

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Perancangan Sistem**

Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari berbagai elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi (Syifaun Nafisah, 2003 : 2).

Pengertian perancangan menurut para ahli diantaranya adalah :

- a) Menurut Varzello / John Reuter III perancangan adalah tahap setelah analisis dari siklus pengembang sistem : Pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi : “ Mengembangkan bagaimana suatu sistem dibentuk”
- b) Menurut John Buch & Gary Grudnitski perancangan dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.
- c) Menurut George M. Scott perancangan adalah menentukan bagaimana sistem akan menyelesaikan apa yang mesti diselesaikan ; tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem, sehingga setelah instalasi dari sistem akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisis sistem.

Pada saat membuat sistem membuat sebuah sistem yang akan digunakan pada suatu perusahaan, setiap pengembang aplikasi diharuskan membuat sebuah rancangan dari sistem yang ingin dibuat. Rancangan ini bertujuan untuk memberi gambaran umum dari sistem yang akan berjalan nantinya kepada setiap *stakeholder*.

Terdapat pula teori-teori mengenai pengertian perancangan sistem menurut para ahli diantaranya adalah :

- a) Menurut Satzinger, Jackson dan Burd (2012 : 5) perancangan sistem adalah sekumpulan aktivitas yang menggambarkan secara rinci bagaimana sistem akan berjalan. Hal itu bertujuan untuk menghasilkan produk perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan *user*.
- b) Menurut Kenneth dan Jane (2006 : G12) perancangan sistem adalah kegiatan merancang dan menentukan cara mengolah sistem informasi dari hasil analisa sistem sehingga sistem tersebut sesuai dengan *requirement*
- c) Menurut O'Brien dan Marakas (2009 : 639) perancangan sistem adalah sebuah kegiatan merancang dan menentukan cara mengolah sistem informasi dari hasil analisa sistem sehingga dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna termasuk diantaranya perancangan *user interface*, data dan aktivitas proses.

Dari beberapa teori-teori diatas dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem adalah proses perancangan untuk merancang suatu sistem baru atau memperbaiki suatu sistem yang telah ada sehingga sistem tersebut menjadi lebih baik dan biasanya proses ini terdiri dari proses merancang *input*, *output* dan *file*.

## 2.2 Pengertian Aplikasi

Aplikasi merupakan suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer.

Terdapat beberapa teori yang mendefinisikan Aplikasi yang dikemukakan oleh beberapa para ahli, diantaranya adalah :

- a) Menurut Jack Febrian dalam buku kamus yang berjudul komputer dan teknologi informasi (2007) Aplikasi adalah program siap pakai, program yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain.
- b) Menurut Sutarman dalam bukunya yang berjudul pengantar teknologi (2009 : 147) Aplikasi merupakan program-program yang dibuat oleh suatu

perusahaan komputer untuk para pemakai yang beroperasi dalam bidang umum, seperti pertokoan, komunikasi, penerbangan, perdagangan dan sebagainya.

- c) Menurut Hendrayudi dalam bukunya vb (2009 : 143) Aplikasi adalah kumpulan perintah program yang dibuat untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu (khusus).

Jadi Aplikasi merupakan sebuah program yang di buat dalam sebuah perangkat lunak dengan komputer untuk memudahkan pekerjaan atau tugas-tugas tertentu seperti penerapan, penggunaan dan penambahan data yang dibutuhkan.

## **2.3 Penjualan**

### **2.3.1 Pengertian Penjualan**

Penjualan merupakan pembelian suatu (barang atau jasa) dari suatu pihak kepada pihak lainnya dengan mendapatkan ganti uang dari pihak tersebut. Penjualan juga merupakan suatu sumber pendapatan perusahaan, semakin besar penjualan maka semakin besar pula pendapatan yang diperoleh perusahaan. Menurut Henry Simamora (2000 : 24), penjualan adalah pendapatan lazim dalam perusahaan dan merupakan jumlah kotor yang dibebankan pelanggan atas barang dan jasa. Menurut Chairul marom (2002 : 28), menyatakan bahwa penjualan adalah penjualan barang dagangan sebagai usaha pokok perusahaan yang biasanya dilakukan secara teratur.

Berdasarkan pengertian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa penjualan adalah persetujuan kedua belah pihak antara penjual dan pembeli, dimana penjual menawarkan sebuah produk dengan harapan pembeli dapat menyerahkan sejumlah uang sebagai alat ukur produk tersebut sebesar harga jual yang telah disepakati.

### **2.3.2 Tujuan Penjualan**

Dalam suatu perusahaan kegiatan penjualan adalah kegiatan yang penting karena dengan adanya kegiatan penjualan tersebut maka akan terbentuk laba yang dapat menjamin kelangsungan hidup perusahaan.

Tujuan umum penjualan yang dimiliki oleh suatu perusahaan menurut Basu Swastha (2005 : 404) yaitu :

- 1) Mencapai volume penjualan tertentu.
- 2) Mendapat laba tertentu.
- 3) Menunjang pertumbuhan perusahaan.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan umum perusahaan dalam kegiatan penjualan adalah untuk mencapai volume penjualan, mendapat laba yang maksimal dengan modal sekecil-kecilnya, dan menunjang pertumbuhan suatu perusahaan.

### **2.3.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kegiatan Penjualan**

Aktivitas penjualan banyak dipengaruhi oleh faktor tertentu yang dapat meningkatkan aktivitas perusahaan. Oleh karena itu manajer penjualan perlu memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan. Menurut Basu Swastha (2005 : 406) Faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan adalah sebagai berikut :

- 1) Kondisi dan kemampuan penjual.
- 2) Kondisi Pasar.
- 3) Modal.
- 4) Kondisi organisasi perusahaan.
- 5) Faktor-faktor lain.

Menurut pengertian diatas dapat diuraikan sebagai berikut :

- 1) Kondisi dan kemampuan penjual

Kondisi dan kemampuan terdiri dari pemahaman atas beberapa masalah penting yang berkaitan dengan produk yang dijual, jumlah dan sifat dari tenaga penjual adalah :

- a) Jenis dan karakteristik barang atau jasa yang ditawarkan.
- b) Harga produk dan jasa.
- c) Syarat penjualan seperti pembayaran dan pengiriman.

## 2) Kondisi Pasar

Pasar sebagai kelompok pembelian atau pihak yang menjadi sasaran dalam penjualan dan dapat pula mempengaruhi kegiatan penjualannya.

## 3) Modal

Modal atau dana sangat diperlukan dalam rangka untuk mengangkut barang dagangan ditempatkan atau untuk membesar usahanya.

## 4) Kondisi Organisasi Perusahaan

Pada perusahaan yang besar, biasanya masalah penjual ini ditangani oleh bagian tersendiri, yaitu bagian penjualan yang dipegang oleh orang-orang yang ahli dibidang penjualan.

## 5) Faktor-faktor Lain

Faktor-faktor lain seperti periklanan, peragaan, kampanye, dan pemberian hadiah sering mempengaruhi penjualan karena diharapkan dengan adanya faktor-faktor tersebut pembeli akan kembali membeli lagi barang yang sama.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi kegiatan penjualan yaitu kondisi dan kemampuan penjualan, kondisi pasar, modal, kondisi organisasi perusahaan dan faktor-faktor lain.

## **2.4 Motor Honda**

Honda adalah merek terkenal di industri otomotif asal negara Jepang. Honda didirikan pada [24 September 1948](#) oleh Soichiro Honda. Honda merupakan produsen sepeda motor terbesar di dunia sejak 1959. Di Indonesia sendiri motor-motor dari pabrikan Honda sangat mudah sekali di temukan di jalan raya karena

motor dari negara Jepang ini sangat laris di Indonesia. Honda meluncurkan berbagai jenis motor yang diantaranya adalah *Cub*, *Matic* dan *Sport*.

Motor Honda terkenal akan kenyamanannya saat ditunggangi dan awetnya mesin menjadi pemacu utama meledaknya distribusi motor ini di Indonesia. Dengan desain yang modern kemudian harga yang relatif terjangkau dan spesifikasi yang lengkap membuat motor ini sangat digandrungi pasar. Setiap tahunnya motor Honda selalu menguasai 50 persen lebih pangsa pasar roda dua di Indonesia.

## **2.5 Statistika**

### **2.5.1 Pengertian Statistika**

Statistika (*statistics*) berasal dari bahasa Yunani “status” yang memiliki arti sekaligus diserap dalam bahasa Inggris yang kemudian dimaknai sebagai Negara “state” karena sejak dahulu hanya digunakan untuk kepentingan – kepentingan negara saja. Kepentingan Negara itu meliputi berbagai bidang kehidupan dan penghidupan sehingga lahirlah istilah statistika yang pemakaiannya disesuaikan dengan lingkup datanya.

Menurut *Goldfried Achenwall* (1749) yang mengartikan statistika sebagai “Kumpulan data mengenai Negara dan jumlah penduduknya untuk menunjang administrasi pemerintahan” atau “ilmu politik dari beberapa negara”. Itulah awal kata statistika diartikan sebagai kumpulan keterangan baik yang berbentuk angka-angka/bilangan ataupun kumpulan keterangan yang tidak berbentuk angka-angka/bilangan yang memiliki arti penting dan kegunaan besar bagi suatu negara.

Dalam perkembangan selanjutnya statistika diartikan sebagai kumpulan keterangan yang berbentuk angka saja atau biasa disebut Statistik. Data kuantitatif yang dapat memberikan gambaran mengenai keadaan, peristiwa atau gejala tertentu. Misalnya statistik penduduk, statistik pendidikan, statistik hasil produksi dan lain-lain.

Kumpulan keterangan yang berbentuk angka disebut data statistika. Pengertian statistika sebagai data statistika merupakan pengertian statistika dalam arti sempit. Dalam arti luas menurut para ahli diantaranya:

- 1) Nata Wirawan (2001) mengartikan bahwa “Statistika adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari cara-cara (metode) pengumpulan, penyajian, analisis, interpretasi dan pengambilan kesimpulan dari suatu data sehingga data tersebut dapat memberikan pengertian atau makna tertentu”.
- 2) Dieterici (1850) mendefinisikan statistika sebagai “Pernyataan dalam bentuk gambar dan fakta mengenai kondisi negara tertentu”.
- 3) Moreau De Jonnes (1874) menyatakan statistika sebagai “Ilmu mengenai fakta-fakta sosial yang dinyatakan dalam bentuk angka”.

Berdasarkan definisi dan gambarandi atas dapat dikatakan bahwa pada awalnya statistika masih sebatas bagian dari ilmu politik penyelenggaraan suatu negara. Bidang kegiatan yang menjadi ruang lingkupnya pada umumnya merupakan aktivitas yang secara khusus menggambarkan penyelenggaraan pemerintahan misalnya pencatatan jumlah penduduk, jumlah pegawai, nilai pajak yang dikumpulkan pada suatu kurun waktu dan lain-lain.

Jadi statistika adalah suatu ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan data statistik dan fakta yang benar atau suatu kajian ilmu pengetahuan yang dengan tehnik pengumpulan data, tehnik pengolahan data, tehnik analisis data, penarikan kesimpulan dan pembuatan kebijakan/keputusan yang cukup kuat alasannya berdasarkan data dan fakta yang benar. (Budiasih Yanti, 2012).

### **2.5.2 Fungsi dan Kegunaan Statistika**

Statistika meliputi fungsi sebagai alat bantu terutama bagi pelaku ekonomi dan bisnis dan bagi pembuat keputusan. Sebagai alat bantu statistika membantu pelaku dan pembuat keputusan untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, dan menyimpulkan hasil yang telah dicapai dalam kegiatan tertentu khususnya

dibidang ekonomi dan bisnis. Statistika sebagai alat bantu maka dapatlah dikatakan fungsi dan kegunaan statistika adalah:

- 1) Memberikan gambaran tentang kejadian, gejala atau keadaan dunia ekonomi dan bisnis baik gambar secara khusus maupun gambaran secara umum dengan perkembangan dari waktu ke waktu.
- 2) Dapat menyusun laporan yang berupa data kuantitatif dengan teratur, ringkas dan jelas.
- 3) Dapat mengetahui hubungan antar gejala.
- 4) Dapat Melakukan pengujian menarik kesimpulan dan mengambil keputusan terhadap suatu gejala ekonomi dan bisnis serta dapat menaksir atau meramalkan hal-hal yang dapat terjadi dimasa mendatang yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

### 2.5.3 Tahapan Statistika

Statistika dalam arti luas disebut juga metode statistika. Tahapan kegiatan statistika sebagai metode dibagi menjadi lima, yaitu:

#### 1) Pengumpulan Data (*Collection of Data*)

Data dapat dikumpulkan melalui 2 cara, yaitu:

##### a) *Sensus*

Adalah mengumpulkan data dengan jalan meneliti seluruh anggota yang menjadi obyek penelitian atau pencatatan data secara menyeluruh terhadap anggota yang ada.

##### b) *Sample (Sampling)*

Adalah pengumpulan data dengan jalan meneliti sebagian kecil dari seluruh anggota yang menjadi obyek penelitian atau mengumpulkan data dengan mencatat atau memilih sampelnya saja.

#### 2) Penyusunan Data (*Organization of Data*)

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya disusun dengan eratur agar dapat dibaca dengan mudah dan dapat dilihat secara visual. Kegiatan penyusunan data ini melalui tiga tahap, yaitu:

- a) Edit Data (*Editing*) yaitu memeriksa kembali daftar pertanyaan yang telah diisi sudah sesuai dengan tujuan penelitian.
- b) Klasifikasikan Data (*Classification*) yaitu memisahkan data atas dasar sifat-sifat yang dimiliki oleh data.
- c) Tabulasi (*Tabulation*) yaitu pengelompokan data sesuai sifat-sifat data yang telah ditentukan dalam susunan kolom dan baris (matriks).

3) Pengumuman Data (*Presentation of Data*)

Data yang telah disusun dapat disebarluaskan dan mudah dilihat secara visual dalam bentuk tabel, grafik dan diagram.

4) Analisis Data (*Analysis of Data*)

Data yang telah dikumpulkan dan disusun selanjutnya di analisis sehingga diperoleh gambaran keseluruhan data yang telah dikumpulkan.

5) Interpretasi Data (*Interpretation of Data*)

Agar diperoleh suatu kesimpulan yang benar maka seluruh gambaran dari data yang telah dikumpulkan perlu diinterpretasi dengan baik.

#### **2.5.4 Jenis-jenis Statistika**

Atas dasar sifat bidang kajiannya, statistika dibedakan menjadi dua bagian yaitu:

1) Statistika Teoritis (*Theoretical Statistics*)

Hal yang dikaji adalah aspek-aspek yang bersifat teoritis dari statistika diantaranya adalah teori peluang, distribusiteoritis dan filosofi statistika.

2) Statistika Terapan (*Aplied Statistics*)

Mencakup bidang kehidupan nyata seperti halnya administrasi, kependudukan, manajemen serta hukum. Statistika terapan ini dibagi menjadi dua:

a) Statistika Deskriptif atau Deduktif (*Descriptif Statistics*)

Bagian dari statistika yang mencakup cara-cara pengumpulan, menyusun, atau mengatur, mengolah, menyajikan dan menganalisis data angka agar dapat memberikan gambaran yang ringkas dan jelas sehingga dapat diperoleh makna tertentu.

b) Statistika Inferensial atau Induktif (*Inferential Statistics*)

Metode yang digunakan untuk mengestimasi sifat populasi berdasarkan pada sampel atau dengan kata lain adalah statistika yang digunakan untuk membuat ramalan, taksiran dan mengambil kesimpulan yang bersifat umum dari sekumpulan data yang dipilih secara acak dari seluruh data yang menjadi subyek kajian.

### 2.5.5 Data Statistika

Data statistika adalah kumpulan keterangan mengenai keadaan, kejadian atau gejala tertentu baik yang berbentuk angka maupun yang tidak berbentuk angka. Data merupakan bahan mentah yang perlu diolah sehingga menghasilkan informasi atau keterangan baik kualitatif maupun kuantitatif yang menunjukkan fakta. Data menurut jenisnya dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1) Data Kualitatif

Data kualitatif atau atribut merupakan data non angka seperti jenis kelamin, warna mobil, asal suku dan lain-lain. Data yang berhubungan dengan kategorisasi, karakteristik berwujud pertanyaan atau berupa kata-kata.

2) Data Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data angka seperti jumlah mobil, jumlah karyawan, berat badan dan lain-lain.

## 2.6 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) diperlukan untuk menetapkan patokan dalam membuat rencana. Tanpa adanya patokan (dasar), tidak mungkin rencana bisa dibuat. Ramalan penjualan diperlukan untuk menentukan jumlah produksi baik jasa maupun barang yang harus dipersiapkan. Peramalan dapat dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Pengukuran secara kuantitatif yaitu dengan menggunakan metode statistik sedangkan pengukuran secara kualitatif yaitu dengan berdasarkan pendapat. Berdasarkan uraian tersebut peramalan dikenal dengan istilah prakiraan dan prediksi. Untuk lebih memahami definisi mengenai peramalan, penulis mengemukakan beberapa pendapat para ahli, yaitu:

- 1) Pengertian prediksi menurut Eddy Herjanto (2008 : 78) mendefinisikan :  
 “prediksi adalah proses peramalan di masa datang dengan lebih mendasarkan pada pertimbangan intuisi, dalam prediksi juga sering digunakan data kuantitatif sebagai pelengkap informasi dalam melakukan peramalan”. Sedangkan “prakiraan didefinisikan sebagai proses peramalan (kejadian) di masa datang dengan berdasarkan data variabel di masa sebelumnya.” .

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara peramalan dan prediksi. Peramalan dilakukan perusahaan bilamana kondisi perusahaan sudah berjalan sebagaimana mestinya atau proses produksi telah berjalan sehingga terdapat data masa lalu yang dijadikan dasar untuk melakukan prakiraan. Sedangkan prediksi dilakukan bila proses produksi baru akan berjalan, dalam hal ini perusahaan belum mempunyai data masa lalu untuk dijadikan dasar untuk membuat suatu prakiraan.

- 2) Sedangkan pengertian peramalan menurut Roger G. Scoeder (2003 : 205) mendefinisikan : ***“Forecasting is the art and science of predicting future events*** “. Artinya : “Peramalan adalah seni dan ilmu dalam memprediksi kejadian di masa yang akan datang.”
- 3) Sejalan dengan itu menurut Jay Heizer dan Barry Rounder yang telah diterjemahkan “Peramalan adalah seni dan ilmu dalam memprediksi kejadian masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu

dalam menentukan kejadian yang akan datang dengan pendekatan matematis.”

Dari uraian yang telah dipaparkan penulis maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa peramalan adalah ilmu atau seni yang digunakan sebuah manajemen dalam memprediksi kejadian di masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu yang diolah menggunakan metode-metode tertentu.

### **2.6.1 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) Peramalan 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. Misal, peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja dan penugasan karyawan.

### **2.6.2 Kegunaan Peramalan**

Kegunaan peramalan (*forecasting*) menurut Jhon E. Biegel (2009 : 21) 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.

### **2.6.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Peramalan**

Dalam peramalan menurut Jay Heizer Barry Render (2006 : 136) 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, penyimpanan (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.

#### 2.6.4 Langkah-Langkah Peramalan

Beberapa langkah yang perlu diperhatikan untuk memastikan bahwa permintaan yang dilakukan dapat mencapai taraf ketepatan yang optimal, menurut Jay haizer dan Barry render (2006 : 139) 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 perusahaan.

## **2.7 Exponential Smoothing (Pemulusan Eksponensial)**

### **2.7.1 Pengertian Eksponensial Smoothing**

Metode exponential smoothing merupakan metode peramalan yang cukup baik untuk peramalan jangka panjang dan jangka menengah, terutama pada tingkat operasional suatu perusahaan, dalam perkembangan dasar matematis dari metode smoothing (*forecasting by Makridakis, hal 79-115*) dapat dilihat bahwa konsep exponential telah berkembang dan menjadi metode praktis dengan penggunaan yang cukup luas, terutama dalam peramalan bagi persediaan.

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  $a$  yaitu antara lain :

- 1) Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai  $a$  mendekati 1  
Biasanya di pilih nilai  $a = 0.9$ , namun pembaca dapat mencoba nilai  $a$  yang lain yang mendekati 1 seperti 0.8; 0.9 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  $a$  yang mendekati nol, katakanlah,  $a = 0.2; 0.05; 0.01$  tergantung sejauh mana kestabilan data itu, semakin stabil nilai  $a$  yang dipilih harus semakin kecil menuju ke nilai nol

## 2.7.2 Single Exponential Smoothing

### 2.7.2.1 Single Exponential Smoothing (One Parameter)

Metode ini juga digunakan Digunakan untuk data-data yang bersifat stasioner dan tidak menunjukkan pola atau tren, serta dapat digunakan untuk meramalkan suatu data untuk periode ke depan. Kasus yang paling sederhana dari pemulusan (smoothing) eksponensial tunggal (SES) dapat di kembangkan dari persamaan matematis sebagai berikut:

$$F_{t+1} = F_t + \left( \frac{X_t}{N} - \frac{X_{t-N}}{N} \right), \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

$F_t$  = Nilai peramalan pada waktu ke- $t$

$X_t$  = Data aktual pada waktu ke- $t$

$N$  = Jumlah seluruh data

Misalkan pengamatan yang lama  $X_{t-N}$  tidak tersedia sehingga tempatnya harus digantikan dengan suatu nilai pendekatan. Salah satu pengganti yang mungkin adalah nilai ramalan pada periode yang sebelumnya  $F_t$ . Dengan melakukan substitusi ini persamaan (2.1) menjadi persamaan (2.2) dan dapat ditulis kembali sebagai (2.3), berikut persamaannya:

$$F_{t+1} = F_t + \left( \frac{X_t}{N} - \frac{F_t}{N} \right), \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

Atau

$$F_{t+1} = \left( \frac{1}{N} \right) X_t + \left( 1 - \frac{1}{N} \right) F_t. \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

Dari persamaan (2.3) dapat dilihat bahwa ramalan ini ( $F_{t+1}$ ) di dasarkan atas pembobotan observasi yang terakhir dengan suatu nilai bobot ( $1/N$ )

dan pembobotan ramalan yang terakhir sebelumnya ( $F_t$ ) dengan suatu bobot [ $1-(1/N)$ ], karena  $N$  merupakan suatu bilangan positif,  $1/N$  akan menjadi suatu konstanta antara nol (jika  $N$  tak terhingga) dan 1 (jika  $N=1$ ) dengan mengganti  $1/N$  dengan  $\alpha$ , sehingga persamaan (2.3) akan menjadi:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha) F_t \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

### 2.7.2.2 Single Exponential Smoothing (Pendekatan Adaptif/ ARSES)

Metode ini memiliki kelebihan yang nyata bila dibandingkan dengan Pemulusan Eksponensial Tunggal, di mana nilai konstanta pemulusannya dapat berubah secara terkendali dalam arti dapat berubah secara otomatis bilamana terdapat perubahan dalam pola data dasarnya. Persamaan dasar untuk peramalan dengan metode ARSES adalah serupa dengan persamaan (2.4) kecuali bahwa nilai  $\alpha$  diganti dengan  $\alpha_t$ .

$$F_{t+1} = \alpha_t X_t + (1-\alpha_t) F_t \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana

$$\alpha_{t+1} = \left| \frac{E_t}{M_t} \right|, \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

$$E_t = \beta e_t + (1-\beta) E_{t-1}, \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

$$M = \beta |e_t| + (1-\beta) M_{t-1}, \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

$$e_t = X_t - F_t, \quad \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan:

$E_t$  = Kesalahan exponential smoothing

$M_t$  = Mean absolute deviation yang dirapikan secara exponential

### 2.7.3 Double Exponential Smoothing

#### 2.7.3.1 Double Exponential Smoothing Satu Parameter Brown

Metode ini dikembangkan oleh Brown's untuk mengatasi adanya perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada trend pada plot datanya. Untuk itu Brown's memanfaatkan nilai peramalan dari hasil *Single Eksponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*. Perbedaan antara kedua ditambahkan pada harga dari SES dengan demikian harga peramalan telah disesuaikan terhadap trend pada plot datanya. Dasar pemikiran dari pemulusan *Eksponensial Linier* dari Brown adalah serupa dengan rata-rata bergerak linier, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur *trend*, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda dapat ditambahkan kepada nilai pemulusan dan disesuaikan untuk *trend*. Persamaan yang dipakai dalam implementasi pemulusan linier satu parameter Brown ditunjukkan dibawah ini:

Pemulusan Tunggal:  $S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha)S'_{t-1}, \quad \dots\dots\dots(2.10)$

Pemulusan Ganda:  $S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha)S''_{t-1}, \quad \dots\dots\dots(2.11)$

Pemulusan Total:  $a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t \quad \dots\dots\dots(2.12)$

Pemulusan Tren:  $b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t), \quad \dots\dots\dots(2.13)$

Peramalan:  $F_{t-m} = a_t + b_t m \quad \dots\dots\dots(2.14)$

Keterangan:

- $S'_t$  = Nilai pemulusan tunggal  
 $S''_t$  = Nilai pemulusan ganda  
 $X_t$  = Data aktual pada waktu ke-t  
 $\alpha_t$  = Pemulusan total  
 $b_t$  = Pemulusan Tren  
 $F_{t-m}$  = nilai ramalan  
 $m$  = periode masa mendatang  
 $\alpha$  = konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

### 2.7.3.2 Double Exponential Smoothing Dua Parameter Holt

Metode pemulusan *exponential linier* dari holt dalam prinsipnya dalam prinsipnya serupa dengan Brown kecuali bahwa Holt tidak menggunakan rumus pemulusan berganda secara langsung. Sebagai gantinya Holt memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli. Ramalan dari pemulusan eksponensial linier Holt didapat dengan menggunakan dua konstan pemulusan (dengan nilai antara 0 sampai 1) dan tiga persamaan:

Pemulusan tren: .....

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}),$$

Pemulusan total:  $b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$ , .....

Peramalan: .....(2.17)

$$F_{t+m} = S_t + b_t m.$$

Keterangan:

- $S_t$  = Nilai pemulusan tunggal
- $X_t$  = Data aktual pada waktu ke-t
- $b_t$  = Pemulusan Tren
- $F_{t-m}$  = nilai ramalan
- $m$  = periode masa mendatang
- $\alpha, \gamma$  = konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

**2.7.4 Triple Exponential Smoothing**

**2.7.4.1 Triple Exponential Smoothing : Metode Kuadratik Satu Parameter Dari Brown**

Metode ini sebagaimana halnya dengan pemulusan eksponensial linear yang dapat digunakan untuk meramalkan data dengan suatu pola trend dasar, bentuk pemulusan yang lebih tinggi ini dapat digunakan bila dasar pola datanya adalah kuadratik, kubik, atau orde yang lebih tinggi. Untuk berangkat dari pemulusan kuadratik, pendekatan dasarnya adalah memasukkan tingkat pemulusan tambahan (pemulusan triple) dan memberlakukan persamaan peramalan kuadratik. Berikut adalah persamaan matematis untuk pemulusan triple exponential smoothing brown:

Pemulusan Tunggal:  $S'_t = \alpha \gamma_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$  .....(2.18)

Pemulusan Ganda:  $S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha) S''_{t-1}$  .....(2.19)

$S'''_t = \alpha S''_t + (1-\alpha) S'''_{t-1}$  Pemulusan .....(2.20)

Pemulusan Total:  $a_t = 3 S'_t - 3 S''_t + 3 S'''_t$  .....(2.21)

Pemulusan Tren:

$$\frac{1-\alpha}{1-\alpha^2}$$

Pemulusan Kuadratik:  $\frac{1-\alpha}{1-\alpha^2}$

Peramalan: 
$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 \dots\dots\dots(2.24)$$

Keterangan:

- $S'_t$  = Nilai pemulusan tunggal
- $S''_t$  = Nilai pemulusan ganda
- $S'''_t$  = Nilai pemulusan tripel
- $X_t$  = Data aktual pada waktu ke-t
- $a_t$  = Pemulusan total
- $b_t$  = Pemulusan Tren
- $c_t$  = Pemulusan Kuadratik
- $F_{t+m}$  = nilai ramalan
- $m$  = periode masa mendatang
- $\alpha$  = konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

#### 2.7.4.2 Triple Exponential Smoothing : Metode Kecenderungan dan Musiman Tiga Parameter Dari Winter

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 :

Pemulusan Keseluruh 
$$S_t = \alpha \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \dots\dots\dots(2.25)$$

$$\text{Pemulusan Trend: } b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1} \quad \dots\dots(2.26)$$

$$\text{Pemulusan Musiman: } I_t = \beta \frac{X_t}{C} + (1-\beta)I_{t-L} \quad \dots\dots\dots(2.27)$$

$$\text{Peramalan: } F_{t+m} = (S_t + b_t m) I_{t-L+m} \quad \dots\dots\dots(2.28)$$

Keterangan:

- $S_t$  = Nilai pemulusan tunggal/Keseluruhan
- $X_t$  = Data aktual pada waktu ke-t
- $b_t$  = Pemulusan Tren
- $I_t$  = Pemulusan Musiman
- $F_{t-m}$  = nilai ramalan
- $L$  = Panjang Musiman
- $m$  = periode masa mendatang
- $\alpha, \gamma, \beta$  = konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

## 2.8 Contoh Perhitungan *Triple Exponential Smoothing*

Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan dengan menggunakan *triple exponential smoothing*: metode kuadratik satu parameter (Brown), contoh peramalan penjualan stok bahan *spare part* motor, Agar dapat memulai sistem peramalan metode Brown kita memerlukan pertama  $S'(1)$ ,  $S''(1)$  dan  $S'''(1)$

dikarenakan

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

$$S''_{t(2)} = \alpha S'_{t(2)} + (1-\alpha)S''_{t(1)} \quad \text{dan}$$

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

Karena pada proses pertama, nilai  $S'(1)$ ,  $S''(1)$  dan  $S'''(1)$  tidak diketahui, maka kita dapat menggunakan nilai observasi dengan data aktual yang

pertama ( $X_1$ ). Berdasarkan data di bawah ini akan di hitung peramalan pada periode ke 4, dengan  $\alpha:0,1$ . Berikut data aktual stok bahan *spare part* motor :

**Tabel 2.1** Data Aktual Penjualan *Spare Part* Motor

Periode	Jumlah Penjualan Spare Part Motor
1	83
2	76
3	124

$$S't = \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-1$$

$$\begin{aligned} S't &= 0,1*76 + (1-0,1) 83 \\ &= 7,6 + 74,7 \\ &= 82,3 \end{aligned}$$

$$S''t = \alpha S't + (1 - \alpha)S''t-1$$

$$\begin{aligned} S''t &= 0,1*82,3 + (1-0,1) 83 \\ &= 8,23 + 74,7 \\ &= 82,93 \end{aligned}$$

$$S'''t = \alpha S''t + (1 - \alpha)S'''t-1$$

$$\begin{aligned} S'''t &= 0,1*82,93 + (1-0,1) 83 \\ &= 8,293 + 74,7 \\ &= 82,993 \end{aligned}$$

$$a_t = 3S't - 3S''t + S'''t$$

$$\begin{aligned} a_t &= 3(82,3) - 3(82,93) + 82,993 \\ &= 81,10 \end{aligned}$$

$$b_t = \frac{\frac{1-\alpha^3}{1-\alpha} S't - (1-\alpha^2) S''t + (1-\alpha) S'''t}{\frac{1-\alpha^3}{1-\alpha}}$$

$$b_t = \frac{1-0,1^3}{1-0,1} [(6-5*0,1) 82,3 - (10-8*0,1) 82,93 + (4-3*0,1) 82,993]$$

$$b_t = \frac{0,1}{1,62} [(452,65)-(762,95)+(307,07)]$$

$$bt = 0,062 (-3,23) = -0,20$$

$$ct = \frac{\alpha^2 (1 - \alpha^2)}{\alpha} (S^1t - 2S^{2t} + S^{3t})$$

$$ct = \frac{0,1^2 (1 - 0,1^2)}{0,1} (82,3 - (2 * 82,93) + 82,993)$$

$$ct = \frac{0,010}{0,810} (-0,567)$$

$$ct = 0,012 (-0,567) = -0,01$$

$$\begin{aligned} Ft + m &= at + bt m + \frac{1}{2} ct m^2 \\ &= 81,10 + (-0,20(1)) + \frac{1}{2} (-0,01) (1)^2 \\ &= 81,10 + (-0,20) + (-0,005) = 80,90 \end{aligned}$$

Data Periode 3 adalah 124 dipergunakan untuk meramal periode ke 4

$$S^1t = \alpha Xt + (1 - \alpha)S^1t-1$$

$$S^1t = 0,1 * 124 + (1 - 0,1)82,3 = 86,5$$

$$S^2t = \alpha S^1t + (1 - \alpha)S^2t-1$$

$$S^2t = 0,1 * 86,47 + (1 - 0,1)82,93 = 83,28$$

$$S^3t = \alpha S^2t + (1 - \alpha)S^3t-1$$

$$S^3t = 0,1 * 83,28 + (1 - 0,1)82,993 = 83,022$$

$$at = 3S^1t - 3S^2t + S^3t$$

$$at = 3 * 86,5 - 3 * 83,28 + 83,022 = 92,68$$

$$bt = \frac{i^2(1-\alpha)}{2i - \frac{\alpha}{i}} [(6 - 5\alpha)S't - (10 - 8\alpha)S''t + (4 - 3\alpha)S'''t]$$

$$bt = \frac{i^2(1-0,1)}{2i - \frac{0,1}{i}} [(6 - 5*0,1)86,5 - (10-8*0,1)83,28 + (4-3*0,1)83,022]$$

$$bt = \frac{0,1}{1,62} [(475,75) - (766,17) + (307,18)]$$

$$bt = 0,062 (16,755) = 1,039$$

$$ct = \frac{i^2(1-\alpha)}{\frac{\alpha^2}{i}} (S't - 2S''t + S'''t)$$

$$ct = \frac{i^2(1-0,1)}{\frac{0,1^2}{i}} (86,5 - 2*83,28 + 83,022)$$

$$\begin{aligned} ct &= \frac{0,010}{0,810} (2,962) \\ &= 0,012(2,962) \\ &= 0,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ft + m &= at + bt + \frac{1}{2} ct + m^2 \\ &= 92,68 + 1,039(1) + \frac{1}{2} (0,04) (1)^2 \\ &= 92,68 + 1,039 + 0,02 = 93,721 \end{aligned}$$

Jadi, Peramalan periode ke 4 adalah 93,721

**Tabel 2.2** Contoh Perhitungan Menggunakan *Triple Exponential Smoothing*

Periode	Jumlah Penjualan Spare Part Motor	S't	S''t	S'''t	At	bt	Ct	Ft+m
1	83	83,00	83,00	83,00	-	-	-	
2	76	82,3	82,93	82,993	81,10	-0,20	-0,01	
3	124	86,5	83,28	83,022	92,68	1,039	0,04	80,90
4								93,721

## 2.9 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  $X$  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,  $X_t$  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.  $\hat{A}$  akan diletakkan di atas sebuah nilai untuk mengindikasikan bahwa hal tersebut sedang diramal. Nilai ramalan untuk  $X_t$  adalah  $\hat{F}_t$ . Ketepatan dari teknik peramalan sering kali dinilai dengan membandingkan deret asli  $X_1, X_2, \dots$  dengan deret nilai ramalan  $\hat{F}_1, \hat{F}_2, \dots$

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.

$$(2.29)$$

$$e_t = X_t - \hat{F}_t \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

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

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

$\hat{F}_t$  : 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.

$$|X_t - \hat{F}_t| \dots \dots \dots (2.30)$$

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t|$$

*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:

$$(X_t - \hat{F}_t)^2 \dots \dots \dots (2.31)$$

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t^2$$

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:

$$\frac{X_t - \hat{F}_t}{X_t} * 100 \dots \dots \dots (2.32)$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{X_t - \hat{F}_t}{X_t} * 100$$

Untuk menentukan apakah suatu metode peramalan bisa (peramalan tinggi atau rendah secara konsisten). *Mean Percentage Error* (MPE) digunakan dalam kasus ini. MPE dihitung dengan mencari kesalahan pada tiap periode dibagi dengan nilai nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase ini. Jika pendekatan peramalan tidak bias, MPE akan menghasilkan angka mendekati nol. Jika hasilnya mempunyai persentase negatif yang besar, metode peramalannya dapat dihitung. Jika hasilnya mempunyai persentase positif yang besar, metode peramalan tidak dapat dihitung. MPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{(X_t - \hat{F}_t)}{X_t} \dots \dots \dots (2.33)$$

$$MPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{X_t - \hat{F}_t}{X_t}$$

## 2.10 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian sebelumnya yaitu peramalan penjualan motor honda menggunakan metode *least square* oleh Muhammad Ihsan (2015) mahasiswa teknik informatika universitas muhammadiyah gresik. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data actual penjualan motor honda di Honda Motor 99 Gresik pada bulan Januari 2013 – Agustus 2015. Setelah dilakukan penghitungan

dengan menggunakan metode *least square* didapatkan nilai MAPE terbaik sebesar 5% dengan data acuan 3 bulan.

Pada penelitian peramalan dengan menggunakan metode *triple exponential smoothing* sebelumnya yaitu memprediksi stok bahan *spare part* motor di Garuda Motor Jajag, Banyuwangi oleh Muhammad Iqbal, Bagus Setya, Heny Wahyu (2014) mahasiswa jurusan teknik informatika fakultas teknik universitas muhammadiyah jember. Mereka memprediksi stok bahan baku / *spare part* motor dengan menggunakan data actual pembelian *spare part* motor pada bulan sebelumnya, sehingga menghasilkan peramalan pembelian spare part motor pada bulan selanjutnya. Setelah dilakukan penghitungan didapatkan nilai alpha 0,4 yang merupakan peramalan terbaik dengan rata-rata kesalahan yakni 30%.

Pada penelitian lainnya yaitu meramalkan penjualan pada toko *onderdil* mobil di Prodi, Purwodadi dengan menggunakan perbandingan metode *single exponential smoothing* dan metode *exponential smoothing adjusted for trend* oleh Anggi Hartono, Djoni Dwijana, Wimmie Handiwidjojo. Mereka meramalkan penjualan dengan menggunakan data actual penjualan *onderdil* mobil pada bulan sebelumnya, sehingga menghasilkan perbandingan peramalan penjualan *onderdil* mobil dengan nilai presentase kesalahan peramalan yang berbeda pada bulan berikutnya. Setelah dilakukan penghitungan didapatkan bahwa metode *single exponential smoothing* memiliki rata-rata presentase kesalahan lebih kecil yaitu 3,4% dibandingkan metode *exponential smoothing adjusted for trend* memiliki presentase kesalahan 8,96%.

Dari hasil kesimpulan diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode *exponential smoothing* dapat digunakan untuk meramalkan penjualan motor pada bulan selanjutnya, dengan menggunakan data actual penjualan motor bulan sebelumnya.