

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pasar Modal**

##### **2.1.1 Pengertian Pasar Modal**

Pasar modal (*capital market*) merupakan pasar untuk berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang bisa diperjualbelikan, baik surat utang (obligasi), ekuiti (saham), reksa dana, instrumen derivatif maupun instrumen lainnya. Pasar modal merupakan sarana pendanaan bagi perusahaan maupun institusi lain (misalnya pemerintah), dan sebagai sarana bagi kegiatan berinvestasi. Dengan demikian, pasar modal memfasilitasi berbagai sarana dan prasarana kegiatan jual beli dan kegiatan terkait lainnya.

Instrumen keuangan yang diperdagangkan di pasar modal merupakan instrumen jangka panjang (jangka waktu lebih dari 1 tahun) seperti saham, obligasi, waran, right, reksa dana, dan berbagai instrumen derivatif seperti option, futures, dan lain-lain.

Undang-Undang Pasar Modal No. 8 tahun 1995 tentang Pasar Modal mendefinisikan pasar modal sebagai “kegiatan yang bersangkutan dengan Penawaran Umum dan perdagangan Efek, Perusahaan Publik yang berkaitan dengan Efek yang diterbitkannya, serta lembaga dan profesi yang berkaitan dengan Efek”.

Pasar Modal memiliki peran penting bagi perekonomian suatu negara karena pasar modal menjalankan dua fungsi, yaitu pertama sebagai sarana bagi pendanaan usaha atau sebagai sarana bagi perusahaan untuk mendapatkan dana dari masyarakat pemodal (investor). Dana yang diperoleh dari pasar modal dapat digunakan untuk pengembangan usaha, ekspansi, penambahan modal kerja dan lain-lain, kedua pasar modal menjadi sarana bagi masyarakat untuk berinvestasi pada instrument keuangan seperti saham, obligasi, reksa dana, dan lain-lain. Dengan demikian, masyarakat dapat

menempatkan dana yang dimilikinya sesuai dengan karakteristik keuntungan dan risiko masing-masing instrument.

### **2.1.2 Pemain Di Pasar Modal**

Dalam melaksanakan transaksi jual dan beli di pasar modal diperlukan para pemain di pasar modal yang terdiri dari para penjual dan pembeli sebagai pemain utama dan lembaga penunjang yang berperan melayani kebutuhan dan kelancaran para pemain utama. Para pemain di pasar modal terdiri dari:

#### **a. Emiten**

Merupakan perusahaan yang akan melakukan penjualan surat-surat berharga atau melakukan emisi di bursa. Tujuan emiten melakukan emisi antara lain:

1. Untuk perluasan usaha, dalam hal ini tujuan emiten dengan modal yang diperoleh dari para investor akan digunakan untuk meluaskan bidang usaha, perluasan pasar atau kapasitas produksi.
2. Untuk memperbaiki struktur modal, bertujuan untuk menyeimbangkan antara modal sendiri dan modal asing.
3. Untuk mengadakan pengalihan pemegang saham. Pengalihan ini dapat berbentuk dari pemegang saham lama kepada pemegang saham yang baru.

#### **b. Investor**

Pemain yang kedua adalah pemodal yang akan membeli atau menanamkan modalnya di perusahaan yang melakukan emisi. Tujuan utama para investor dalam pasar modal antara lain:

1. Memperoleh dividen, yaitu berupa keuntungan yang diperolehnya berupa bunga yang dibayar oleh emiten.
2. Kepemilikan perusahaan.
3. Berdagang, tujuan investor adalah untuk di jual kembali pada saat harga tinggi

c. Lembaga penunjang

Fungsi lembaga penunjang adalah sebagai pendukung beroperasinya pasar modal, sehingga mempermudah emiten dan investor dalam melakukan berbagai kegiatan yang berkaitan dengan pasar modal. Para lembaga penunjang yang memegang peranan penting di dalam mekanisme pasar modal adalah sebagai berikut:

1. Penjamin emisi (underwriter)

Merupakan lembaga yang menjamin terjualnya saham atau obligasi sampai batas waktu tertentu dan dapat memperoleh dana yang diinginkan emiten.

2. Perantara Perdagangan Efek (broker atau pialang)

merupakan lembaga yang bertugas menjadi perantara dalam jual beli efek, yaitu perantara antara si penjual (emiten) dengan si pembeli (investor).

3. Perdagangan efek (dealer)

Merupakan lembaga yang bertugas sebagai pedagang dalam jual beli efek dan sebagai perantara dalam jual beli efek.

4. Penanggung (guarantor)

Merupakan lembaga penengah antara si pemberi kepercayaan dengan si penerima kepercayaan

5. Wali Amanat (trustee)

Merupakan wakil dari pihak investor dalam hal obligasi

6. Perusahaan Surat Berharga (investment Company)

Merupakan perusahaan yang mengkhususkan diri dalam perdagangan surat-surat berharga yang tercatat di bursa efek

7. Perusahaan pengelola dana (investment company)

Merupakan perusahaan yang kegiatannya mengelola surat-surat berharga yang akan menguntungkan sesuai dengan keinginan investor

8. Kantor administrasi efek

Merupakan kantor yang membantu para emiten maupun investor dalam rangka memperlancar administrasinya.

## **2.2 Saham**

### **2.2.1 Pengertian Saham**

Saham (stock) merupakan salah satu instrumen pasar keuangan yang paling populer. Menerbitkan saham merupakan salah satu pilihan perusahaan ketika memutuskan untuk pendanaan perusahaan. Pada sisi yang lain, saham merupakan instrument investasi yang banyak dipilih para investor karena saham mampu memberikan tingkat keuntungan yang menarik.

Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Dengan menyertakan modal tersebut, maka pihak tersebut memiliki klaim atas pendapatan perusahaan, klaim atas asset perusahaan, dan berhak hadir dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS).

### **2.2.2 Jenis Saham**

#### **1. Jenis-jenis saham berdasarkan kapitalisasi pasar**

Kapitalisasi Pasar adalah harga saham dikalikan dengan jumlah saham yang beredar di pasar. Suatu saham yang berkapitalisasi besar biasanya lebih likuid atau mudah diperjualbelikan di bursa. Berdasarkan kapitalisasinya, jenis-jenis saham dikategorikan menjadi :

##### **a. Saham Unggulan atau Papan Atas (*Blue Chip - big cap*)**

Saham yang termasuk kategori ini adalah saham berkapitalisasi pasar diatas Rp. 40 triliun. Selain berkapitalisasi besar saham-saham ini juga tergolong *blue chip*, yaitu saham perusahaan besar dengan kinerja dan fundamental yang baik, dikelola dengan profesional, bergerak pada bidang industri yang dibutuhkan banyak orang, dapat mencetak untung besar dan rutin membagikan dividen. Saham ini fundamentalnya kuat dan

tidak mudah digoreng oleh bandar karena kapitalisasi pasarnya besar dan jenis saham ini juga layak dimiliki untuk investasi jangka panjang dibandingkan dengan saham lain.

b. Saham Lapis Kedua (*Second Layer – medium cap*)

Saham-saham perusahaan yang lebih kecil dari saham *blue chip*. Kapitalisasi pasarnya antara Rp. 1 triliun sampai Rp. 40 triliun. Pergerakan harga saham lapis kedua biasanya berfluktuatif dan fundamental perusahaan cukup baik, tetapi masih dalam tahap prospek berkembang. Beberapa saham lapis kedua juga tidak begitu likuid dan rentan terhadap aksi goreng-meng goreng di bursa.

c. Saham Lapis Ketiga (*Third Layer – small cap*)

Saham-saham jenis ini memiliki likuiditas dan kapitalisasi pasar yang amat kecil, yaitu dibawah Rp. 1 triliun. Jenis saham ini juga sering dikenal sebagai saham tidur dan sedikit orang yang memilikinya.

**2. Jenis-jenis saham berdasarkan likuiditas saham.**

a. Saham berlikuiditas tinggi

Jenis saham dengan tingkat likuiditas yang tinggi akan mempermudah investor untuk membeli dan menjual saham tersebut. Umumnya saham-saham yang termasuk dalam kategori ini adalah saham-saham yang memiliki kapitalisasi pasar yang besar (*big cap*) dan fundamental yang bagus, tetapi tidak semua saham yang fundamentalnya bagus memiliki likuiditas yang tinggi.

b. Saham musiman

Saham jenis ini akan bergerak aktif apabila ada peristiwa tertentu yang mempengaruhi kondisi bisnis emiten tersebut,

baik itu peristiwa politik, ekonomi, hari raya keagamaan, liburan sekolah.

c. Saham tidur

Saham ini tingkat likuiditasnya sangat rendah. Umumnya saham ini akan bergerak apabila ada aksi korporasi (corporate action) atau berita yang terkait dengan eksistensi emitennya. Informasi yang ada mengenai perusahaan tersebut biasanya hanya berupa rumor, tapi pergerakan harga sahamnya dapat sangat drastis. Saham ini sering kali menjadi sasaran empuk bagi para Bandar dalam aksi goreng-menggoreng.

**3. Jenis – jenis saham berdasarkan kepemilikannya.**

a. Saham Biasa (*Common Stock*)

Sebagian besar saham yang beredar di bursa adalah saham umum. Pemilik saham ini akan menerima dividen jika perusahaan memperoleh laba dan pada Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) setuju mengenai adanya pembagian dividen tersebut. Jika suatu saat perusahaan dilikuidasi atau bangkrut, para pemegang saham biasa ini akan menerima hak atas sisa aset perusahaan paling akhir setelah semua kewajiban atau hutang pada pihak lain sudah dilunasi.

b. Saham Preferen (*Preferred stock*)

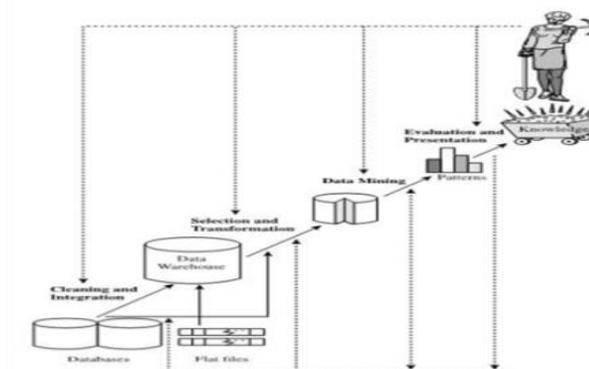
Jenis saham ini memberikan dividen kepada pemegang sahamnya secara pasti. Jika suatu saat perusahaan dilikuidasi atau bangkrut, para pemegang saham preferen ini akan menerima hak atas sisa aset perusahaan sebelum pemegang saham biasa. Umumnya besarnya dividen yang dibagikan kepada pemegang saham preferen ini sudah ditetapkan

## 2.3 Data Mining

### 2.3.1 Pengertian Data Mining

Pada prosesnya data mining akan mengekstrak informasi yang berharga dengan cara menganalisis adanya pola-pola ataupun hubungan keterkaitan tertentu dari data-data yang berukuran besar. Data mining berkaitan dengan bidang ilmu-ilmu lain, seperti *Database System*, *Data Warehousing*, *Statistic*, *Machine Learning*, *Information Retrieval*, dan *Komputasi Tingkat Tinggi*. Selain itu data mining didukung oleh ilmu lain seperti *Neural Network*, *Pengenalan Pola*, *Spatial Data Analysis*, *Image Database*, *Signal Processing*. [ADIT15]

Data mining didefinisikan sebagai analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan untuk menentukan pola atau kecenderungan yang penting yang biasanya tidak disadari keberadaannya. Data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting, lebih spesifik menyatakan istilah Data Mining dan *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu kumpulan data yang besar. Akan tetapi kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain dan salah satu tahap dalam proses KDD adalah data mining. Langkah penting dalam proses KDD dapat dilihat pada gambar 2.1 yang terdiri dari tahapan-tahapan sebagai berikut:



**Gambar 2.1** Proses di dalam *Knowledge Discovery in Database*

Berikut ini adalah penjelasan dari tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 2.1 :

1. *Data cleaning*, untuk membersihkan data dari noise data dan data yang tidak konsisten
2. *Data integration*, mengkombinasikan / mengintegrasikan beberapa sumber data.
3. *Data selection*, mengambil data – data yang relevan dari *database* untuk dianalisis.
4. *Data transformation*, mentransformasikan data *summary* ataupun operasi agresi.
5. Data mining, merupakan proses yang esensial dimana metode digunakan untuk mengekstrak pola data yang tersembunyi
6. *Pattern evaluation*, untuk mengidentifikasi pola sehingga merepresentasikan pengetahuan berdasarkan nilai – nilai yang menarik.
7. *Knowledge presentation*, dimana teknik representasi dan visualisasi data digunakan untuk mempresentasikan pengetahuan yang didapat kepada *user*.

### 2.3.2 Metode Data Mining

Pada umumnya data mining dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori yaitu :[ADIT15]

1. Deskriptif bertujuan untuk menurunkan pola-pola (korelasi, trend, cluster, teritori, dan anomali) yang meringkas hubungan yang pokok dalam data. Tugas data mining deskriptif sering merupakan penyelidikan dan seringkali memerlukan teknik *post-processing* untuk validasi dan penjelasan hasil.
2. Prediktif bertujuan untuk memprediksi nilai dari atribut tertentu berdasarkan pada nilai atribut-atribut lain. Atribut yang diprediksi umumnya dikenal sebagai target atau variable tidak bebas, sedangkan atribut-atribut yang digunakan untuk membuat prediksi dikenal sebagai *explanatory* atau variabel bebas.
  - Pengelompokan yang ada dalam data mining sebagai berikut :

#### 1. *Classification*

*Classification* adalah metode yang paling umum pada *data mining*. Persoalan bisnis seperti *Churn Analysis*, dan *Risk Management* biasanya melibatkan metode *Classification*.

*Classification* adalah tindakan untuk memberikan kelompok pada setiap keadaan. Setiap keadaan berisi sekelompok atribut, salah satunya adalah *class attribute*. Metode ini butuh untuk menemukan sebuah model yang dapat menjelaskan *class attribute* itu sebagai fungsi dari input *attribute*.

## 2. *Clustering*

Merupakan proses untuk melakukan segmentasi. Digunakan untuk melakukan pengelompokan secara alami terhadap atribut suatu set data, termasuk kedalam *supervised task*. Contoh *clustering* seperti mengelompokkan dokumen berdasarkan topiknya.

## 3. *Association*

Untuk menghasilkan sejumlah *rule* yang menjelaskan sejumlah data yang berhubungan kuat satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh *association analysis* dapat digunakan untuk menentukan produk yang dating secara bersamaan oleh banyak pelanggan.

## 4. *Regression*

*Regression* mirip dengan *klasifikasi*. Perbedaan utamanya adalah terletak pada atribut yang diprediksi berupa nilai yang kontinyu.

## 5. *Forecasting*

Prediksi (*forecasting*) berfungsi untuk melakukan kejadian yang akan datang berdasarkan data sejarah yang ada.

## 6. *Square Analysis*

Tujuan dari metode ini adalah untuk mengenali pola dari data diskrit. Sebagai contoh adalah menemukan kelompok gen dengan ekspresi yang mirip.

## 7. *Deviation Analysis*

*Deviation Analysis* digunakan untuk mencari kasus yang bertindak sangat berbeda dari normalnya. *Deviation analysis* penggunaannya sangat luas, yang paling umum menggunakan metode ini adalah pendeteksian penyalahgunaan kartu kredit. Mengidentifikasi kasus yang tidak normal diantara jutaan transaksi adalah pekerjaan

yang sangat menantang. Penggunaan yang lainnya misalnya: pendeteksian gangguan jaringan computer dan analisa kesalahan produksi.

#### **2.4 Peramalan ( *Forecasting* )**

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya kemasa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Peramalan, prediksi (*forecasting*) merupakan alat penting dalam pengambilan kesimpulan. Kualitas suatu ramalan berkaitan erat dengan informasi yang dapat diserap dari data masa lampau.[MAK99]

Kegiatan peramalan merupakan bagian integral dari pengambilan keputusan manajemen. Peramalan mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang belum pasti (intuitif). Peramalan memiliki sifat saling ketergantungan antar divisi atau bagian. Kesalahan dalam proyeksi penjualan akan mempengaruhi pada ramalan anggaran, pengeluaran operasi, arus kas, persediaan, dan sebagainya. Dua hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses peramalan yang akurat dan bermanfaat :

1. Pengumpulan data yang relevan berupa informasi yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat.
2. Pemilihan teknik peramalan yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh semaksimal mungkin.

Terdapat dua pendekatan untuk melakukan peramalan yaitu dengan pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Metode peramalan kualitatif digunakan ketika data historis tidak tersedia. Metode peramalan kualitatif adalah metode subyektif (intuitif). Metode ini didasarkan pada informasi kualitatif. Dasar informasi ini dapat memprediksi kejadian-kejadian di masa yang akan datang. Keakuratan dari metode ini sangat subjektif

Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua tipe, *causal* dan *time series*. Metode peramalan *causal* meliputi faktor-faktor yang berhubungan dengan

variabel yang diprediksi seperti analisis regresi. Peramalan *time series* merupakan metode kuantitatif untuk menganalisis data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur menggunakan teknik yang tepat. Hasilnya dapat dijadikan acuan untuk peramalan nilai di masa yang akan datang.

#### **2.4.1 Jenis Peramalan**

Penentuan target diperlukan dalam segala aspek kehidupan. Dalam perusahaan, khususnya bagi seorang manajer untuk mengambil keputusan yang tepat dalam pencapaian tujuan perusahaan itu sangatlah penting, tetapi pada kenyataannya antara target yang harus dicapai dengan tingkat pendapatan yang diterima tidaklah selalu sama atau sesuai dengan apa yang diharapkan. Berdasarkan horizon waktu, peramalan dapat dikelompokkan dalam tiga bagian, yaitu peramalan jangka panjang, peramalan jangka menengah, dan peramalan jangka pendek.

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

#### **2.4.2 Kegunaan Peramalan**

Kegunaan peramalan (*forecasting*) antara lain sebagai berikut:

1. Menentukan apa yang di butuhkan untuk perluasan pabrik
2. Menentukan perencanaan lanjutan bagi produk-produk yang ada untuk dikerjakan dengan fasilitas-fasilitas yang ada.
3. Menentukan penjadwalan jangka pendek produk-produk yang ada untuk dikerjakan berdasarkan peralatan yang ada.

### 2.4.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Peramalan

Dalam peramalan terdapat berbagai faktor yang mempengaruhinya, faktor-faktor tersebut adalah :

1. Horizon waktu

Ada dua aspek yang berhubungan dengan masing-masing metode peramalan, pertama adalah cakupan waktu dimasa yang akan datang. Sedangkan yang kedua adalah jumlah periode peramalan yang diinginkan.

2. Pola Data

Dasar utama dari metode peramalan adalah anggapan bahwa macam pola yang didapat didalam data yang diramalkan akan berkelanjutan.

3. Jenis Model

Model-model ini merupakan suatu deret dimana waktu digambarkan sebagai unsur penting untuk menentukan perubahan-perubahan didalam pola yang mungkin secara sistematis dapat dijelaskan dengan analisa regresi dan korelasi.

4. Biaya

Umumnya ada empat unsur biaya yang tercakup dalam penggunaan prosedur ramalan yaitu biaya-biaya pengembangan, penyimpangan (storage data), operasi pelaksanaan dan kesempatan dalam penggunaan teknik-teknik serta metode lainnya.

5. Ketepatan

Tingkat ketepatan yang dibutuhkan sangat erat hubungannya dengan tingkat perincian yang dibutuhkan dalam suatu peramalan.

6. Penggunaan Metode

Metode-metode yang dapat dimengerti dan dapat diaplikasikan dalam pengambilan keputusan.

#### 2.4.4 Langkah-Langkah Peramalan

Beberapa langkah yang perlu diperhatikan untuk memastikan bahwa permintaan yang dilakukan dapat mencapai taraf ketepatan yang optimal, adalah sebagai berikut :

1. Keadaan perusahaan yang bersangkutan. Masing-masing metode akan memberikan hasil ramalan Menetapkan Tujuan Peramalan.

Langkah pertama dalam penyusunan peramalan adalah penentuan estimasi yang diinginkan. Sebaliknya, tujuan tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi para manajer. Misalnya, manajer membuat peramalan penjualan untuk mengendalikan produksi.

2. Memilih Unsur Apa Yang Diramal.

Setelah tujuan ditetapkan, langkah selanjutnya adalah memilih produk apa yang akan diramal. Misalnya, jika ada lima produk yang akan dijual, produk mana dulu yang akan dijual.

3. Menetapkan Horizon Waktu Peramalan.

Apakah ini merupakan peramalan jangka pendek, menengah, atau jangka panjang. Misalnya, seorang manajer pada perusahaan “x” menyusun prediksi penjualan bulanan, kuartalan, tahunan.

4. Memilih Tipe Model Peramalan

Pemilihan model peramalan disesuaikan dengan yang berbeda.

5. Mengumpulkan Data Yang Diperlukan Untuk Melakukan Peramalan. Apabila kebijakan umum telah ditetapkan, maka data yang dibutuhkan untuk penyusunan peramalan penjualan produk dapat diketahui. Data bila ditinjau dari sumberdaya terbagi menjadi dua, yaitu:

- a. Data internal, data dari dalam perusahaan
- b. Data eksternal, data dari luar perusahaan.
- c. Membuat peramalan
- d. Memvalidasi dan menetapkan hasil peramalan

Peramalan dikaji di departemen penjualan, pemasaran, keuangan, dan produksi untuk memastikan bahwa model, asumsi, dan data yang digunakan sudah valid. Perhitungan kesalahan dilakukan, kemudian peramalan digunakan untuk menjadwalkan bahan, peralatan, dan pekerja pada setiap pabrik.

## **2.5 Exponential Smoothing (Pemulusan Exponential)**

### **2.5.1 Pengertian Exponential Smoothing**

Metode *exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving averages*. Dalam metode peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot yang lebih besar. Tiga metode dalam *exponential smoothing* diantaranya *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing* dan *triple exponential smoothing*. [SUP10]

Kelebihan utama dari metode *exponential smoothing* adalah dilihat dari kemudahan dalam operasi yang relative rendah, ada sedikit keraguan apakah ketepatan yang lebih baik selalu dapat dicapai dengan menggunakan (QS) Quantitatif sistem ataukah metode dekonposisi yang secara intuitif menarik, namun dalam hal ini jika diperlukan peramalan untuk ratusan item.

Menurut *Makridakis, Wheelwright & Mcgee* dalam bukunya “forecasting” (*hal 104*). Menyatakan bahwa apabila data yang dianalisa bersifat stationer, maka penggunaan metode rata-rata bergerak (*moving average*) atau *single exponential smoothing* cukup tepat akan tetapi apabila datanya menunjukkan suatu *trend linier*, maka model yang baik untuk digunakan adalah *exponential smoothing linier* dari *brown* atau model *exponential smoothing linier* dari *holt*.

Permasalahan umum yang dihadapi apabila menggunakan model pemulusan eksponensial adalah memilih konstanta pemulusan yang diperkirakan tepat. Adapun panduan untuk memperkirakan nilai  $\alpha$  yaitu antara lain :

1. Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai  $\alpha$  mendekati 1. Biasanya di pilih

nilai  $\alpha = 0.9$ ; namun pembaca dapat mencoba nilai  $\alpha$  yang lain yang mendekati 1 seperti 0,8; 0,99 tergantung sejauh mana gejolak dari data itu.

2. Apabila pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu maka kita memilih nilai  $\alpha$  yang mendekati nol, katakanlah;  $\alpha = 0.2$ ; 0.05; 0.01 tergantung sejauh mana kestabilan data itu, semakin stabil nilai  $\alpha$  yang dipilih harus semakin kecil menuju ke nilai nol.

### 2.5.2 *Single Exponential Smoothing*

Atau biasa disebut sebagai *Simple Exponential Smoothing*, metode ini digunakan untuk peramalan jangka pendek. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. Tidak seperti *Moving Average*, *Exponential Smoothing* memberikan penekanan yang lebih besar kepada time series saat ini melalui penggunaan sebuah konstanta smoothing (penghalus). 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.

Rumus untuk Simple exponential smoothing adalah sebagai berikut:

$$S_t = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * S_{t-1} \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana:

$S_t$  = peramalan untuk periode t.

$X_t + (1-\alpha)$  = Nilai aktual time series

$S_{t-1}$  = peramalan pada waktu t-1 (waktu sebelumnya)

$\alpha$  = konstanta perataan antara 0 dan 1

### 2.5.3 *Double Exponential Smoothing*

Metode ini dikembangkan oleh Brown's untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada trend pada poltnya. Dasar pemikiran dari pemulusan eksponensial linier dari Brown's adalah serupa dengan rata-rata bergerak linier (*Linier Moving Average*), karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur

trend, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda ditambahkan kepada nilai pemulusan dan disesuaikan untuk trend. Persamaan yang digunakan pada metode ini adalah :

- a. Menentukan pemulusan tunggal  $S'_t$

$$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

- b. Menentukan pemulusan ganda  $S''_t$

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

- c. Menentukan konstanta ( $\alpha_t$ )

$$\alpha_t = 2S'_t - S''_t \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

- d. Menentukan Slope ( $b_t$ )

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

- e. Menentukan besar forecast

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t m \quad \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan :

$F_{t+m}$  = Nilai ramalan untuk m periode kedepan

$m$  = Jarak periode yang akan diramalkan

$X_t$  = Nilai aktual periode ke-t

$S'_t$  = Nilai *exponential* tunggal

$S''_t$  = Nilai *exponential* ganda

$S'_{t-1}$  = Nilai *exponential* sebelum

$\alpha$  = Konstanta *smoothing* (1/n)

#### 2.5.4 Triple Exponential Smoothing

Metode ini dapat digunakan untuk data yang bersifat atau mengandung musiman. Metode ini adalah metode yang digunakan dalam pemulusan trend dan musiman. Metode *winter* didasarkan atas tiga persamaan pemulusan yaitu satu untuk stationer, trend, dan musiman. Hal ini serupa dengan metode holt dengan satu persamaan tambahan untuk mengatasi musiman. Persamaan dasar untuk metode winter adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan pemulusan tunggal  $S'_t$   
 $S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$  ..... (2.7)  
 ...
- b. Menentukan menentukan pemulusan ganda  $S''_t$   
 $S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$  ..... (2.8)  
 ...
- c. Menentukan menentukan pemulusan triple  $S'''_t$   
 $S'''_t = \alpha \cdot S''_t + (1 - \alpha) S'''_{t-1}$  ..... (2.9)  
 ...
- d. Menentukan konstanta ( $\alpha_t$ )  
 $\alpha_t = 3S''_t - S'''_t$  ..... (2.10)  
 ...
- e. Menentukan Slope ( $b_t, c_t$ )  
 $b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6 - 5\alpha)S'_t - (10 - 8\alpha)S''_t + (4 - 3\alpha)S'''_t]$  ..... (2.11)  
 ...  
 $c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t)$  ..... (2.12)  
 ...
- f. Menentukan besar forecast  
 $F_{t+m} = \alpha_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2$  ..... (2.13)  
 ...

Keterangan :

- $F_{t+m}$  = Nilai ramalan untuk m periode kedepan  
 $m$  = Jarak periode yang akan diramalkan  
 $X_t$  = Nilai aktual periode ke-t  
 $S'_t$  = Nilai *exponential* tunggal  
 $S''_t$  = Nilai *exponential* ganda  
 $S'''_t$  = Nilai *exponential* tripel  
 $S'_{t-1}$  = Nilai *exponential* sebelum  
 $\alpha$  = Konstanta *smoothing* (1/n)

## 2.6 Pengukuran kesalahan peramalan

Sebuah notasi matematika dikembangkan untuk menunjukkan periode waktu yang lebih spesifik karena metode kuantitatif peramalan sering kali memperlihatkan data runtun waktu. Huruf  $Y$  akan digunakan untuk menotasikan sebuah variabel runtun waktu meskipun ada lebih dari satu variabel yang ditunjukkan. Periode waktu

bergabung dengan observasi yang ditunjukkan sebagai tanda. Oleh karena itu,  $Y_t$  menunjukkan nilai dari runtun waktu pada periode waktu  $t$ .

Notasi matematika juga harus dikembangkan untuk membedakan antara sebuah nilai nyata dari runtun waktu dan nilai ramalan. Akan diletakkan di atas sebuah nilai untuk mengindikasikan bahwa hal tersebut sedang diramal. Nilai ramalan untuk  $Y_t$  adalah  $\hat{Y}_t$ . Ketepatan dari teknik peramalan sering kali dinilai dengan membandingkan deret asli  $Y_1, Y_2, \dots$  dengan deret nilai ramalan  $\hat{Y}_1, \hat{Y}_2, \dots$

Beberapa metode lebih ditentukan untuk meringkas kesalahan (error) yang dihasilkan oleh fakta (keterangan) pada teknik peramalan. Sebagian besar dari pengukuran ini melibatkan rata-rata beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai aktual dan nilai peramalannya. Perbedaan antara nilai observasi dan nilai ramalan ini sering dimaksud sebagai residual.

Persamaan dibawah ini digunakan untuk menghitung error atau sisa untuk tiap periode peramalan.

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t \quad \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana :

$e_t$  : error ramalan pada periode waktu  $t$

$Y_t$  : nilai aktual pada periode waktu  $t$ .

$\hat{Y}_t$  : nilai ramalan untuk periode waktu  $t$ .

Satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. *Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama dengan deret asli.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \quad \dots\dots\dots (2.15)$$

*Mean Squared Error* (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Suatu teknik yang menghasilkan kesalahan moderat mungkin lebih baik untuk salah satu yang memiliki kesalahan kecil tapi kadang-kadang menghasilkan sesuatu yang sangat besar. Berikut ini rumus untuk menghitung MSE:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2 \dots\dots\dots (2.16)$$

Persamaan berikut sangat berguna untuk menghitung kesalahan-kesalahan peramalan dalam bentuk persentase daripada jumlah. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \dots\dots\dots (2.17)$$

## 2.7 Riset – riset Terkait

Beberapa penelitian peramalan (*forecasting*) dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* sebelumnya, antara lain:

Putra Setyo Trianggono (2015) melakukan penelitian peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* dengan kasus ”*Memprediksi Penjualan Kerupuk Pada UD. Bawang Mas*”. Penelitian ini dimaksudkan untuk memprediksikan persediaan kerupuk untuk di bulan berikutnya berdasarkan data penjualan sebelumnya. Hasil dari penelitian ini peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* dapat dipergunakan untuk meramalkan penjualan

kerupuk di periode yang akan datang berdasarkan data penjualan di tahun sebelumnya dan peramalan menghasilkan hasil ramalan yang telah meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) tingkat penjualan kerupuk. [PUT15]

Muhammad Sahli dan Nanik Susanti melakukan penelitian mengenai “*Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus Toko Tirta Harum)*” dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui persediaan barang yang ada, sehingga dalam usaha tersebut akan mempermudah operasional usaha retail untuk mencapai keuntungan sebesar-besarnya dengan ongkos seminimal mungkin. Aplikasi pengendalian persediaan menghasilkan perkiraan kebutuhan produk di suatu periode, jumlah persediaan yang ekonomis, jumlah frekuensi pemesanan, jumlah tiap kali pemesanan dan batas stock minimal untuk melakukan pemesanan kembali sebagai informasi untuk pemilik toko melakukan pengadaan persediaan. [MUH14]

Penelitian yang berjudul “*Analisis Peramalan Penjualan Semen Non-Curah (Zak) Pt Semen Indonesia (Persero) Tbk Pada Area Jawa Timur*” oleh Feby Artwodini Muqtadiroh , Avia Riska Syofiani dan Terry Safiria Ramadhani. Dalam penelitian ini dilakukan pada PT. Semen Indonesia di Gresik, dengan menghasilkan sebuah sistem peramalan (*forecast*) untuk proses analisis penyebab peningkatan dan penurunan trend penjualan ini dapat dijadikan evaluasi untuk terus meningkatkan penjualan produk semen non-curah (zak) pada area penjualan Jawa Timur. [FEB08]