

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Peneliatian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan sebagai bahan perbandingan dan acuan untuk mulai mengerjakan penelitian ini. Agar terhindar dari anggapan kesamaan, maka dalam kajian pustaka ini penulis akan mencantumkan hasil-hasil penelitian terdahulu sebagai berikut :

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Michael Heaviside, 2020). Penelitian ini membahas tentang sistem penentuan stok minimal pada bisnis *retail* suku cadang dan bengkel sepeda motor menggunakan metode *forecast*, *Economic Order Quantity* dan *Reorder Point*. Pada metode *Forecasting* yang dapat digunakan adalah *Moving Average* (MA), *Weighted Moving Average* (WMA), *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Double Exponential Smoothing* (DES). Untuk mencari nilai terkecil penelitian ini menggunakan MAD. Hasil akhir pengujian MAD terkecil didapat dari masing-masing metode *forecast*. Lalu hasil dari pengujian MAD digunakan untuk menentukan kuantitas persediaan dengan metode *EOQ*, *Reorder Point* dan *Safety Stock*.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Sri Rahayu Tangahu, 2021). Penelitian ini membahas tentang prediksi penjualan dan persediaan pada *dealer* mobil PT. MG. Penelitian ini menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dan *EOQ*. Sistem diuji menggunakan *black-box* dan *white-box testing*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan dan dapat mempermudah PT. MG dalam memperkirakan penjualan dan perencanaan persediaan pada periode yang akan datang.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Bella Ayu Febrianti, 2021). Penelitian ini membahas tentang prediksi persediaan bahan baku kue pada Toko Kue x di Bandung. Penelitian ini menggunakan metode *EOQ* dengan peramalan *Double Exponential Smoothing*. Hasil dari penelitian ini yaitu teknik-teknik dalam metode *EOQ* dapat digunakan dalam meminimalkan total biaya persediaan dan dengan

metode *Double Exponential Smoothing* dapat mengetahui berapa jumlah stok mendatang yang harus di produksi.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Ryan Rici Sukamdani, 2020). Penelitian ini membahas tentang peramalan penjualan dan persediaan barang pada toko Sumber Makmur yang menyediakan peralatan seperti ban dalam, ban luar, spion dll. Penelitian ini menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Reorder Point* (ROP). Hasil yang didapat setelah melakukan pengujian sistem berhasil dijalankan dan metode yang digunakan mendapatkan hasil yang optimal yang dapat membantu toko Sumber Makmur dalam memprediksi penjualan dan persediaan dengan biaya minimum untuk periode berikutnya.

## **2.2 Peramalan (*Forecasting*)**

Peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis. Untuk meramalkan permintaan diperlukan 3 variabel yang mempengaruhi permintaan barang yaitu penjualan, harga penjualan dan stok (Mira Febrina, 2013). Teknik peramalan terbagi menjadi dua bagian, yang pertama metode peramalan subjektif dan metode objektif. Metode peramalan subjektif mempunyai model kualitatif dan metode peramalan objektif mempunyai dua model, yaitu model *time series* dan kausal (Etri Pujiati, 2016).

Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah atau prosedur penyusunan yang baik yang akan menentukan kualitas atau mutu dari hasil peramalan yang disusun. Pada dasarnya ada 3 langkah peramalan yang penting, yaitu (Siti Wardah, 2016)

- a. Menganalisa data yang lalu, tahap ini berguna untuk pola yang terjadi pada masa lalu.
- b. Menentukan data yang dipergunakan. Metode yang baik adalah metode yang memberikan hasil ramalan yang tidak jauh berbeda dengan kenyataan yang terjadi.

- c. Memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode yang dipergunakan, dan mempertimbangkan adanya beberapa faktor perubahan (perubahan kebijakan-kebijakan yang mungkin terjadi, termasuk perubahan kebijakan pemerintah, perkembangan potensi masyarakat, perkembangan teknologi dan penemuan-penemuan baru).

Pada umumnya ada 3 jenis peramalan, yaitu (Maulidah, 2012)

- a. Peramalan Ekonomi, berkaitan dengan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, suplai uang dan indikator ekonomi dan keuangan lainnya.
- b. Peramalan Teknologi, berkaitan dengan kemajuan teknologi yang akan melahirkan peralatan atau produk baru.
- c. Peramalan Permintaan berkaitan dengan permintaan produk.

Sedangkan berdasarkan horizon masa depan peramalan biasanya diklasifikasikan menjadi beberapa periode :

- a. Peramalan jangka pendek; meliputi jangka waktu kurang dari tiga bulan sampai dengan satu tahun. Ditujukan untuk merencanakan pembelian bahan baku, jadwal kerja, tenaga kerja, dan tingkat produksi.
- b. Peramalan jangka menengah; meliputi jangka waktu bulanan sampai dengan tiga tahun. Ditujuka untuk merencanakan penjualan, anggaran produksi dan kas.
- c. Peramalan jangka panjang; meliputi jangka waktu tiga tahun atau lebih. Ditujukan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, pengembangan lokasi atau fasilitas, serta penelitian dan pengembangan.

### **2.3 Double Exponential Smoothing (DES)**

*Double Exponential Smoothing* (DES) mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai prediksi apabila ada *trend* pada plotnya (Sri Rahayu Tangahu, 2021). Pola data *trend* terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data (Titania Dwi Andini, 2016). DES bertujuan untuk membantu memprediksi penjualan yang akan datang pada periode selanjutnya. Berikut merupakan rumus *Double Exponential Smoothing* :

$$Y'_t = \alpha X_t + (1 - a)Y'_{t-1} \quad (2.1)$$

$$Y''_t = \alpha Y'_t + (1-a)Y''_{t-1} \quad (2.2)$$

$$a_t = 2Y'_t - Y''_t \quad (2.3)$$

$$b_t = \frac{a}{1-a} (Y'_t - Y''_t) \quad (2.4)$$

$$F_{t-m} = a_t + b_t m \quad (2.5)$$

Keterangan :

$Y'_t$  : Nilai pemulusan *exponential* pertama

$Y''_t$  : Nilai pemulusan *exponential* kedua

$X_t$  : Nilai aktual pada periode ke-t

$a_t$  : Pemulusan total

$b_t$  : Pemulusan trend

$a$  : Nilai konstanta pemulusan yang nilainya  $0 < a < 1$

$F_{t-m}$  : Peramalan pada periode ke t

Hasil dari perhitungan metode *Double Exponential Smoothing* akan dihitung nilai *error* dan keakuratannya menggunakan nilai rata-rata *absolute* kesalahan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

#### **2.4 Economic Order Quantity (EOQ)**

EOQ yaitu jumlah unit yang dipesan pada biaya paling murah (ekonomis) atau optimal (Bella Ayu Febrianti, 2021). Metode EOQ merupakan salah satu teknik mengontrol persediaan yang sifatnya meminimalkan pemesanan dan penyimpanan (Dwiky Guntara, 2020).

Berikut merupakan langkah-langkah pada penerapan metode EOQ :

- a. Jumlah pembelian

Metode ini relatif mudah digunakan, dengan mengetahui jumlah permintaan, waktu tunggu dan penerimaan persediaan.

Berikut dibawah ini merupakan rumus EOQ.

$$EOQ = \frac{\sqrt{2DP}}{c} \quad (2.6)$$

Keterangan :

D : Jumlah permintaan bahan baku

P : Biaya pemesanan

C : Biaya simpan

b. Frekuensi Pemesanan

Frekuensi pemesana (N) atau jumlah pemesanan yang dilakukan perusahaan dari satu periode. Berikut rumus Frekuensi pemesana (N) :

$$N = \frac{D}{Q} \quad (2.7)$$

Keterangan :

N : Frekuensi pemesanan

Q : Jumlah optimal barang per pemesanan

D : permintaan tahunan barang persediaan dalam unit

c. Total Persediaan

Total persediaan pada metode EOQ ini menghasilkan persediaan yang efisien dan ekonomis. Berikut merupakan rumus total persediaan :

$$TC = \frac{D}{Q}s + \frac{Q}{2}H \quad (2.8)$$

Keterangan :

TC : Biaya total persediaan

D : Permintaan tahunan dalam unit barang

S : Biaya pemesanan untuk setiap pemesanan

H : Biaya penyimpanan unit pertahun

Q : Pembelian bahan baku

## 2.5 Safety Stock

*Safety Stock* ini sama dengan persediaan pengaman. Persediaan pengaman atau penyelamat adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*Stock Out*) (Rabiatus Sholehah, 2021). Berikut merupakan rumus *safety stock* (Sri Rahayu Tangahu, 2021):

$$\text{Safety Stock} = LT \times d/360 \quad (2.9)$$

Keterangan :

$d$  = Tingkat pemakaian rata-rata pertahun

$LT$  = *Lead Time*

## 2.6 Reorder Point (ROP)

ROP merupakan titik di mana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan material yang dipesan adalah tepat pada waktu di mana persediaan diatas *safety stock* (Trian rafliana, 2018). Apabila ROP terlambat maka berakibat munculnya biaya kekurangan bahan (*stock out cost*) dan bila ROP terlalu cepat maka akan berakibat timbulnya biaya tambahan (*extra carrying cost*) (Tomi Lukmana, 2015). Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung ROP (Michael Heaviside, 2020):

$$\text{ROP} = (d/360 \times LT) + SS \quad (2.10)$$

Keterangan :

$SS$  = *Safety Stock*

$d$  = Tingkat pemakaian rata-rata pertahun

$LT$  = *Lead Time*

## 2.7 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebuah nilai rata-rata *absolute* kesalahan dalam suatu periode waktu yang kemudian dibentuk dalam nilai persentase (Muhammad Hafidh Kurniawan, 2022). MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan presentase kesalahan hasil prediksi terhadap hasil aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah, dengan kata lain MAPE merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu yang kemudian dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara presentase. Berikut adalah rumus menghitung MAPE :

$$\text{MAPE} = \left( \sum_{t=1}^n \left| \frac{At - Ft}{At} \right| \right) \left( \frac{100\%}{n} \right) \quad (2.11)$$

Keterangan

At = Aktual permintaan ke t

Ft = Hasil peramalan ke t

N = Banyak data

Skala untuk menilai akurasi peramalan berdasarkan nilai MAPE dikembangkan oleh Lewis (1982) yang ditunjukkan pada tabel 2.1 (Fiqih Akbaria, 2018) :

Tabel 2. 1 Kriteria nilai MAPE

<b>Nilai MAPE</b>	<b>Penilaian dari Akurasi Peramalan</b>
X < 10%	Berakurasi tinggi ( <i>highly Accurate</i> )
11% ≤ x < 20%	Peramalan yang baik ( <i>Good Accurate</i> )
21% ≤ x < 50%	Peramalan dengan alasan/layak ( <i>Reasonable Forecast</i> )
X ≥ 50%	Peramalan tidak akurat

Dari tabel kriteria nilai MAPE diatas menunjukkan arti nilai presentase *error* pada MAPE, dimana nilai MAPE masih bisa digunakan apabila tidak melebihi 50%, tetapi paling akurat jika nilai MAPE kurang dari 10%. Jika sudah diatas 50% maka nilai MAPE dikatakan tidak akurat.

## 2.8 PHP

PHP diciptakan oleh Rasmus Lerdorf, seorang *software engineer* asal Greenland sekitar tahun 1995 (Fitri Sya'bandyah, 2016). Pada awalnya PHP kependekan dari *Personal Home page* (situs personal) pada saat itu PHP masih bernama *Form Interpreted* (FI), yang wujudnya masih berupa sekumpulan *script* yang digunakan untuk mengolah data formulir dari *web* (Regina Pricilia Robot, 2018). *Hypertext Preprocessor* atau disingkat PHP adalah bahasa pemrograman yang berfungsi untuk membuat *website* dinamis maupun aplikasi *web* (Yuliano, 2007). PHP merupakan bahasa pemrograman untuk membuat *website* yang bersifat *server-side scripting* (Muhammad Saed Novendri, 2019). PHP merupakan Bahasa pemrograman *web server-side* yang bersifat *open source* yaitu *script* yang terintegrasi dengan HTML yang berada pada *server* (Rais, 2019). PHP dapat dijalankan pada berbagai macam sistem operasi seperti Windows, Linux, dan Mac Os. *Web server* yang paling banyak digunakan saat ini untuk PHP adalah *Apache*. Selain *Apache*, PHP juga mendukung beberapa *web server* lain, seperti *Microsoft ISS*, *Caudium*, dan *PWS*. Bahasa pemrograman PHP *script* atau kode yang dibuat tidak bisa langsung ditampilkan pada halaman *browser* akan tetapi harus di proses terlebih dahulu oleh *web server* lalu bisa ditampilkan pada halaman *website* di halaman *browser*. *Script* PHP juga bisa diselipkan didalam HTML dan *script* PHP selalu diawali dengan `<?php` dan diakhiri dengan `?>`. Sistem manajemen *database* yang biasa digunakan oleh Bahasa pemrograman PHP adalah *MySQL*.

## 2.9 MySQL

*MySQL* disebut juga *SQL* yang merupakan singkatan dari *Structured Query Language*. *SQL* pertama kali didefinisikan oleh *American National Standards Institute* (ANSI) pada tahun 1986 (Triyo Setyadi, 2018). *MySQL* merupakan *software* yang tergolong sebagai *DBMS* (*Database Management System*) yang bersifat *open source*. *MySQL* juga mendukung fitur seperti *multithreaded*, *multi-*

*user* dan SQL Database Manajemen Sistem (DBMS) (Liem Kevin C H, 2017). MySQL unggul dalam kecepatannya dibandingkan dengan DBMS lainnya dan memudahkan *user* untuk mengakses data yang dapat dilakukan dari setiap tempat dengan koneksi internet. MySQL dapat menjalankan beberapa instruksi *user* secara bersamaan dan data *user* disimpan pada tabel *user*.

## **2.10 XAMPP**

Xampp adalah sebuah paket kumpulan *software* yang terdiri dari *Apache*, MySQL, *PhpMyAdmin*, PHP, *Perl*, *Filezilla*, dan lain-lain (Rahmat Hidayat, 2017). XAMPP adalah *software web server apache* yang di dalamnya tertanam *server* MySQL yang didukung dengan bahasa pemrograman PHP untuk membuat *website* yang dinamis (Ninuk Wiliani, 2017). Dengan menginstall XAMPP maka tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi *web server Apache*, PHP dan MySQL secara manual. XAMPP akan menginstallasi dan mengkonfigurasikannya secara otomatis atau *auto* konfigurasi (Santoso, 2017).

## **2.11 CodeIgniter**

*CodeIgniter* merupakan *Framework* PHP yang dapat mempercepat pengembang untuk membuat sebuah aplikasi *web*. Dilengkapi banyak *library* dan *helper* yang berguna di dalamnya dan tentunya mempermudah proses *development* (Ridha, 2007). *CodeIgniter* menjadi sebuah *framework* PHP dengan model MVC (*Model, View, Controller*) untuk membangun *website* dinamis dengan menggunakan PHP yang dapat mempercepat pengembang untuk membuat sebuah aplikasi *web*. Selain ringan dan cepat, CI juga memiliki dokumentasi yang super lengkap disertai dengan contoh implementasi kodenya.