Gambar 4 Tampilan Modul Barang

No	Nama	Hari	Detail
1	Ben	2/1	Detail
2	Ben	2/1	Detail
3	Ben	2/1	Detail
4	Ben	2/1	Detail
5	Ben	2/1	Detail
6	Ben	2/1	Detail
7	Ben	2/1	Detail
8	Ben	2/1	Detail
9	Ben	2/1	Detail
10	Ben	2/1	Detail

Gambar 5 Tampilan Modul Penjualan

No	Nama	Hari	Detail
1	Ben	2/1	Detail
2	Ben	2/1	Detail
3	Ben	2/1	Detail
4	Ben	2/1	Detail
5	Ben	2/1	Detail
6	Ben	2/1	Detail
7	Ben	2/1	Detail
8	Ben	2/1	Detail
9	Ben	2/1	Detail
10	Ben	2/1	Detail

Gambar 6 Tampilan Modul Peramalan

Gambar 7 Tampilan Modul EOQ

No	Nama	Hari	Detail
1	Ben	2/1	Detail
2	Ben	2/1	Detail
3	Ben	2/1	Detail
4	Ben	2/1	Detail
5	Ben	2/1	Detail
6	Ben	2/1	Detail
7	Ben	2/1	Detail
8	Ben	2/1	Detail
9	Ben	2/1	Detail
10	Ben	2/1	Detail

Gambar 8 Tampilan Modul Laporan Penjualan

4. Hasil Pengujian

Setelah dilakukan proses peramalan dan penentuan waktu pemesanan kembali yang optimal dengan metode

Exponential Smoothing dan metode Economic Order Quantity, selanjutnya dilakukan proses pengujian untuk program aplikasi ini. Proses pengujian program diawali dengan melakukan perangkat pengujian, pengujian tampilan website dengan metode UAT, pengujian terhadap data untuk apakah perhitungan pada program sesuai atau tidak dengan perhitungan secara manual menggunakan data Sumber Makmur 2016-2019. Proses pengujian tampilan dari program dilakukan melalui proses User Acceptance Test (UAT)

4.1 Perangkat Pengujian

Perangkat pengujian pada program peramalan dan penentuan waktu pemesanan kembali yang optimal dengan metode Exponential Smoothing dan metode Economic Order Quantity ini menggunakan sebuah laptop dan perangkat lainnya dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. MSI GL62M-7rdx
2. Laptop dengan Processor Intel® Core™ i7-7700HQ CPU @ 2.80Ghz 2.80 Ghz
3. Memory (RAM) 8 GB
4. Harddisk dengan kapasitas 1TB

Spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah:

1. Sistem Operasi Windows 10
2. Bahasa Pemrograman PHP
3. XAMPP sebagai *localhost server*
4. MySQL sebagai basis data

4.2 Pengujian Tampilan Website

Pengujian tampilan website dilakukan dengan cara UAT menguji setiap tombol-tombol dan fitur-fitur yang ada dari setiap form.

1. Form Login
Form *Login* adalah form awal dari aplikasi ini di dalam form *Login* terdapat tombol sign in untuk masuk ke dalam website. Pengguna harus memasukkan data seperti *username*, dan *password* untuk masuk ke dalam website. Pengujian berhasil.
2. Form Utama
Form Utama untuk melihat grafik data penjualan 2016 sampai 2019 dan profil toko Sumber Makmur. Di dalam form Utama terdapat Tab Dashboard, tab pelanggan, Barang, Penjualan, Peramalan, EOQ, Laporan Penjualan. Tab Dashboard untuk merefresh halaman. Tab Pelanggan untuk membawa anda ke form pelanggan. Tab Barang untuk membawa anda ke form Barang. Tab Penjualan untuk membawa anda ke form penjualan. Tab Peramalan untuk membawa anda ke form peramalan. Tab EOQ untuk membawa anda ke form EOQ. Tab Laporan Penjualan untuk membawa anda ke form laporan penjualan. Tab Logout untuk membawa anda ke form login. Pengujian berhasil.
3. Form Pelanggan

Didalam form Pelanggan terdapat tombol Tambah Pelanggan yang berfungsi untuk memunculkan form untuk mengisi data pelanggan. Tombol View yang berfungsi untuk memunculkan data pelanggan yang akan dilihat. Tombol Edit berfungsi untuk memunculkan data pelanggan yang akan diubah. Tombol Delete berfungsi untuk menghapus data pelanggan yang di delete. Pengujian berhasil.

4. Form Barang

Didalam form Barang terdapat tombol Tambah Barang yang berfungsi untuk memunculkan form untuk mengisi data barang. Tombol View yang berfungsi untuk memunculkan data barang yang akan dilihat. Tombol Edit berfungsi untuk memunculkan data barang yang akan diubah. Tombol Delete berfungsi untuk menghapus data barang yang di delete. Pengujian berhasil.

5. Form Penjualan

Didalam form Penjualan terdapat Search yang berfungsi untuk menampilkan data penjualan berdasarkan barang yang dipilih. Tombol Tambah Penjualan yang berfungsi untuk memunculkan form untuk mengisi data penjualan. Tombol View yang berfungsi untuk memunculkan data penjualan yang akan dilihat. Tombol Edit berfungsi untuk memunculkan data penjualan yang akan diubah. Tombol Delete berfungsi untuk menghapus data penjualan yang di delete. Pengujian berhasil.

6. Form Peramalan

Didalam form Peramalan terdapat Search yang berfungsi untuk menampilkan data peramalan berdasarkan barang, hari yang dipilih dan konstanta yang diinput. Tombol Proses Peramalan yang berfungsi untuk memunculkan form untuk dilakukan peramalan. Pengujian berhasil.

7. Form EOQ

Form EOQ berfungsi untuk mengisi data yang akan di lakukan perhitungan. Pada form EOQ terdapat tombol Hitung berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan berdasarkan data yang diinput. Pengujian berhasil

8. Form Laporan Penjualan

Form Laporan penjualan yang berfungsi menampilkan history penjualan barang. Pada form Laporan Penjualan terdapat tombol Search berfungsi untuk menampilkan laporan penjualan berdasarkan tanggal yang dipilih. Pengujian berhasil

4.3 Pengujian Terhadap Data

Melakukan pengujian terhadap data untuk mengetahui apakah hasil perhitungan peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*, selanjutnya hasil perhitungan pemesanan kembali dan waktu pemesanan kembali dengan menggunakan metode EOQ dan ROP pada perhitungan pada program sesuai dengan perhitungan secara manual atau tidak.

1. Hasil perhitungan manual sesuai dengan hasil perhitungan peramalan pada program. Hasil

perhitungan peramalan pada program dapat di lihat pada **Gambar 9**.

The screenshot shows a software window titled 'Sistem Peramalan' with a menu bar (File, Edit, View, Format, Tools, Window, Help) and a toolbar. The main area displays a table with columns for 'Item', 'Date', 'Forecast', 'Actual', 'Error', 'MSE', 'MAPE', 'RMSE', and 'MAPE'. The table contains 20 rows of data for different items and dates, showing the results of the forecasting model.

Gambar 9 Hasil Perhitungan Peramalan Pada program

- Perhitungan untuk menentukan jumlah pemesanan kembali dan tanggal pemesanan kembali menggunakan metode EOQ dan ROP.

Dalam program di dapat hasil tahun 2016 untuk ban dalam tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2016 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban dalam yaitu 151 yang optimal dan didapatkan *reorder point*(titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3, dapat dilihat pada **Gambar 11**, tahun 2017 untuk ban dalam tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2017 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban dalam yaitu 157 yang optimal dan didapatkan *reorder point*(titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3 dapat dilihat pada **Gambar 12**, tahun 2018 untuk ban dalam tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2018 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban dalam yaitu 151 yang optimal dan didapatkan *reorder point*(titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3 dapat dilihat pada **Gambar 13**, dan tahun 2019 untuk ban dalam tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2019 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban dalam yaitu 151 yang optimal dan didapatkan *reorder point*(titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3 dapat dilihat pada **Gambar 14**.

Hasil perhitungan manual sesuai dengan hasil perhitungan peramalan pada program.

The screenshot shows a software window titled 'Sistem Peramalan' with a menu bar and toolbar. The main area displays a table with columns for 'Item', 'Date', 'EOQ', 'ROP', 'Reorder Point', and 'Safety Stock'. The table contains 6 rows of data for different items and dates, showing the results of the EOQ and ROP calculations.

Gambar 10 Hasil Perhitungan EOQ dan ROP ban dalam pada tahun 2016

The screenshot shows a software window titled 'Sistem Peramalan' with a menu bar and toolbar. The main area displays a table with columns for 'Item', 'Date', 'EOQ', 'ROP', 'Reorder Point', and 'Safety Stock'. The table contains 6 rows of data for different items and dates, showing the results of the EOQ and ROP calculations.

Gambar 11 Hasil Perhitungan EOQ dan ROP ban dalam pada tahun 2017

The screenshot shows a software window titled 'Sistem Peramalan' with a menu bar and toolbar. The main area displays a table with columns for 'Item', 'Date', 'EOQ', 'ROP', 'Reorder Point', and 'Safety Stock'. The table contains 6 rows of data for different items and dates, showing the results of the EOQ and ROP calculations.

Gambar 12 Hasil Perhitungan EOQ dan ROP ban dalam pada tahun 2018

The screenshot shows a software window titled 'Sistem Peramalan' with a menu bar and toolbar. The main area displays a table with columns for 'Item', 'Date', 'EOQ', 'ROP', 'Reorder Point', and 'Safety Stock'. The table contains 6 rows of data for different items and dates, showing the results of the EOQ and ROP calculations.

Gambar 13 Hasil Perhitungan EOQ dan ROP ban dalam pada tahun 2019

4.3 Pembahasan

Langkah selanjutnya setelah melakukan pengujian adalah melakukan pembahasan terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan.

4.3.1 Pembahasan Pengujian Tampilan Website

Pengujian tampilan dengan menggunakan metode UAT dapat dikatakan berhasil karena semua tombol-tombol berfungsi dengan baik. Dan semua form dapat digunakan dengan baik.

4.3.2 Pembahasan Hasil

Dari hasil perhitungan perhitungan peramalan yang telah dilakukan diketahui bahwa peramalan menggunakan Single Exponential Smoothing dengan

konstanta 0.5 memiliki nilai MAPE terkecil, untuk barang ban dalam memiliki MAPE 41.5038%, untuk barang ban luar memiliki MAPE 40.7024%, untuk barang spion memiliki MAPE 39.9794% dibandingkan dengan *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta 0.1, 0.9 dan *Double Exponential Smoothing* dengan konstanta 0.1, 0.5, dan 0.9. Sehingga untuk menentukan nilai jumlah permintaan pertahun yaitu *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta 0.5 yang akan digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan kembali dan tanggal pemesanan kembali yang optimal.

Dengan menggunakan metode EOQ dan ROP didapatkan pada tahun 2016 untuk ban dalam tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2016 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban dalam yaitu 151 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3, tahun 2017 untuk ban dalam tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2017 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban dalam yaitu 157 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3, tahun 2018 untuk ban dalam tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2018 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban dalam yaitu 151 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3, dan tahun 2019 untuk ban dalam tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2019 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban dalam yaitu 151 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3.

Selanjut nya Tahun 2016 untuk ban luar tanggal pemesanan kembali yaitu 22-Feb-2016 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban luar yaitu 149 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3, tahun 2017 untuk ban luar tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2017 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban luar yaitu 156 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3, tahun 2018 untuk ban luar tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2018 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban luar yaitu 154 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3 dan tahun 2019 untuk ban luar tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2019 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data ban luar yaitu 149 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3.

Selanjut nya Tahun 2016 untuk spion tanggal pemesanan kembali yaitu 22-Feb-2016 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data spion yaitu 148 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3, tahun 2017 untuk spion tanggal pemesanan kembali yaitu 16-Feb-2017 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data spion yaitu 158 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3, tahun 2018 untuk spion tanggal pemesanan

kembali yaitu 16-Feb-2018 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data spion yaitu 153 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3, dan tahun 2019 untuk spion tanggal pemesanan kembali yaitu 22-Feb-2019 dengan jumlah pemesanan kembali menggunakan data spion yaitu 148 yang optimal dan didapatkan *reorder point* (titik pemesanan ulang) saat persediaan tersisa 3.

5. Kesimpulan dan Saran

Setelah selesai melakukan pengujian pada Aplikasi aplikasi peramalan dan penentuan waktu pemesanan kembali yang optimal dengan metode Exponential Smoothing dan metode Economic Order Quantity. Adapun kesimpulan hasil perhitungan dan analisa adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi menghasilkan hasil peramalan barang menggunakan metode Single Exponential Smoothing dengan konstanta 0.5 memiliki mape terkecil dibandingkan konstanta 0.1, 0.9 yaitu untuk ban dalam dengan konstanta 0.5 pada hari 01-01-2020 yaitu 4 dengan nilai mape adalah 41.5038%, untuk ban luar dengan konstanta 0.5 pada hari 01-01-2020 yaitu 4 dengan nilai mape adalah 40.7024%, untuk spion dengan konstanta 0.5 pada hari 01-01-2020 yaitu 3 dengan nilai mape adalah 39.9794%. Sedangkan Double Exponential Smoothing dengan konstanta 0.1 memiliki mape terkecil dibandingkan 0.5 dan 0.9 yaitu untuk ban dalam pada hari 01-01-2020 yaitu 4 dengan nilai mape adalah 42.6252%, untuk ban luar pada hari 01-01-2020 yaitu 4 dengan nilai mape adalah 41.4041%, untuk spion pada hari 01-01-2020 yaitu 3 dengan nilai mape adalah 40.6869%. Berdasarkan Hasil peramalan diatas dilakukan analisis maka hasil peramalan barang menggunakan metode Single Exponential Smoothing memiliki MAPE terkecil dibandingkan Double Exponential Smoothing. Sehingga peramalan yang cocok yaitu metode Single Exponential Smoothing dengan konstanta 0.5.
2. Aplikasi menghasilkan pemesanan yang optimal untuk tahun 2016-2019 untuk barang:
 - a. Ban dalam pada tahun 2016 yaitu sebesar 151, pada tahun 2017 yaitu sebesar 157, pada tahun 2018 yaitu sebesar 151, pada tahun 2019 yaitu sebesar 151.
 - b. Ban luar pada tahun 2016 yaitu sebesar 149, pada tahun 2017 yaitu sebesar 156, pada tahun 2018 yaitu sebesar 154, pada tahun 2019 yaitu sebesar 149.
 - c. Spion pada tahun 2016 yaitu sebesar 148, pada tahun 2017 yaitu sebesar 158, pada tahun 2018 yaitu sebesar 153, pada tahun 2019 yaitu sebesar 148.
3. Aplikasi menghasilkan waktu pemesanan kembali yang optimal untuk tahun 2016-2019 untuk barang:

- a. Ban dalam melakukan pemesanan kembali pada tahun 2016-2019 saat stok barang tersisa 3.
- b. Ban luar melakukan pemesanan kembali pada tahun 2016-2019 saat stok barang tersisa 3.
- c. Spion melakukan pemesanan kembali pada tahun 2016-2019 saat stok barang tersisa 3.

Saran yang didapatkan mengenai aplikasi ini untuk masa mendatang menambahkan metode peramalan lainnya dan dibandingkan dengan metode peramalan yang telah diterapkan.

REFERENSI

- [1] Riadi, Muchlisin, 20 Nov 2017, "Pengertian, Fungsi dan Jenis-Jenis Peramalan (Forecasting)", <https://www.kajianpustaka.com/2017/11/pengertian-fungsi-dan-jenis-peramalan-forecasting.html>.
- [2] Qamal, Mukti, Juli 2016, "Peramalan Penjualan Makanan Ringan Dengan Metode Single Exponential Smoothing", Tahun 2016.
- [3] Pujiati, Etri.; Yuniarti, Desi.; dan Goejantoro, Rito, Mei 2016, "Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus: Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda)", Jurnal EKSPONENSIAL Vol.7 No.1 Mei 2016.
- [4] Margi, Kristien.; dan Pendawa, Sofian, Juni 2015, "ANALISA DAN PENERAPAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN PADA PERIODE TERTENTU", Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Bunda Mulia, Jurnal Prosiding SNATIF Tahun 2015.
- [5] Dristiana, Fila.; dan Sukmono, Tedjo, October 2015 "PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU OBAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE EOQ PROBABILISTIK BERDASARKAN PERAMALAN EXPONENTIAL SMOOTHINGPADA PT. XYZ", Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Spectrum Industri Vol. 13, No. 2, hal. 115-228, 2015.
- [6] Rafliana, Trian.; dan Suteja, Bernard Renaldy, Agustus 2018 "Penerapan Metode EOQ dan ROP untuk Pengembangan Sistem Informasi Inventory Bengkel MJM berbasis Web", Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Maranatha, Bandung, Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi Vol. 4, No. 2, Agustus, 2018
- [7] Rasjid, Fadjat Efendy, 29 September 2014, "Bahasa Pemrograman Populer PHP", https://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/144/Bahasa-Pemrograman-populer-PHP.html.
- [8] Affandi, Khaerul, 20 Juni 2016, "Mengenal apa itu Xamp, Apache, PHP, dan MySQL", <http://khaerulaffandi.weebly.com/mengenal-apa-itu-xamppapachephp-dan-mysql.html>.

Ryan Rici Sukamdani, mahasiswa S1, program studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara.