

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut Novita, Erna (2013) dalam penelitiannya yang dimuat pada jurnal Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda Dengan Metode *Double Exponential Smoothing* dijelaskan bahwa salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur stabilitas ekonomi adalah kestabilan harga. Harga yang merupakan hasil interaksi antara permintaan (*demand*) dan penawaran (*supply*) barang dan jasa yang beredar di masyarakat perlu dipantau perkembangannya sebagai salah satu indikator penentu kebijakan pemerintah. Untuk memperoleh gambaran mengenai kenaikan harga berbagai barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat dari waktu ke waktu dilakukan dengan menghitung Indeks Harga Konsumen (IHK). Perubahan IHK dari waktu ke waktu menggambarkan tingkat kenaikan (inflasi) atau tingkat penurunan (deflasi) harga barang dan jasa kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Berdasarkan perhitungan IHK yang di umumkan oleh Badan Pusat Statistika (BPS) Kota Samarinda, diketahui bahwa nilai IHK Kota Samarinda cenderung mengalami peningkatan secara terus menerus tiap bulannya. Hal ini mengindikasikan bahwa pola data historisnya mengalami pola *trend* naik. Salah satu metode peramalan deret waktu yang dapat digunakan untuk meramalkan data yang berpola *trend* adalah metode Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing*). Prediksi merupakan suatu teknik untuk memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu maupun data saat ini (Aswi dan Sukarna, 2006). Untuk memilih metode prediksi yang paling tepat, dapat

dilakukan dengan melihat pola data historisnya, yaitu pola horisontal, pola musiman, pola siklis dan pola *trend* (Makridakis, dkk. 2003). *Double Exponential Smoothing* merupakan model linear yang dikemukakan oleh Brown. Di dalam metode *Double Exponential Smoothing* ini dilakukan proses *smoothing* (pemulusan) dua kali (Setiadi, 2003). Metode *Double Exponential Smoothing* sangat cocok digunakan untuk meramalkan data yang memiliki pola data *trend* (Subagyo, 2009). Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menentukan penggunaan nilai parameter  $\alpha$  terbaik pada metode *Double Exponential Smoothing* untuk peramalan IHK Kota Samarinda dan mengetahui hasil peramalan IHK Kota Samarinda untuk bulan November, Desember 2012 dan Januari 2013 menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

Menurut Victor Imbar, Radiant (2012) dalam penelitiannya yang dimuat pada jurnal Aplikasi Peramalan Stok Barang Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* dijelaskan bahwa Banyak perusahaan atau toko yang sudah tidak melakukan proses bisnisnya secara manual lagi, oleh karena itu Toko listrik Aryono King yang saat ini masih melakukan pengaturan bisnisnya secara manual memiliki. Banyaknya barang dan harga menjadi kendala dalam melakukan proses bisnisnya yang berakibat kesalahan harga dan pengecekan stok barang. Dari masalah diatas muncul pemikiran untuk membuat sebuah sistem yang dapat membantu dalam melakukan proses penjualan, pembelian, *manage* barang dan peramalan stok barang mendatang.

Diharapkan dengan adanya sistem informasi ini, akan membuat data – data barang terkomputerisasi dengan baik antara basis data, *user interface*, dan user itu sendiri.

Sistem informasi yang dilengkapi dengan adanya sistem peramalan stok barang diharapkan dapat menambah kinerja dan pelayanan terhadap para pelanggan dalam hal penyajian barang.

Menurut Andreas, Yon (2012) dalam penelitiannya yang dimuat pada jurnal Sistem Informasi Toko Listrik Aryono King dengan Peramalan Stok Barang menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* dijelaskan bahwa Banyak perusahaan atau toko yang sudah menggunakan komputer yang dilengkapi sistem informasi yang bertujuan untuk melakukan proses penyimpanan datanya. Toko listrik Aryono King yang saat ini masih melakukan pengaturan bisnisnya secara manual merasakan kelemahan sistem manual dalam menjalankan bisnisnya. Banyaknya barang dan harga menjadi kendala dalam melakukan proses bisnisnya yang berakibat kesalahan harga dan pengecekan stok barang. Dari masalah diatas muncul pemikiran untuk membuat sebuah sistem informasi Toko Listrik yang dapat membantu dalam menjalani bisnisnya sehari – hari. Sistem informasi yang dapat melakukan proses penjualan, pembelian, mengatur data barang dan peramalan stok barang mendatang. Diharapkan dengan adanya sistem informasi ini, akan membuat data – data barang terkomputerisasi dengan baik.. Sistem informasi yang dibuat akan dilengkapi dengan sistem peramalan stok barang diharapkan dapat menambah kinerja dan pelayanan terhadap para pelanggan dalam hal penyajian barang.

## 2.2 Konsep Dasar Sistem Informasi

### 2.2.1 Sistem

Sistem dapat didefinisikan dengan dua pendekatan yaitu :

- 1) Dengan pendekatan prosedur, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari prosedur-prosedur yang mempunyai tujuan tertentu.
- 2) Pendekatan komponen, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya membentuk satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu. Suatu sistem sebenarnya terdiri atas dua bagian, yaitu struktur dan proses. Struktur adalah komponen dari sistem tersebut dan proses adalah prosedurnya (Jogiyanto, 2005).

### 2.2.2 Informasi

Menurut Jogiyanto, HM. (2005) kualitas dari suatu informasi (*quality of information*) dikatakan berkualitas apabila mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Akurat (*accurate*)

Suatu informasi mempunyai titik ketelitian tinggi, harus bebas dari kesalahan dan dapat dipertanggung jawabkan.

2. Relevan (*relevance*)

Informasi tersebut mempunyai nilai dan manfaat untuk pemakainya, yaitu benar-benar relevan dengan masalah yang dihadapi.

### 3. Tepat Waktu (*timeliness*)

Informasi harus tersedia tepat pada waktu yang dibutuhkan. Informasi yang datang pada penerima tidak boleh terlambat karena informasi yang kurang tidak akan mempunyai nilai lagi.

#### 2.2.3 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kumpulan antara sub-sub sistem yang saling berhubungan yang membentuk suatu komponen yang didalamnya mencakup input-proses-output yang berhubungan dengan pengolahan data menjadi informasi sehingga lebih berguna bagi pengguna (Kadir, 2003). Sistem informasi mencakup sejumlah komponen (manusia, komputer, dan teknologi informasi), ada sesuatu yang diproses (data menjadi informasi), dan dimaksudkan untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan.

### 2.3 Prediksi

Prediksi merupakan suatu teknik untuk memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu maupun data saat ini. Akan tetapi, tidaklah berarti bahwa setelah mempelajari teknik ini, dapat memprediksi apa saja dengan tepat. Melainkan hanya mempelajari teknik tertentu yang dapat diaplikasikan pada situasi tertentu juga (Aswi dan Sukarna, 2006).

Menurut Render dan Heizer (2005) prediksi biasanya dikelompokkan oleh horison waktu masa depan yang mendasarinya. Berdasarkan horison waktunya, peramalan terbagi menjadi tiga kategori sebagai berikut:

1. Prediksi jangka pendek rentang waktu peramalannya kurang dari atau sama dengan tiga bulan.
2. Prediksi jangka menengah rentang waktu peramalannya empat bulan hingga 3 tahun.
3. Prediksi jangka panjang rentang waktu peramalannya lebih dari 3 tahun.

### **2.3.1 Tujuan Prediksi**

Menurut (Gaspersz, 2005) tujuan prediksi adalah untuk memprediksi permintaan dan barang di masa yang akan datang, sedangkan menurut (Subagyo, 2002) tujuan prediksi adalah mendapatkan prediksi yang bisa meminimalkan kesalahan meramal (*Forecast Error*) yang bisa diukur dengan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Squared Error* (MSE). Dengan adanya prediksi penjualan ini berarti manajemen perusahaan telah mendapatkan gambaran perusahaan dimasa yang akan datang, sehingga manajemen perusahaan akan memperoleh masukan yang sangat berarti dalam menentukan kebijaksanaan perusahaan.

### **2.3.2 Tahap-tahap Prediksi**

Menurut (Gasperzs, 2005), Ada sembilan langkah yang harus diperhatikan yang digunakan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem prediksi sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan dari prediksi.
2. Memilih item yang akan diprediksi.

3. Menentukan horizon waktu peramalan : Apakah jangka panjang (lebih dari 1 tahun), jangka menengah (1-12 bulan), atau jangka pendek (1-30 hari).
4. Memilih model-model prediksi.
5. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan prediksi.
6. Validasi model prediksi.
7. Membuat prediksi.
8. Implementasikan hasil-hasil prediksi.
9. Memantau keandalan hasil prediksi.

### 2.3.3 Metode Peramalan

Menurut (Render dan Heizer, 2001) ada dua jenis pendekatan dalam prediksi :

1. Metode Kuantitatif

Metode ini menggunakan berbagai model matematis yang menggunakan data historis dan atau statisti-variabel kausal untuk memprediksi permintaan.

- a. Model kausal

- 1) Proyeksi Trend

Metode prediksi dengan proyeksi trend ini mencocokkan garis trend kerangkaian titik data historis dan kemudian memproyeksi garis itu kedalam ramalan jangka menengah hingga jangka panjang. Jika mengembangkan garis trend linier dengan metode statistik, metode yang tepat digunakan adalah

metode kuadrat kecil (Least square method). Pendekatan ini menghasilkan garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat perbedaan vertical dari garis pada setiap observasi tatis. Menurut (Djarwanto, 2001) rumus untuk proyeksi trend dengan metode kuadrat terkecil adalah sebagai berikut :

$$Y = a + b x$$

Dimana :

Y = Ramalan jumlah produksi.

A= Nilai rata-rata ramalan produksi.

B = koefisien kecondongan garis trend

x = waktu dalam triwulan

mencari nilai a dan b untuk proyeksi trend dengan metode kuadrat terkecil :

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

## 2) Analisis Regresi Linier

Metode ini selain menggunakan nilai historis untuk statistik yang diprediksi banyak faktor yang bisa dipertimbangkan, misalnya dalam membuat perencanaan produksi harus mempertimbangkan kesiapan tenaga kerja, kesiapan kondisi



mesin yang baik. Menurut (Sumayang, 2003) rumus analisis regresi linier adalah :

$$Y^n = a + bx$$

Dimana :

$Y^n$  = perkiraan

$a$  = *y intercept* atau perpotongan garis regresi dengan sumbu  $y$ , yaitu besarnya perkiraan *variable dependent*  $y$  pada saat tidak ada pengaruh  $x$ .

$b$  = *slope* atau sudut kemiringan garis regresi, yang menunjukkan besarnya pengaruh perubahan  $x$  terhadap perubahan  $y$ .

$x$  = *variable independent* sesuatu yang secara hipotesis mempengaruhi  $y$ .

Rumus mencari nilai  $a$  dan  $b$  untuk garis regresi :

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

#### b. Model *Time Series*:

1) Metode Rata-rata Bergerak Tunggal (*Single Moving Averages*).

Metode rata-rata bergerak tunggal menggunakan sejumlah data statis permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai prediksi untuk permintaan dimasa yang

akan statis. Metode ini akan efektif diterapkan apabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar terhadap produk akan tetap stabil sepanjang waktu (Gaspersz, 2005). Metode ini mempunyai dua sifat khusus yaitu untuk membuat *forecast* memerlukan data historis dalam jangka waktu tertentu, semakin panjang *moving averages* akan menghasilkan *moving averages* yang semakin halus, secara sistematis *moving averages* adalah:

$$St + 1 = \frac{Xt + Xt-1 + \dots + Xt-n+1}{n}$$

Dimana:

$St + 1$  = *Forecast* untuk periode ke  $t+1$ .

$Xt$  = Data pada periode  $t$ .

$n$  = Jangka waktu *Moving averages*.

Nilai  $n$  merupakan banyaknya periode dalam rata-rata bergerak.

## 2) Metode penghalusan Exponential (*Exponential Smoothing*).

Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*) adalah suatu metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih tua. Oleh karena itu metode ini disebut prosedur *Exponential Smoothing* (Makridakis, 2003). Pada metode *Exponential Smoothing* ini, perevisian secara berkelanjutan dilakukan atas ramalan

berdasarkan pengalaman yang lebih kini, yaitu melalui pengrata-rataan (pemulusan) nilai dari serentetan data yang lalu dengan cara mengurangnya secara eksponensial. Hal itu dilakukan dengan memberikan bobot tertentu pada tiap data. Bobotnya dilambangkan dengan  $\alpha$  (alpha) dan bergerak antara 0 sampai 1 (Aritonang, 2002).

Salah satu metode *Exponential Smoothing* adalah Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing*) dari Brown yang merupakan model linear yang dikemukakan oleh Brown. Di dalam metode *Double Exponential Smoothing* ini dilakukan proses *smoothing* (pemulusan) dua kali (Setiadi, 2003). Dengan analogi yang dipakai pada waktu berangkat dari Rata-rata Bergerak Tunggal (*Single Moving Average*) ke Pemulusan Eksponensial Tunggal (*Single Exponential Smoothing*) maka dapat pula berangkat dari Rata-rata Bergerak Ganda (*Double Moving Average*) ke Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing*). Perpindahan seperti itu mungkin menarik karena salah satu keterbatasan dari *Single Moving Average* (yaitu perlunya menyimpan  $n$  nilai terakhir) masih terdapat pada *Double Moving Average*. Pendekatan ini juga memberikan bobot yang semakin menurun pada observasi masa lalu. Dengan tatist ini *Double Exponential Smoothing* lebih disukai daripada *Double Moving*

*Average* sebagai suatu metode prediksi dalam berbagai kasus utama.

Dasar pemikiran dari *Double Exponential Smoothing* adalah serupa dengan *Double Moving Average* karena kedua nilai *single smoothing* dan *double smoothing* lebih mulus daripada nilai data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur trend. Perbedaan antara nilai *single smoothing* dan *double smoothing* ( $S'_t - S'_t$ ) dapat ditambahkan dengan kepada nilai *single smoothing* ( $S'_t$ ) dan disesuaikan untuk trend (Makridakis, 2003).

Rumus yang dipakai dalam implementasi *Double Exponential Smoothing* ditunjukkan di bawah ini:

1. Menentukan Nilai *Smoothing* Pertama ( $S'_t$ )

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

Dengan :

$S'_t$  = nilai *Single Exponential Smoothing*  
*tatistic t*

$X_t$  = nilai tatis pada *tatistic t*

$S'_{t-1}$  = nilai *Single Exponential Smoothing*  
*tatistic t - 1*

$\alpha$  = nilai parameter

## 2. Menentukan Nilai *Smoothing* kedua ( $S''_t$ )

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

Dengan :

$S''_t$  = nilai *Double Exponential Smoothing statistic t*

$S''_{t-1}$  = nilai *Double Exponential Smoothing statistic t-1*

## 2. Prediksi Kualitatif

Prediksi kualitatif yaitu dengan memanfaatkan tatis-faktor penting seperti instuisi, pengalaman pribadi dan sistem nilai pengambilan keputusan.

Ada lima teknik peramalan Kualitatif yaitu :

- a. Juri dari opini eksekutif metode ini mengambil opini dari sekelompok kecil manajer tingkat tinggi, sering kali di kombinasikan dengan model-model tatistic, dan menghasilkan estimasi permintaan kelompok.
- b. Gabungan Armada penjualan. Dalam metode ini mengkombinasikan armada penjualan dari masing-masing daerah lalu untuk meramalkan secara menyeluruh.
- c. Metode *Delphi*. Proses kelompok interaktif ini mengijinkan para ahli yang memungkinkan tinggal diberbagai tempat untuk membuat ramalan.

- d. Survei pasar konsumen. Metode memperbesar masukkan dari pelanggan atau calon pelanggan tanpa melihat rencana pembelian masa depannya.
- e. Pendekatan Naif. Cara sederhana untuk peramalan ini mengamsumsikan bahwa permintaan pada periode berikutnya adalah sama dengan permintaan pada periode sebelumnya. Pendekatan Naif ini adalah model peramalan yang efektif dan efisiensi biaya.

#### 2.3.4 Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan.

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan prediksi merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil permintaan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Beberapa metode telah digunakan untuk menunjukkan kesalahan yang disebabkan oleh suatu teknik peramalan tertentu. Hampir semua ukuran tersebut menggunakan pengrata-rataan beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai prediksinya. Perbedaan nilai sebenarnya dengan nilai prediksi ini biasanya disebut sebagai residual (Arsyat, 1997). Persamaan menghitung nilai error asli dari setiap periode peramalan adalah sebagai berikut (Subagyo, 2002):

$$e_t = X_t - S_t$$

Dimana :

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

$X_t$  = Data pada periode  $t$ .

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

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

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

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis, MAD dirumuskan sebagai berikut (Nasution dan Prasetyawan, 2008 : 34):

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n}$$

Dimana :

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

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

$N$  = Jumlah periode prediksi yang terlibat.

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

MSE merupakan metode alternatif dalam suatu metode prediksi . Pendekatan ini penting karena teknik ini menghasilkan kesalahan yang moderat lebih di sukai oleh suatu prediksi yang menghasilkan kesalahan yang sangat besar. Secara matematis, %MSE dirumuskan sebagai berikut (Nasution dan Prasetyawan, 2008):

$$\%MSE = \sqrt{\frac{\sum_{a \in A_v} (V_{assign}^a - V_{obs}^a)^2}{n}} * \frac{100 * n}{\sum_{a \in A_v} V_{assign}^a}$$

Dimana :

$V_{\text{assign}}$  = Permintaan Aktual pada periode  $-t$ .

$V_{\text{obs}}$  = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode- $t$ .

$N$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

c. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolute (*Mean Absolute Percentage Error* = MAPE).

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan *persentase* kesalahan hasil prediksi terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi *persentase* kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut (Nasution dan Prasetyawan, 2008):

$$\text{MAPE} = \left( \frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right|$$

Dimana :

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

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

$N$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

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

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan



tidak bias, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode prediksi dan membaginya dengan jumlah periode prediksi. Secara matematis, MFE dinyatakan sebagai berikut (Nasution dan Prasetyawan, 2008):

$$\text{Dimana : } MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n}$$

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

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

$N$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

## 2.4 Database dan Software Pendukung

### 2.4.1 Definisi Database

Menurut Frederick Constantianus (2012), Basis Data (*database*) adalah kumpulan data yang diorganisasikan agar informasi yang terkandung didalamnya dapat dengan mudah diakses, dikelola serta diperbaharui. Basis data digunakan untuk menyimpan, memanipulasi dan mengambil data hampir semua tipe perusahaan termasuk bisnis, pendidikan, rumah sakit, pemerintahan dan perpustakaan.

### 2.4.2 DBMS (*The Database Managements*)

Menurut Firdayanti, Meriza (2012), DBMS adalah perangkat lunak untuk mendefinisikan, menciptakan, mengelola dan mengendalikan pengaksesan basis data. Tujuan utama DBMS adalah menyediakan langkah yang nyaman dan efisien

untuk penyimpanan dan pengambilan data dari basis data. DBMS berperan memberi abstraksi data tingkat tinggi ke pemakai.

#### **2.4.3 Microsoft Access**

*Microsoft Access* Adalah program pengolah *database* yang canggih yang biasanya digunakan untuk mengolah berbagai jenis data dengan pengoperasian yang mudah yang misalnya, untuk menampung daftar pelanggan, pendataan data karyawan, dan lain sebagainya. Mungkin pada saat ini banyak yang menganggap bahwa *Microsoft access* merupakan hal yang sulit dikerjakan tetapi perkembangan komputer tidak sesulit bayangan anda itu. Tapi anda mungkin menemukan kemudahan-kemudahan sehingga anda dapat melewatinya.

#### **2.4.4 Visual Studio .Net 2010**

*Visual Basic* diturunkan dari bahasa *BASIC*. *Visual Basic* terkenal sebagai bahasa pemrograman yang mudah digunakan terutama untuk membuat aplikasi yang berjalan di atas *platform Windows*. Pada tahun 90an, *Visual Basic* menjadi bahasa pemrograman yang paling populer dan menjadi pilihan utama untuk mengembangkan program berbasis *Windows*. Versi *Visual Basic* terakhir sebelum berjalan di atas *.NET Framework* adalah *VB6 (Visual Studio 1998)*.

*Visual Basic .NET* dirilis pada bulan Februari tahun 2002 bersamaan dengan *platform .NET Framework 1.0*. Kini sudah ada beberapa versi dari *Visual Basic* yang berjalan pada *platform .NET*, yaitu *VB 2002 (VB7)*, *VB 2005 (VB8)*, *VB*

2008 (VB9), dan yang terakhir adalah VB 2010 (VB10) yang dirilis bersamaan dengan *Visual Studio 2010*. Selain *Visual Basic 2010*, *Visual Studio 2010* juga mendukung beberapa bahasa lain, yaitu C#, C++, F# (bahasa baru untuk *functional programming*), *IronPhyton*, dan *IronRuby* (bahasa baru untuk *dynamic programming*).

#### 2.4.5 *Crystal Report*

*Crystal Report* adalah merupakan perangkat lunak yang dikhususkan untuk membangun sebuah laporan. *Crystal Report* dapat digunakan dengan bahasa pemrograman berbasis *windows* seperti *Borland Delphi*, *Visual Basic 6.0*, *Visual Basic .net*, *Visual C++*, dan *Visual Interdev*.

Beberapa kelebihan dari *Crystal Report* ini adalah:




1. Dari segi pembuatan laporan tidak terlalu rumit yang memungkinkan para *programmer* pemula sekalipun dapat membuat laporan yang sederhana tanpa melibatkan banyak kode program.
2. Integrasi dengan bahasa-bahasa pemograman lain yang memungkinkan dapat digunakan oleh banyak *programmer* dengan masing-masing keahlian.
3. Fasilitas impor hasil laporan yang mendukung *format-format* populer seperti *Microsoft Word*, *Excel*, *Acces*, *Adobe Acrobat Reader*, *HTML*, dan sebagainya.

## 2.5 *Programming Diagram dan Data Dictionary*

### 2.5.1 *Flowcharts*

Menurut Adelia (2011), *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong *analyst* dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. *Flowchart* adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara *sekuensial*. *Flowchart* digunakan untuk merepresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu *flowchart* harus bisa merepresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman.

	<i>Terminal</i>	Simbol untuk menunjukkan awal, akhir, dan interupsi dalam sistem
	<i>Display</i>	Simbol yang menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan yaitu <i>layer</i> , <i>plotter</i> , <i>printer</i> , dan sebagainya
	<i>Document</i>	Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas

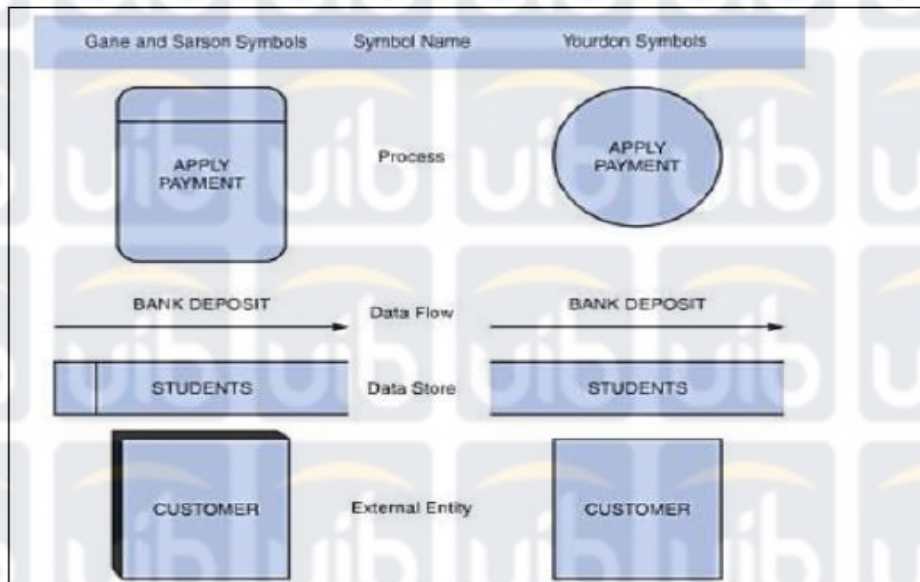
	<i>Multiple Document</i>	Simbol yang menyatakan dokumen yang sama dicetak beberapa kali untuk kepentingan tertentu
	<i>Input/Output</i>	Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
	<i>Magnetic Disk</i>	Simbol yang menyatakan data yang disimpan pada <i>magnetic disk</i>

**Gambar 2.1** Simbol pada *flowchart*

### 2.5.2 *Data Flow Diagram (DFD)*

*Data flow diagram* adalah suatu grafik yang menjelaskan sebuah sistem dengan menggunakan bentuk-bentuk dan simbol-simbol untuk menggambarkan aliran data dari proses-proses yang saling berhubungan. *Data flow diagram* ini adalah salah satu alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem.

Dengan kata lain, *data flow diagram* adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem. *Data flow diagram* ini merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program. (Adelia, 2011)



**Gambar 2.2 Simbol data flow diagram (DFD)**