

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **2.1 Peramalan**

##### **2.1.1 Pengertian Peramalan**

Peramalan dapat dilakukan secara kuantitatif maupun kualitatif. Pengukuran secara kuantitatif menggunakan metode statistik, sedangkan pengukuran secara kualitatif berdasarkan pendapat (*judgment*) dari yang melakukan peramalan. Berkaitan dengan itu, dalam peramalan dikenal istilah prakiraan dan prediksi.

Prakiraan didefinisikan sebagai proses peramalan suatu variabel (kejadian) di masa datang dengan berdasarkan data variabel itu pada masa sebelumnya. Data masa lampau itu secara sistematis digabungkan dengan menggunakan suatu metode tertentu dan diolah untuk memperoleh prakiraan keadaan pada masa datang. Sementara, prediksi adalah proses peramalan suatu variabel di masa datang dengan lebih mendasarkan pada pertimbangan intuisi daripada data masa lampau (Herjanto, 2015:78).

Menurut Handoko (2011:260), “Peramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu.” Esensi peramalan adalah perkiraan peristiwa-peristiwa di waktu yang akan datang atas dasar pola-pola di waktu yang lalu dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola di waktu yang lalu.

Peramalan memerlukan kebijakan sedangkan proyeksi-proyeksi adalah fungsi-fungsi mekanikal.

Peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu (Prasetya, 2019:44) Sedangkan prediksi lebih bersifat subyektif dalam mengestimasi apa yang dihadapi pada masa depan, juga menggunakan data atau informasi pada masa lalu secara pertimbangan subyektif.

*Forecast* penjualan adalah perkiraan/proyeksi secara teknis permintaan konsumen potensial untuk suatu waktu tertentu dengan berbagai asumsi (Tambun, 2020:14). Dalam hal ini hasil dari suatu forecast lebih merupakan pernyataan atau penilaian yang dikuatifikasi terhadap kondisi masa depan mengenai penjualan sebagai proyeksi tekni dari permintaan konsumen potensial untuk jangka waktu tertentu. Meskipun demikian hasil perkiraan yang diperoleh mungkin saja tidak sama dengan rencana.

### **2.1.2 Tujuan Peramalan**

Ambarwati (2020:430) menjelaskan Peramalan (*forecasting*) mempunyai tujuan antara lain:

1. Menentukan kebutuhan dan ukuran perluasan pabrik.
2. Menentukan perencanaan jangka menengah untuk produk yang ada untuk diproduksi dengan fasilitas yang ada.
3. Menentukan penjadwalan jangka pendek dari produk yang ada untuk diproduksi dengan peramalan yang ada.

### 2.1.3 Proses Peramalan

Proses peramalan biasanya terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut (Handoko, 2011:260):

- a. Penentuan Tujuan. Langkah pertama terdiri dari atas penentuan macam estimasi yang diinginkan. Sebaliknya, tujuan tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi para manajer. Analisis membicarakan dengan para pembuat keputusan untuk mengetahui apa kebutuhan-kebutuhan mereka dan menentukan:
  - 1) Variabel-variabel apa yang akan diestimasi
  - 2) Siapa yang akan menggunakan hasil peramalan
  - 3) Untuk tujuan-tujuan apa hasil peramalan akan digunakan.
  - 4) Estimasi jangka panjang atau jangka pendek yang diinginkan.
  - 5) Derajat ketepatan estimasi yang diinginkan.
  - 6) Kapan estimasi dibutuhkan.
  - 7) Bagian-bagian peramalan yang diinginkan, seperti peramalan untuk kelompok-kelompok pembeli, kelompok produk atau daerah geografis.
- b. Pengembangan Model. Setelah tujuan ditetapkan, langkah berikutnya adalah mengembangkan suatu model, yang merupakan penyajian secara lebih sederhana sistem yang dipelajari. Dalam peramalan, model adalah suatu kerangka analitik yang bila dimasukkkan data masukan, menghasilkan estimasi penjualan di masa mendatang (atau variabel apa saja yang diramal). Analisis hendaknya memilih suatu model yang menggambarkan secara realistik perilaku variabel-variabel yang dipertimbangkan. Sebagai contoh, bila perusahaan ingin meramal penjualan yang “perilaku”nya berbentuk linier, model yang dipilih mungkin:  $\text{penjualan} = A + Bx$ , dimana  $x$  menunjukkan unit waktu, dan

A dan B adalah parameter-parameter yang menggambarkan posisi dan kemiringan garis pada grafik.

Pemilihan suatu model yang tepat adalah krusial. Setiap model mempunyai asumsi-asumsi yang harus dipenuhi sebagai persyaratan penggunaannya. Validitas dan reliabilitas estimasi sangat tergantung pada model yang dipakai.

- c. Pengujian Model. Sebelum diterapkan, model biasanya diuji untuk menentukan tingkat akurasi, validitas dan reliabilitas yang diharapkan. Ini sering mencakup penerapannya pada data historik, dan penyiapan estimasi untuk tahun-tahun sekarang dengan data nyata yang tersedia. Nilai suatu model ditentukan oleh derajat ketepatan hasil peramalan dengan kenyataannya (actual). Dengan kata lain, pengujian model bermaksud untuk mengetahui validitas atau kemampuan prediktif secara logik suatu model.
- d. Penetapan model. Setelah pengujian, analisis menerpakan model dalam tahap ini, data historik dimasukkan dalam model untuk menghasilkan suatu ramalan. Dalam kasus model penjualan =  $A + bx$ , analis menerapkan teknik-teknik matematik agar diperoleh A dan B.
- e. Revisi dan evaluasi. Ramalan-ramalan yang telah dibuat harus senantiasa diperbaiki dan ditinjau kembali. Perbaikan mungkin perlu dilakuakn karena adanya perubahan-perubahan dalam perusahaan atau lingkungannya, seperti tingkat harga produk perusahaan,

karakteristik-karakteristik produk, pengeluaran-pengeluaran pengiklanan, tingkat pengeluaran pemerintah, kebijaksanaan moneter dan kemajuan teknologi. Evaluasi, di lain pihak, merupakan perbandingan ramalan-ramalan dengan hasil-hasil nyata untuk menilai ketepatan penggunaan suatu metodologi atau teknik peramalan. Langkah ini diperlukan untuk menjaga kualitas estimasi-estimasi di waktu yang akan datang.

#### **2.1.4 Pengelompokan Peramalan**

Berdasarkan horison waktu, peramalan dapat dikelompokkan dalam tiga bagian, yaitu peramalan jangka panjang, peramalan jangka menengah dan peramalan jangka pendek (Herjanto, 2015:78).

- a. Peramalan jangka panjang, yaitu yang mencakup waktu lebih besardari 18 bulan. Misalnya, peramalan yang diperlukan dalam kaitannya dengan penanaman modal, perencanaan fasilitas, dan perencanaan untuk kegiatan litbang.
- b. Peramalan jangka menengah, mencakup waktu antara 3 sampai 18 bulan. Misalnya, peramalan untuk perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan perencanaan tenaga kerja tidak tetap.
- c. Peramalan jangka pendek, yaitu untuk jangka waktu kurang dari 3 bulan. Misalnya peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja, dan penugasan karyawan.

Peramalan jangka panjang banyak menggunakan pendekatan kualitatif sedangkan peramalan jangka menengah dan pendek biasanya menggunakan pendekatan kuantitatif.

Metode kuantitatif yang digunakan dalam prakiraan, pada dasarnya dapat dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu metode serial waktu dan metode eksplanatori. Metode serial waktu (deret berkala, time series) adalah metode yang digunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu. Metode ini mengasumsikan bahwa beberapa pola atau kombinasi pola selalu berulang sepanjang waktu, dan pola dasar dapat diidentifikasi semata-mata atas dasar data historis dan serial itu. Tujuan analisis ialah untuk menemukan pola deret variabel yang bersangkutan berdasarkan atas nilai variabel pada masa sebelumnya, dan mengekstrapolasikan pola itu untuk membuat peramalan nilai variabel itu pada masa datang.

Metode eksplanatori mengasumsikan bahwa nilai suatu variabel merupakan fungsi dari satu atau beberapa variabel lain. Kegunaan metode eksplanatori ialah untuk menemukan bentuk hubungan antara suatu variabel dengan variabel-variabel lain dan menggunakannya untuk meramalkan nilai variabel tak bebas terhadap perubahan dari variabel bebasnya.

### **2.1.5 Jenis-jenis Peramalan**

Menurut Heizer dan Render dalam Ambarwati (2020:424) berdasarkan fungsi dan perencanaan operasi pada masa depan, peramalan (*forecasting*) dibedakan menjadi tiga jenis yaitu:

- a. Peramalan ekonomi. Peramalan ini membahas siklus bisnis dengan prediksi tingkat inflasi tersedianya uang, dana yang diperlukan untuk pembangunan perumahan dan indikator perencanaan lainnya.
- b. Peramalan teknologi. Peramalan ini memahami tingkat keajuan teknologi yang bisa meluncurkan produk baru yang menarik yang memerlukan pabrik dan peralatan yang baru.
- c. Peramalan permintaan adalah proyeksi permintaan pada produk atau layanan perusahaan. Proyeksi permintaan produk atau layanan suatu perusahaan, peramalan ini juga bisa disebut dengan peramalan penjualan yang menjadi pengendali produksi, kapasitas dan juga sistem penjadwalan dan mejadi input untuk merencanakan keuangan, pemasaran dan sumber daya manusia.

#### **2.1.6 Langkah-Langkah dalam Peramalan**

Menurut Wijaya (2020:35), peramalan pada umumnya harus dapat memenuhi:

- a. Harus tepat waktu, sesuai dengan waktu yang diharapkan dan juga lamanya waktu yang dibutuhkan untuk informasi peramalan.
- b. Akurat dan tingkat akurasinya harus dapat nyata, sehingga dapat menjadi dasar dalam membuat perencanaan untuk mengetahui tingkat kesalahan yang mungkin terjadi.
- c. Dapat dipercaya dan diandalkan, karena telah dikerjakan secara konsisten.

- d. Harus nyata, seperti bagi perencanaan keuangan akan mendapatkan besarnya dana yang dibutuhkan organisasi, sedangkan bagi perencanaan produksi dapat menentukan besarnya output yang diperlukan.
- e. Hasil peramalan dinyatakan secara tertulis, sehingga informasi yang dibutuhkan dapat lebih terjamin.
- f. Peramalan dilakukan dengan dasar penekanan biaya yang efektif.

## **2.2 Metode Rata-rata Bergerak Sederhana (*Single Moving Average*)**

### **2.2.1 Pengertian Rata-rata Bergerak Sederhana (*Single Moving Average*)**

Prakiraan dengan metode ini didasarkan pada proyeksi serial data yang dimuluskan dengan rata-rata bergerak. Nilai prakiraan untuk suatu periode merupakan rata-rata dari nilai observasi baru (data aktual) tersedia, angka rata-rata yang baru dihitung dengan memasukkan data terbaru dan mengeluarkan/meninggalkan data periode terlama. Rata-rata yang baru ini kemudian dipakai sebagai prakiraan untuk periode yang akan datang, dan seterusnya. Serial data yang digunakan jumlahnya selalu tetap dan termasuk data periode terakhir (Herjanto, 2015:81).

### **2.2.2 Karakteristik Metode Rata-rata Bergerak Sederhana (*Single Moving Average*)**

Adapun karakteristik khusus dari metode ini menurut Christy (2019:5) adalah:



- a. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu.
- b. Semakin panjang jangka waktu moving average, efek pelicinan akan semakin halus.

### 2.2.3 Perhitungan Metode Rata-rata Bergerak (*Simple Moving Average*)

Secara matematika, rumus prakiraan dengan metode rata-rata bergerak sederhana sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{\sum_{i=1}^{t-N+1} X_i}{N} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

$X_t$  = data observasi periode t

N = panjang serial waktu yang digunakan

$F_{t+1}$  = nilai prakiraan periode t+1

Adapun rumus dari metode prediksi ini akan dijabarkan pada persamaan di bawah ini menurut Herjanto (2015:81) adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1}}{N}$$

Dimana : .....(2)

$F_{t+1}$  = nilai peramalan periode t+1

$Y_t$  = data aktual periode t

N = jumlah deret waktu yang digunakan

Single Moving Average:

Rumus:  $M_t = \text{nilai } m / n \dots\dots\dots(3)$

Di mana :

$M_t$  = moving average pada periode t

Nilai m= Jumlah nilai sebelumnya

n = Jumlah batas dalam moving everage

### 2.2.3 Contoh Perhitungan *Single Moving Average*

Perhitungan Peramalan Permintaan *Coffee Table* tahun 2008 semester II dengan menggunakan Metode *Single Moving Average* 3 semesteran.

Tabel 1  
Peramalan Permintaan *Coffee Table* Dengan Metode *Single Moving Average* 3 Semesteran Java Furniture 2006-2008

Periode	Permintaan (Unit)	Peramalan (Unit)
2006 I	145	-
2006 II	95	-
2007 I	173	-
2007 II	80	138
2008 I	154	116
2008 II	102	136

Perhitungan peramalan permintaan *Coffee table* :

$$\text{Semester II '07} = \frac{145+95+173}{3} = 138$$

$$\text{Semester I '08} = \frac{95+173+80}{3} = 116$$

$$\text{Semester II '08} = \frac{173+80+154}{3} = 136$$

## 2.3 Metode rata-rata Bergerak Tertimbang (*Weighted Moving Average*)

### 1.3.1 Pengertian Metode Rata-rata Bergerak Tertimbang

Metode rata-rata bergerak sederhana dianggap mempunyai kelemahan yaitu menggunakan bobot yang sama pada setiap periode. Hal ini menunjukkan bentuk prakiraannya linier. Metode rata-rata bergerak tertimbang (*weighted moving average*) menggunakan data N periode terakhir sebagai data historis untuk melakukan prakiraan, tetapi setiap

periode mendapat bobot yang berbeda. Bobot yang lebih tinggi biasanya diberikan pada periode yang semakin dekat dengan periode yang diramalkan (Herjanto, 2015:82).

Metode *Weighted Moving Average* diberikan bobot yang berbeda untuk setiap data historis masa lalu yang tersedia, dengan asumsi bahwa data historis yang paling terakhir atau terbaru akan memiliki bobot lebih besar dibandingkan dengan data historis yang lama karena data yang paling terakhir atau terbaru merupakan data yang paling relevan untuk peramalan.

### **1.3.2 Karakteristik Metode *Weighted Moving Average***

Karakteristik metode *weighted moving average* adalah sebagai berikut (Yunarto, 2015:84):

- a. Cocok untuk produk yang mature, tanpa trend dan hanya digunakan untuk *forecast* jangka pendek.
- b. Tidak cocok digunakan untuk memproyeksi fluktuasi seasonal dan trend.
- c. Jumlah data historis yang dibutuhkan tergantung dengan *weighted moving average* yang digunakan. Untuk 3 bulan dibutuhkan 3 data, sedangkan untuk 5 bulan dibutuhkan 5 data.
- d. Konstanta bobot perlu ditentukan, jumlah bobot tergantung dengan *weighted moving average* yang digunakan.
- e. Jika bobot pada *demand* terakhir terlalu besar, hasil forecast akan sangat berfluktuasi terhadap *demand*. Jika bobot pada *demand* terakhir terlalu kecil, hasil forecast akan sedikit berflutuasi terhadap *demand*.

### 1.3.3 Perhitungan Metode *Weighted Moving Average*

Perhitungan Metode *Weighted Moving Average* adalah sebagai berikut

(Yunarto, 2015:84):

$$WMA = (\sum (Dt * bobot)) / (\sum bobot) \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

Dt : Data aktual pada periode t

Bobot : Bobot yang diberikan untuk setiap bulan

Rumus menghitung galat adalah sebagai berikut:

$$Et = Xt - Ft \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

Et : nilai galat

Xt : Data actual pada periode ke t

Ft : Data ramalan pada periode ke t

Kemudian untuk menghitung weight moving average menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$F_{t+1} = W_t X_t + W_{t-1} X_{t-1} + \dots + W_{t-N+1} X_{t-N+1} \dots\dots\dots (6)$$

Dengan wt adalah pembobotan pada data dan Xt adalah data aktual atau data historis.

### 2.3.4 Contoh Perhitungan *Weighted Moving Average*

Tabel 2  
Perhitungan *Weighted Moving Average*

Bulan	Data Penjualan	WMA 3 Bobot	WMA 5 Bobot
Januari	40	-	-
Februari	33	-	-
Maret	35	-	-
April	28	35	-
Mei	20	31	-
Juni	26	25	28
Juli	40	24	26
Agustus	52	32	30
September	44	44	38

Oktober	38	46	41
November	30	42	42
Desember	33	35	39

Contoh perhitungan dengan menggunakan 3 bobot diambil dari data penjualan t-shirt cewe 3 bulan sebelumnya, dan seterusnya.

$$WMA = ((35 \times 3) + (33 \times 2) + (40 \times 1)) / (3 + 2 + 1) = (105 + 66 + 40) / (6) = 35,17 \text{ (35)}$$

Contoh perhitungan dengan menggunakan 5 bobot diambil dari data penjualan t-shirt cewe 5 bulan sebelumnya.

$$WMA = ((20 \times 5) + (28 \times 4) + (35 \times 3) + (33 \times 2) + (40 \times 1)) / (5 + 4 + 3 + 2 + 1) = (100 + 112 + 105 + 66 + 40) / (15) = 28,2 \text{ (28), dan seterusnya.}$$

## 2.4 Pengukuran Ketelitian dari Prakiraan

### 2.4.1 Pengertian Pengukuran Ketelitian dari Prakiraan

Suatu prakiraan disebut sempuran jika nilai variabel yang diramalkan sama dengan bilai sebenarnya untuk dapat melakukan prakiraan yang selalu tepat sangat sukar, bahkan dapat dikatakan tidak mungkin, oleh karen itu diharapkan prakiraan dapat dilakukan dengan nilai kesalahan sekecil mungkin. Kesalahan prakiraan tidak semata-mata disebabkan karena kesalahan dalam pemilihan metode, tetapi dapat juga disebabkan karena jumlah data yang diamati terlalu sedikit sehingga tidak dapat menggambarkan perilaku/pola yang sebenarnya dari variabel yang bersangkutan.

Menurut Herjanto (2015:110), “Kesalahan prakiraan (e) adalah perbedaan antara nilai varaibel yang sesungguhnya (X) dengan nilai prakiraan (F) pada periode yang sama.”

### 2.4.2 Ukuran Ketelitian dari Prakiraan

Berikut ini beberapa ukuran yang dipakai untuk menghitung kesalahan prakiraan (Herjanto, 2015:110):

#### a. Kesalahan Rata-rata

Kesalahan rata-rata (AE, *average error* atau bias) merupakan rata-rata perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai prakiraan, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$AE = \frac{\sum ei}{n} \dots\dots\dots(7)$$

Kesalahan rata-rata dari suatu prakiraan seharusnya mendekati angka nol bila data yang diamati berjumlah besar, apabila tidak berarti model yang digunakan mempunyai kecenderungan bias, yaitu prakiraan akan cenderung menyimpang di atas rata-rata (*overestimate*) atau di bawah rata-rata (*underestimate*) dari nilai sebelumnya.

#### b. Rata-rata Penyimpangan Absolut

Rata-rata penyimpangan absolut (MAD, *mean absolute deviation*) merupakan penjumlahan kesalahan prakiraan tanpa menghiraukan tanda aljabarnya dibagi dengan banyaknya data yang diamati, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |ei|}{n} \dots\dots\dots(8)$$

Dalam MAD, kesalahan dengan arah positif atau negatif akan diberlakukan sama, yang diukur hanya besar kesalahan secara absolut.

### c. Rata-rata Kesalahan Kuadrat

Metode rata-rata kesalahan kuadrat (MSE, *mean squared error*) memperkuat pengaruh angka-angka kesalahan besar, tetapi memperkecil angka kesalahan prakiraan yang kecil (kurang dari satu unit).

$$\text{MSE} = \frac{\sum e_i^2}{n} \dots\dots\dots(9)$$

Metode ini sering juga disebut dengan metode MSD (*mean squared deviation*).

### d. Rata-rata Presentase Kesalahan Absolut

Pengukuran ketelitian dengan cara rata-rata presentase absolut (MAPE, *mean absolute percetage error*) menunjukkan rata-rata kesalahan absolut prakiraan dalam bentuk presentasenya terhadap data aktual.

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{|e_i|}{X_i} \times 100}{n} \dots\dots\dots(10)$$

Berbeda dengan tiga pengukuran sebelumnya, MAPE merupakan satu-satunya yang satuannya dinyatakan dalam bentuk persen.

Rahayu (2016:3) juga menjelaskan pengukuran akurasi hasil peramalan, sebagai berikut:

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil permintaan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Persamaan menghitung nilai error asli atau residual dari setiap periode peramalan adalah sebagai berikut:

$$e_t = X_t - S_t \dots\dots\dots(11)$$

Dimana :  $e_t$  = Kesalahan peramalan pada periode  $t$ .

$X_t$  = Data pada periode  $t$ .

$S_t$  = Nilai peramalan pada periode  $t$ .

Salah satu cara mengevaluasi teknik peramalan adalah menggunakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Ada empat ukuran yang biasa digunakan, yaitu :

1. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation* = MAD)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis, MAD dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \sum \left| \frac{(A_t - F_t)}{n} \right| \dots\dots\dots(12)$$

Dimana :

$A_t$  = Permintaan Aktual pada periode  $t$ .

$F_t$  = Peramalan Permintaan (Forecast) pada periode- $t$ .

$N$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

2. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error* = MSE)

MSE merupakan metode alternatif dalam suatu metode peramalan. MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut:

a. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage*

*Error* = MAPE)



MAPE merupakan ukuran kesalahan relativ. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \left( \frac{200}{N} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \dots\dots\dots(13)$$

Dimana :

$A_t$  = Permintaan Aktual pada periode  $-t$ .

$F_t$  = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode- $t$ .

$N$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

b. Rata-rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error* = MFE)

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bias, maka nilai MFE akan mendekati nol. Secara matematis, MFE dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{MFE} = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n} \dots\dots\dots(14)$$

Dimana :

$A_t$  = Permintaan Aktual pada periode  $-t$ .

$F_t$  = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode- $t$ .

$N$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh para peneliti terdahulu yang bersangkutan-paut atau berguna secara langsung dengan penelitian yang sedang berjalan dan ada relevansinya terhadap penelitian ini, juga sebagai acuan dan pembanding guna menyelesaikan analisis dalam penelitian.

Penelitian ini mempunyai titik pembeda dibanding dengan penelitian terdahulu pada tabel 1, pembedanya adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian Akbar Agung, memiliki kesamaan yaitu peramalan permintaan produk dan penerapan metode *single moving average*, sedangkan perbedaannya menerapkan *exponential smoothing*.
2. Dalam penelitian Eucharistia Yacoba, memiliki kesamaan yaitu peramalan permintaan produk. Perbedaannya adalah *Doubel Eksponential Smoothing*.
3. Dalam penelitian Prisca Nurida, memiliki kesamaan menggunakan metode *Weighted Moving Average*.
4. Dalam Penelitian Stacia A. Paruntu, memiliki kesamaan menggunakan *Single Moving Average* dan *Weighted Moving Average*.
5. Dalam Penelitian Sugeng Widodo, memiliki kesamaan menggunakan *Single Moving Average*, perbedaannya pada metode *Eksponential Smoothing*.

**Tabel 3**  
**Penelitian Terdahulu**

No.	Judul Skripsi	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	<p>“Penerapan Metode Single Moving Average Dan Exponential Smoothing Dalam Peramalan Permintaan Produk Meubel Jenis Coffee Table Pada Java Furniture Klaten”</p> <p>Sumber: Skripsi Oleh Akbar Agung. S. Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret Surakarta 2009</p>	<p>a. Untuk mengetahui berapa peramalan permintaan Coffee Table pada Java Furniture pada semester II tahun 2008 dengan metode Single Moving Average dan Exponential smoothing.</p> <p>b. Untuk mengetahui metode yang paling tepat diantara peramalan perusahaan, single moving average dan exponential smoothing.</p> <p>c. Untuk mengetahui besarnya peramalan permintaan semester I tahun 2009 berdasarkan metode yang terpilih.</p>	<p>Metode peramalan yang penulis gunakan untuk menganalisis data yang didapatkan adalah:</p> <p>a. Metode Rata-rata Bergerak Tunggal (Single Moving Average).</p> <p>b. Metode penghalusan exponential (Exponential Smoothing).</p> <p>c. Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan.</p>	<p>a. Dari hasil peramalan dan tingkat kesalahannya diketahui bahwa metode yang paling sesuai digunakan dalam menganalisis data dengan memiliki tingkat kesalahan yang paling kecil dan metode alternatif di atas yaitu metode Single Moving Average 2 Semesteran. Dengan hasil ramalan Coffee table 117, tingkat kesalahan Mean Absolute Deviation sebesar 37 dan Mean Squared Error sebesar 1.670.</p> <p>b. Untuk mengetahui metode peramalan yang paling tepat yaitu dengan cara membandingkan antara metode peramalan yang dilakukan oleh perusahaan dengan metode peramalan peneliti kemudian mengambil hasil peramalan yang paling mendekati dengan aktual dan yang memiliki error terkecil. Metode yang paling tepat tersebut adalah metode Single Moving Average 2 semesteran.</p>

No.	Judul Skripsi	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
2	<p>“Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan pada PT. Samator Gresik”</p> <p>Sumber: Skripsi Oleh Eucharistia Yacoba Nugraha Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2017 ISSN: 2579-6429 Surakarta, 8-9 Mei 2017</p>	<p>penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan produk di PT. Samator Gresik. Produk yang akan diteliti adalah produk Oxycan. Produk Oxycan merupakan produk oksigen dalam kemasan yang diproduksi PT. Samator Gresik. PT. Samator Group hanya memproduksi produk Oxycan di cabang Gresik saja.</p>	<p>Metode yang akan digunakan adalah lima metode peramalan Time Series, yaitu metode naif (naïve), Moving Average, Weighted Moving Average, Double Exponential Smoothing, dan proyeksi terhadap tren.</p>	<p>Pemilihan metode peramalan terbaik menggunakan nilai MAE yang terkecil. Dari lima metode yang diuji, metode peramalan permintaan terbaik adalah Pemulusan Eksponensial Ganda (Double Exponential Smoothing) dengan nilai MAE sebesar 14372.355.</p>
3	<p>“Peramalan Dengan Metode Smoothing dan Verifikasi Metode Peramalan Dengan Grafik Pengendali Moving Range (MR) (Studi Kasus: Produksi Air Bersih di PDAM Tirta Kencana Samarinda)”</p> <p>Sumber: Oleh Prisca Nurida Eris Jurnal EKSPONENSIAL Volume 5, Nomor 2, Nopember 2014 ISSN 2085-7829</p>	<p>Tujuan penelitian dilakukan untuk melakukan peramalan produk sehingga digunakan sebagai pertimbangan perusahaan dalam menentukan kebijakan</p>	<p>Penelitian ini membatasi hanya menggunakan metode smoothing yaitu Single Moving Average (SMA), Single Exponential Smoothing (SES) dan Weighted Moving Average (WMA) dengan verifikasi metode peramalan menggunakan grafik pengendali</p>	<p>metode yang paling sesuai untuk peramalan produksi air bersih di PDAM Tirta Kencana Samarinda dengan menggunakan data pada bulan Januari 2011 sampai Desember 2013 adalah metode Weighted Moving Average (WMA) untuk <math>N=4</math> dan bobot 0,5; 0,4; 0,05; 0,05 dengan Nilai Mean Square Error (MSE) yaitu 24.170.330 m<sup>3</sup> serta memiliki nilai BPA yaitu 1.112.400 m<sup>3</sup> dan BPB adalah - 431.750 m<sup>3</sup>.</p>

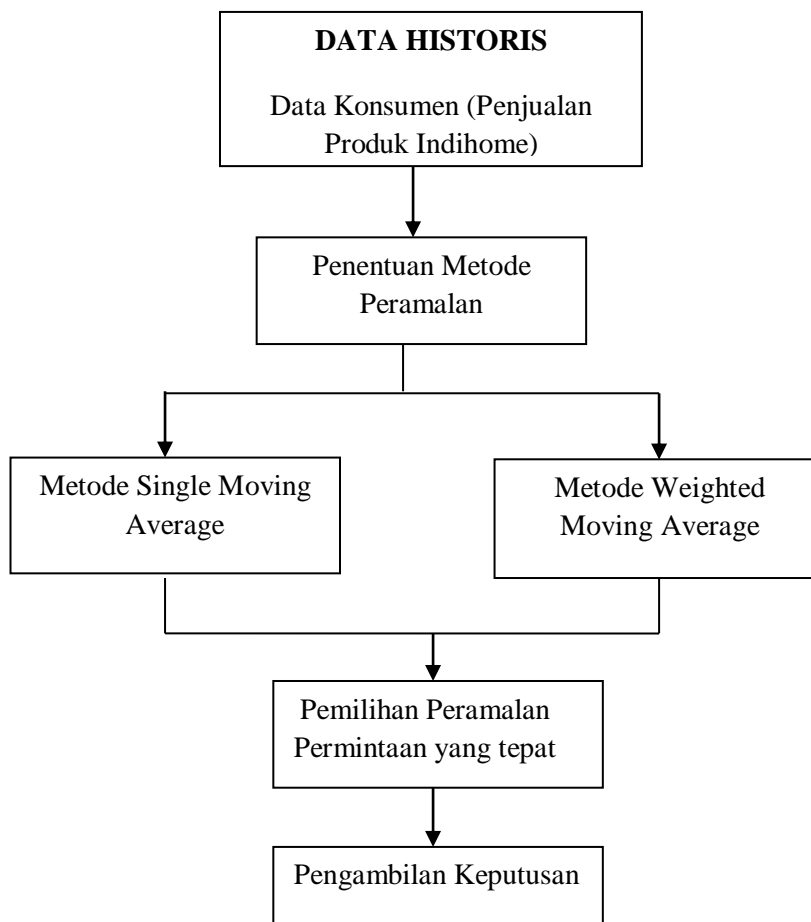
No.	Judul Skripsi	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
4	<p>“Analisis Ramalan Penjualan Dan Persediaan Produk Sepeda Motor Suzuki Pada Pt Sinar Galesong Mandiri Malalayang”</p> <p>Sumber: Oleh Stacia A. Paruntu Jurnal EMBA Vol.6 No.4 September 2018, Hal. 2828 – 2837 ISSN 2303-1174</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model ramalan mana yang paling cocok dengan realitas penjualan dan banyaknya tingkat persediaan apakah sesuai dengan ramalannya.</p>	<p>Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif dengan metode Peramalan Kuantitatif Moving Average, Weighted Moving Averages, dan Exponential Smoothing yang dihitung menggunakan aplikasi Pom Qm.</p>	<p>Berdasarkan beberapa metode peramalan yang telah diujicobakan, maka didapatkan bahwa metode analisis Moving Average 3 bulan yang lebih cocok diterapkan untuk data time-series dengan nilai MAD, MSE, MPE dan MAPE lebih kecil dibanding metode peramalan lain. Hal ini menunjukkan bahwa metode peramalan Moving Average 3 bulan mempunyai nilai akurasi lebih tinggi untuk melakukan peramalan penjualan PT Sinar Galesong Mandiri Malalayang.</p>
5	<p>“Analisis Metode Single Moving Average Dan Exponential Smoothing Dalam Peramalan Permintaan Senapan Angin (Studi Kasus : Ud. Hafara)”</p> <p>Sumber: Oleh Sugeng Widodo Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri</p>	<p>Bertujuan untuk mengetahui peramalan menggunakan Metode Single Moving Average Dan Exponential Smoothing Dalam Peramalan Permintaan Senapan Angin</p>	<p>menggunakan pendekatan kuantitatif, Menggunakan Metode Single Moving Average Dan Exponential Smoothing</p>	<p>Berdasarkan hasil peramalan dan tingkat kesalahan, maka diketahui bahwa error peramalan terkecil yaitu dengan menggunakan metode exponential smoothing dengan <math>\alpha=0,1</math> dengan tingkat MAD (Mean Absolute Deviation) = 6,79308 dan tingkat MSE (Mean Square Error) = 403,33569. (4) Dengan menggunakan metode exponential smoothing <math>\alpha=0,1</math> dapat diimplementasikan suatu sistem aplikasi peramalan permintaan senapan angin.</p>

Sumber: Olah Peneliti, 2021

## 2.6 Kerangka Pemikiran

Data historis konsumen (penjualan produk Indihome) PT. Telkom Cabang Kraksaan, digunakan untuk melakukan peramalan oleh perusahaan dan peneliti, dari perusahaan sudah didapatkan hasil peramalan melalui data historis tersebut, sedangkan dari peneliti belum didapatkan hasil peramalan maka peneliti melakukan peramalan dengan metode yang telah dipilih, dan langkah berikutnya menghitung nilai error-nya, sehingga diketahui berapa tingkat kesalahan dari menggunakan metode peramalan tersebut, dan bila sudah diketahui berapa tingkat kesalahan dari menggunakan metode tersebut maka dapat diambil keputusan hasil peramalan yang akurat, selanjutnya dilakukan perbandingan antara hasil peramalan perusahaan dengan hasil peramalan peneliti, dari hasil perbandingan tersebut didapatkan suatu kesimpulan mana yang lebih mendekati dengan hasil kenyataan permintaan produk Indihome.

Berdasarkan uraian diatas, maka dibuat gambar kerangka berpikir sebagai berikut:



Gambar 1 : Kerangka Berpikir

Sumber : Peneliti, 2022

## 2.7 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pernyataan (Sugiyono, 2019:64). Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data.

Berdasarkan pendapat di atas, maka peneliti memberikan suatu Hipotesis yang merupakan jawaban sementara dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. PT. Telkom Indonesia Kantor Cabang Kraksaan Kabupaten Probolinggo menerapkan metode peramalan *single moving average* dan *weighted moving average* untuk penjualan produk Indihome tahun 2022.
- b. Metode *weighted moving average* merupakan metode yang tepat dalam menentukan peramalan penjualan produk Indihome pada PT. Telkom Cabang Kraksaan.