

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Sistem**

Sistem adalah kumpulan dari komponen-komponen yang saling berhubungan yang saling berinteraksi untuk melakukan suatu tugas untuk mencapai suatu tujuan (Williams dan sawyer, 2007 : 552). Sistem (O'Brian dan Marakas, 2009 : 24) adalah kumpulan komponen yang saling berhubungan dengan batasan yang jelas, dan bekerja sama untuk mencapai tujuan dengan menerima *input* dan menghasilkan *output* dalam suatu proses transformasi yang terorganisasi. Dalam sistem terdapat 3 komponen dasar yang terdapat di dalamnya (O'Brian dan Marakas, 2009 : 24) seperti :

1. *Input*, memasukkan elemen-elemen (data mentah) yang akan diproses.
2. *Process*, proses transformasi input menjadi outout
3. *Output*, mengirimkan elemen-elemen (data mentah) yang telah diproses ke tujuannya.

Jadi, sistem adalah sekumpulan komponen yang saling terkait dan bekerja sama melakukan suatu tugas untuk mencapai suatu tujuan.

#### **2.2 Penjualan**

##### **2.2.1 Pengertian Penjualan**

Penjualan adalah suatu usaha yang terpadu untuk mengembangkan rencana-rencana strategis yang diarahkan pada usaha pemuasan kebutuhan dan keinginan pembeli, guna mendapatkan penjualan yang menghasilkan laba (untung). Penjualan merupakan sumber hidup suatu perusahaan, karena dari penjualan dapat diperoleh laba serta suatu usaha memikat konsumen yang diusahakan untuk mengetahui daya tarik mereka sehingga dapat mengetahui hasil produk yang dihasilkan. Menurut Winardi (1982), penjualan adalah suatu tranfer hak atas benda-benda. Dari penjelasan tersebut dalam memindahkan atau mentransfer barang dan jasa diperlukan orang-orang yang bekerja dibidang penjualan seperti pelaksanaan dagang, agen, wakil pelayanan dan wakil pemasaran.

### **2.2.2 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 perusahaan, yaitu:

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

### **2.2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan penjualan**

Dalam praktek, kegiatan penjualan itu dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut : (Swastha dan Irawan, 1997).

#### **1. Kondisi dan kemampuan penjual.**

Transaksi jual-beli atau pemindahan hak milik secara komersial atas barang dan jasa itu pada prinsipnya melibatkan dua pihak, yaitu penjual sebagai pihak pertama dan pembeli sebagai pihak kedua. Disini penjual harus dapat meyakinkan kepada pembelinya agar dapat berhasil mencapai sasaran penjualan yang diharapkan. Untuk maksud tersebut penjual harus memahami beberapa masalah penting yang sangat berkaitan, yakni :

- a. Jenis dan karakteristik barang yang ditawarkan.
- b. Harga Produk.
- c. Syarat penjualan seperti: pembayaran, pengantaran, pelayanan sesudah penjualan, garansi dan sebagainya.

#### **2. Kondisi Pasar.**

Pasar, sebagai kelompok pembeli atau pihak yang menjadi sasaran dalam penjualan, dapat pula mempengaruhi kegiatan penjualannya. Adapun faktor-faktor kondisi pasar yang perlu diperhatikan adalah :

- a. Jenis pasarnya.
- b. Kelompok pembeli atau segmen pasarnya.
- c. Daya belinya.
- d. Frekuensi pembelian.

e. Keinginan dan kebutuhan.

### 3. Modal.

Akan lebih sulit bagi penjualan barang apabila barang yang dijual tersebut belum di kenal oleh calon pembeli, atau apabila lokasi pembeli jauh dari tempat penjualan. Dalam keadaan seperti ini, penjual harus memperkenalkan dulu membawa barangnya ketempat pembeli. Untuk melaksanakan maksud tersebut diperlukan adanya sarana serta usaha, seperti: alat transport, tempat peragaan baik di dalam perusahaan maupun di luar perusahaan, usaha promosi, dan sebagainya. Semua ini hanya dapat dilakukan apabila penjualan memiliki sejumlah modal yang diperlukan untuk memenuhi sarana usaha tersebut.

### 4. Kondisi Organisasi Perusahaan.

Pada perusahaan besar, biasanya masalah penjualan ini di tangani oleh bagian tersendiri (bagian penjualan) yang dipegang oleh orang-orang tertentu atau ahli di bidang penjualan.

### 5. Faktor lain.

Faktor-faktor lain, seperti: periklanan, peragaan, kampanye, pemberian hadiah, sering mempengaruhi penjualan. Namun untuk melaksanakannya, diperlukan sejumlah dana yang tidak sedikit. Bagi perusahaan yang bermodal kuat, kegiatan ini secara rutin dapat dilakukan. Sedangkan bagi perusahaan kecil yang mempunyai modal yang relatif kecil, kegiatan ini lebih jarang dilakukan.

## **2.3 Pengertian Kain Majun**

Kain majun adalah sebuah lap dari bahan kain yang digunakan untuk membersihkan kontoran. Fungsi utama dari kain majun adalah sebagai lap pembersih, dapat digunakan untuk membersihkan kotoran apa saja seperti air, oli, debu dan kotoran kotoran dari sisa produksi. Definisi dari kain majun sendiri merupakan kain sisa potong dari produksi dengan ukuran yang tidak beraturan karena tergantung dari hasil produksi itu sendiri biasanya di ambil dari industri garment. Secara umum sisa hasil produksi tersebut bisa disebut limbah. Namun limbah disini bukan berarti bekas pakai tetapi limbah yang dapat diolah lagi menjadi produk-produk yang serbaguna seperti kain majun, keset, tempat tissue

dan lainnya. Dibawah ini merupakan contoh sederhana gambar kain majun yang digunakan untuk lap pembersih debu dan kotoran lain yang di tunjukan pada gambar 2.1



**Gambar 2.1** Kain Majun

## **2.4 Statistika**

### **2.4.1 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 dulu 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 suatu 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 gambaran yang ada di 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 dengan teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data, teknik analisis data, penarikan sebuah kesimpulan dan pembuatan kebijakan/keputusan yang cukup kuat alasannya berdasarkan data dan fakta yang benar. (Budiasih Yanti, 2012).

#### **2.4.2 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, mengelola, menganalisis, dan menyimpulkan hasil yang telah dicapai dalam kegiatan tertentu khususnya di

bidang 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 gambaran 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 sebuah 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.

### **2.4.3 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 pengumpulan data dengan mencatat memilih sampelnya saja.

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

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya disusun dengan teratur 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 diinterpretasikan dengan baik.

#### 2.4.4 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, distribusi teoritis dan filosofi statistika.
2. Statistika Terapan (*Aplied Statistics*)  
Mencakup semua bidang kehidupan nyata seperti halnya administrasi, kependudukan, manajemen serta hukum. Statistika terapan ini dibagi menjadi dua antara lain :
  - a. Statistika Deskriptif atau Deduktif (*Descriptif Statistics*)  
Bagian dari statistika yang mencakup cara-cara pengumpulan, menyusun, atau mengatur, mengelola, 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.

#### **2.4.5 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 misalnya seperti jenis kelamin, warna mobil, kewarganegaraan 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, jumlah penduduk dan lain-lain.

#### **2.5 Peramalan (*Forecasting*)**

Peramalan adalah data di masa lalu yang digunakan untuk keperluan estimasi data yang akan datang. Peramalan atau *forecasting* merupakan bagian terpenting bagi setiap perusahaan ataupun organisasi bisnis dalam setiap pengambilan keputusan manajemen. Peramalan itu sendiri bisa menjadi dasar bagi perencanaan jangka pendek, menengah maupun jangka panjang suatu perusahaan.

Terdapat beberapa teori yang mendefinisikan peramalan yang di kemukakan oleh para ahli, diantaranya adalah :

- a) Menurut Suprpto (2000), ramalan pada dasarnya merupakan dugaan atau perkiraan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang. Ramalan bisa bersifat kualitatif, artinya tidak berbentuk angka



dan bisa bersifat kuantitatif, artinya berbentuk angka, dinyatakan dalam bentuk bilangan.

- b) Menurut Arman Hakim Nasution (2006), Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang dan jasa.
- c) Menurut Gasperzs (2005), Peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramalan, sering berdasarkan data deret dan waktu historis.

Jadi Peramalan merupakan suatu pendugaan atau perkiraan pada masa depan dengan berdasarkan pada historis masa lampau untuk menentukan ketepatan naik turun volume permintaan tertentu.

### **2.5.1 Jenis Peramalan**

Penentuan suatu target diperlukan dalam segala aspek bidang 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 tidaklah selalu sama atau sesuai dengan apa yang diharapkan. Berdasarkan horizon waktu, peramalan dapat dikategorikan menjadi tiga bagian, yaitu peramalan jangka panjang, peramalan jangka menengah, dan peramalan jangka pendek.

- 1) Peramalan jangka panjang (*long-range forecast*), yaitu peramalan yang mencakup waktu lebih dari 24 bulan. Misalnya digunakan untuk merencanakan produk baru, penganggaran modal, lokasi fasilitas, atau ekspansi dan penelitian dan pengembangan.
- 2) Peramalan jangka menengah (*medium-range forecast*), yaitu peramalan yang mencakup waktu di antara 3 bulan sampai dengan 24 bulan. Misal digunakan untuk perencanaan penjualan, perencanaan dan penganggaran produksi dan menganalisis berbagai rencana operasi.

- 3) Peramalan jangka pendek (*short-range forecast*), yaitu peramalan yang mencakup waktu kurang dari 3 bulan. Misal digunakan untuk rencana pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, dan tingkat produksi.

### **2.5.2 Kegunaan Peramalan**

Kegunaan peramalan (forecasting) menurut Jhon E. Biegel (2009 : 21) antara lain sebagai berikut :

- 1) Menentukan apa yang dibutuhkan 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.

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

Dalam peramalan menurut Jay Heizer Barry Render (2006 : 136) terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi peramalan, faktor-faktor tersebut antara lain :

- 1) Horizon waktu

Ada dua aspek yang berkaitan 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 dalam 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 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 dimengerti dan dapat diaplikasikan kedalam bentuk pengambilan keputusan.

#### **2.5.4 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  
Menentukan 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 Dipergunakan 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 pekerjaan pada setiap perusahaan.

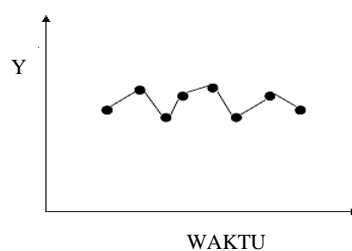
## 2.6 Metode *Trend Moment*

Trend adalah suatu gerakan yang cenderung naik atau turun dalam jangka panjang yang diperoleh dari rata-rata perubahan dari waktu ke waktu dan nilainya cukup rata atau mulus (*smooth*). Trend data berkala bisa berbentuk tren yang meningkat dan menurun secara mulus. Kekuatan yang dapat mempengaruhi tren adalah perubahan populasi, harga, teknologi dan produktivitas (Suharyadi & Purwanto, 2007).

Menurut Taylor III (2005) terdapat beberapa pola atau kecenderungan pola-pola data yang ada adalah :

### 1. Pola Horizontal

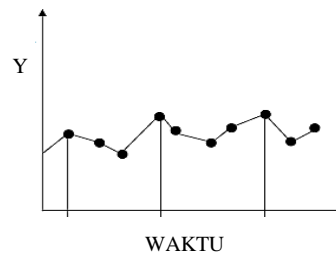
Terjadi apabila nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. Deret seperti itu stasioner terhadap nilai rata-ratanya. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.



**Gambar 2.2** Pola Data Horizontal

## 2. Pola Data Musiman

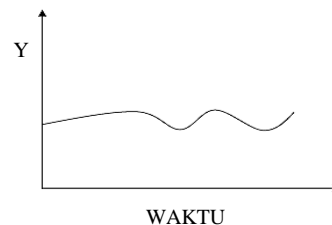
Terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruangan semuanya menunjukkan pola jenis ini.



**Gambar 2.3** Pola Data Musiman

## 3. Pola Data Siklis

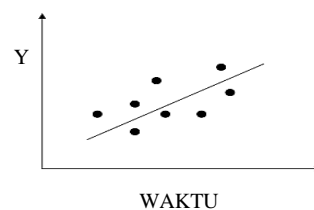
Terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Penjualan produk seperti mobil, baja, dan peralatan utama lainnya menunjukkan jenis pola data ini.



**Gambar 2.4** Pola Data Siklis

## 4. Pola Data Trend

Terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Misal produk bruto nasional (GNP) dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya mengikuti suatu pola data trend selama perubahannya sepanjang waktu.



**Gambar 2.5** Pola Data Trend

Keempat pola ini belum cukup untuk menentukan metode yang tepat agar peramalan menjadi efektif dengan tingkat kesalahan sekecil mungkin (Teguh Baroto 2002).

Metode *Trend Moment* adalah salah satu metode yang digunakan dalam melakukan forecast penjualan, yang nantinya akan dijadikan dasar untuk penjualan pada tahun berikutnya. Pada metode *Trend Moment* ini terdapat gabungan dari analisis statistik berupa analisis trend dan metode moment.

Penerapan yang digunakan metode *Trend Moment* dapat dilakukan dengan menggunakan data historis dari satu variabel, adapun rumus yang digunakan dalam menyusun dari metode ini menurut Sugiarto & Dergibson (2002), adalah :

$$Y = a + b X \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- Y = Nilai trend atau variabel yang akan diramalkan
- a = bilangan konstanta
- b = slope atau koefisien garis trend
- X = indeks waktu (dimulai dari 0,1,2, .....n)

Metode Trend Moment berbeda dengan metode lainnya, untuk penentuan data historis X pada penggunaannya tidak harus berjumlah genap atau ganjil, karena nilai parameter X selalu dimulai dengan nilai 0 sebagai urutan yang pertama.

Penentuan nilai a dan b pada rumus metode diatas digunakan dengan cara matematis dengan menyelesaikannya menggunakan metode substitusi dan metode eliminasi. Adapun persamaannya menurut Sugiarto & Dergibson (2002), yaitu :

$$\sum y = a.n + b.\sum x \dots \dots \dots (2)$$

$$\sum xy = a.\sum x + b.\sum x^2 \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

$\sum y$  = jumlah dari data penjualan

$\sum x$  = jumlah dari periode waktu

$\sum xy$  = jumlah dari data penjualan dikali dengan periode waktu

n = jumlah data

Hasil nilai ramalan yang telah diperoleh dari peramalan metode *Trend Moment* akan dikoreksi terhadap pengaruh musiman dengan menggunakan indeks musim yaitu (Gaspersz & Fiati, 2009) :

$$\text{Indek Musim} = \frac{\text{Rata - rata permintaan bulan tertentu}}{\text{Rata - rata permintaan perbulan}} \dots \dots \dots (3)$$

Hasil ramalan akhir setelah dipengaruhi oleh indeks musim maka akan menggunakan perhitungan sebagai berikut (Fiati, 2009) :

$$Y^* = \text{Indek Musim} \times Y \dots \dots \dots (4)$$

Diamana :

$Y^*$  = Hasil ramalan dengan menggunakan metode *Trend Moment* yang telah dipengaruhi oleh indeks musim.

$Y$  = Hasil ramalan dengan menggunakan *Trend Moment*.

Salah satu contoh data pada penjualan buku internet menggunakan data satu tahun periode bulan Januari 2012 sampai Juni 2013, seperti yang ada pada contoh tabel 2.1 :

**Tabel 2.1** Contoh Data Penjualan Buku Internet

No	Bulan	Tahun	Penjualan
1.	Januari	2012	15
2.	Februari	2012	23
3.	Maret	2012	10
4.	April	2012	7
5.	Mei	2012	20
6.	Juni	2012	5
7.	Juli	2012	12
8.	Agustus	2012	3
9.	September	2012	7
10.	Oktober	2012	10
11.	November	2012	9
12.	Desember	2012	23
13.	Januari	2013	18
14.	Februari	2013	21
15.	Maret	2013	13
16.	April	2013	6
17.	Mei	2013	22
18.	Juni	2013	8

Sumber : Data penjualan buku internet oleh Fiati tahun 2012 sampai 2013.

Meramalkan penjualan buku internet dengan menerapkan metode *Trend Moment* berdasarkan data diatas yaitu terdapat pada tabel 2.2 :



**Tabel 2.2** Contoh Perhitungan Metode *Trend Moment*

No	Bulan	Tahun	Data Penjualan ( $y_i$ )	Indeks Waktu ( $x_i$ )	$x_i \cdot y_i$	$x_i^2$
1.	Januari	2012	15	0	0	0
2..	Februari	2012	23	1	23	1
3.	Maret	2012	10	2	20	4
4.	April	2012	7	3	21	9
5.	Mei	2012	20	4	80	16
6.	Juni	2012	5	5	25	25
7.	Juli	2012	12	6	72	36
8.	Agustus	2012	3	7	21	49
9.	September	2012	7	8	56	64
10.	Oktober	2012	10	9	90	81
11.	November	2012	9	10	90	100
12.	Desember	2012	23	11	253	121
13.	Januari	2013	18	12	216	144
14.	Februari	2013	21	13	273	169
15.	Maret	2013	13	14	182	196
16.	April	2013	6	15	90	225
17.	Mei	2013	22	16	352	256
18.	Juni	2013	8	17	136	289
Jumlah ( $\Sigma$ )			232	153	2000	1785
Rata-rata			12,88			

Sumber : Perhitungan Trend Moment oleh Sugiarto & Dergibson.

Perhitungan pada tabel 2.2 sudah diketahui jumlah dan rata-rata data maka selanjutnya menghitung nilai  $a$  dan nilai  $b$  dengan cara eliminasi berdasarkan jumlah data yang diketahui diatas, maka digunakan persamaan berikut ini :

Cara eliminasi :

$$\begin{array}{rcl}
 \Sigma y = a.n + b.\Sigma x & \longrightarrow & 232 = 18 a + 153 b \quad | \times 17 | \\
 \Sigma xy = a.\Sigma x + b.\Sigma x^2 & \longrightarrow & 2000 = 153 a + 1785 b \quad | \times 2 | \\
 & & \downarrow \\
 & & 3944 = 306 a + 2601 b \\
 & & 4000 = 306 a + 3570 b \\
 \hline
 & & - 56 = - 969 b \\
 & & b = \frac{-56}{-969} \\
 & & b = 0,057
 \end{array}$$

Pada persamaan eliminasi perhitungan tersebut menjelaskan bahwa untuk mendapatkan nilai  $b$ . Dimana diketahui  $\Sigma y = 232$ , kemudian  $n$  adalah banyaknya data (bulan) yaitu 18 data penjualan dan  $\Sigma x = 153$  dari jumlah total indeks waktu. Sedangkan untuk nilai dari  $\Sigma xy$  sebesar 2000 yang merupakan jumlah dari data penjualan dikali dengan indeks waktu. Setelah diketahui nilai-nilai dari persamaan maka selanjutnya dilakukan proses eliminasi dengan perkalian 17 pada persamaan pertama dan perkalian 2 pada persamaan kedua. Hasil proses eliminasi yaitu mendapat nilai  $b$  sebesar 0,057 yang kemudian dapat digunakan untuk mencari nilai  $a$  dengan persamaan satu mengubah nilai  $b$  menjadi 0,057 seperti perhitungan berikut :

$$\begin{array}{rcl}
 \Sigma y = a.n + b.\Sigma x & & 232 = 18 a + 153 b \\
 & & 232 = 18 a + 153 (0,057) \\
 & & 232 = 18 a + 8,721 \\
 & & a = \frac{223,279}{18} \\
 & & a = 12,404
 \end{array}$$

Setelah nilai  $a$  dan  $b$  diketahui maka selanjutnya adalah masuk ke proses menentukan nilai  $Y$  atau Trend dengan persamaan  $Y = a + bx$ . Dimana  $Y$  adalah nilai trend atau variabel yang akan diramalkan,  $a$  adalah bilangan konstan yang telah di dapat pada perhitungan sebelumnya, begitupun dengan nilai  $b$  merupakan slope atau koefisien garis trend dan parameter  $x$  yang merupakan indeks waktu yang dimulai dari 0 sampai ke  $n$ . Diketahui  $a$  (12,397) dan  $b$  (0,057) serta  $x$  (24) yang merupakan indeks waktu yang dihitung dari Januari 2012 sampai dengan Januari 2014.

$$\begin{aligned}
 Y &= a + bX & Y &= 12,404 + 0,057 (X) \\
 & & Y &= 12,404 + 0,057 (24) \\
 & & Y &= 12,404 + 1,368 \\
 & & Y &= 13,772
 \end{aligned}$$

Setelah peramalan diperoleh dari nilai trend diatas maka akan dihitung lagi dengan menggunakan indeks musim. Dengan menggunakan data penjualan pada bulan juni 2012 dan bulan juni 2013 yang kemudian dibagi dengan jumlah data . kemudian rata-rata dibagi dengan penjualan keseluruhan. Berdasarkan rumus indeks musim maka

$$\text{Indek Musim} = \frac{\text{Rata - rata permintaan bulan tertentu}}{\text{Rata - rata permintaan perbulan}}$$

$$\text{Indek Musim} = \left( \frac{15+18}{2} \right) / 12,88$$

$$\text{Indek Musim} = \frac{16,5}{12,88} = 1,281$$

Hasil akhir dari peramalan jika penjualan dipengaruhi oleh indek musiman dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini :

$$Y^* = \text{Indeks Musim} \times Y$$

$$Y^* = 1,281 \times 13,765$$

$$Y^* = 17,632$$

Maka hasil ramalan penjualan buku internet pada Januari 2014 sebanyak 17 buah.

## 2.7 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.

$$e_t = X_t - \hat{F}_t \dots \dots \dots (2)$$

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.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - \hat{F}_t| \dots \dots \dots (2.2)$$

*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:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (X_t - \hat{F}_t)^2 \dots \dots \dots (2.3)$$

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:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - \hat{F}_t|}{X_t} * 100 \dots \dots \dots (2.4)$$

Untuk menentukan apakah suatu metode peramalan bisa (peramalan tinggi atau rendah secara konsisten). *Mean Percentage Error* (MPE) digunakan dalam kasus ini. MAPE 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, MAPE 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. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(X_t - \hat{F}_t)}{X_t} \dots\dots\dots (2.5)$$