

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem

Sistem merupakan sekumpulan elemen elemen yang saling berhubungan dan berinteraksi untuk melaksanakan tujuan khusus [Soepono,1995].

2.1.1 Jenis Sistem

Jenis sistem terbagi dua bagian yaitu :

- Sistem Diskrit

Apabila nilai dari elemen elemen sistem berubah ubah secara diskrit (terputus – putus).

- Sistem Kontinu

Apabila nilai dari elemen – elemen sistem terus berubah setiap saat menurut waktu

2.2 Model

Gambaran atau representasi dari sistem.

2.2.1 Jenis model

Jenis model terbagi dua bagian yaitu :

- Model fisik

Representasi bentuk fisik dari suatu sistem

- Model simbolik

Gambaran dari suatu sistem dalam bentuk simbol-simbol terdiri dari model matematis dan model grafis.

2.3 Konsep Dasar Simulasi

2.3.1 Pengertian Simulasi

Simulasi merupakan teknik untuk menggambarkan dan mempelajari perilaku sistem dengan bantuan suatu model dari sistem tersebut [Soepono,1995].

2.3.2 Komponen Simulasi

Komponen simulasi terdiri dari 3 bagian :

- Sistem

Merupakan sistem yang dianalisa terdiri dari komponen (*sub sistem*) dan interaksi antar elemen(*sub sistem*)

- Model

Model dari sistem.

- Komputer

Alat bantu simulasi dalam pengembangan simulasi.

2.3.3 Jenis Simulasi

Jenis simulasi terbagi atas tiga bagian yaitu :

A. Simulasi menurut waktu

Simulasi menurut waktu terbagi atas dua bagian yaitu :

- Simulasi Statis

Simulasi model yang menggambarkan suatu proses yang dipengaruhi oleh waktu atau proses yang terjadi pada suatu waktu tertentu saja.

- Simulasi Dinamis

Simulasi yang menggambarkan proses yang dipengaruhi oleh waktu atau berlangsung pada suatu rentang waktu

B. Simulasi menurut ada tidaknya peubah acak

Simulasi menurut ada tidaknya peubah acak terbagi atas dua bagian yaitu :

- Simulasi Deterministik

Simulasi menggambarkan suatu proses yang pasti terjadi.

- Simulasi Stokastik

Simulasi menggambarkan suatu proses yang mengandung sifat ketidakpastian atau probabilistik atau random

C. Menurut Peubah Acak

Simulasi menurut peubah acak terbagi atas empat bagian yaitu :

- Simulasi Diskrit

Simulasi komponen-komponen sistem bersifat diskrit

- Simulasi Kontinu

Simulasi yang komponen sistemnya bersifat kontinu.

- Simulasi Campuran

Simulasi komponen sistemnya ada bersifat diskrit dan ada bersifat kontinu.

- Simulasi Monte Karlo

Simulasi ini menggunakan dasar empiris atau percobaan untuk membentuk model. Kemudian dengan perubahan acak model tersebut disimulasikan.

2.3.4 Bentuk Keluaran Simulasi

Bentuk keluaran simulasi terbagi atas tiga bagian yaitu :

- Nilai Tunggal

Hanya ada satu angka hasil keluaran.

- Tabel

Hasil simulasi berupa suatu tabel.

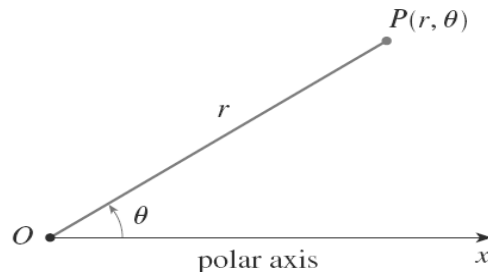
- Grafik atau Gambaran

Hasil Simulasi berupa gambar.

2.4 Koordinat Polar

Sistem koordinat polar adalah dua dimensi sistem koordinat di mana setiap titik pada koordinat ditentukan oleh jarak dari titik tetap dan sudut dari arah yang tetap.

Dalam koordinat polar, koordinat suatu titik didefinisikan fungsi dari arah dan jarak dari titik ikatnya. Selanjutnya dapat dijelaskan pada gambar 2.1 berikut ini.

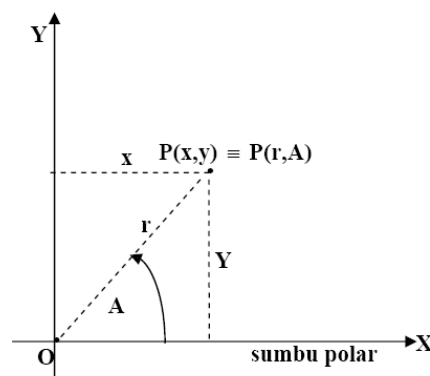


Gambar 2.1 Sistem Koordinat Polar

Jika O merupakan titik pusat koordinat dan garis OX merupakan sumbu axis polar, maka titik P dapat ditentukan koordinatnya dalam sistem koordinat polar berdasarkan sudut vektor (θ) dan radius vektor (r) atau (garis OP) yaitu $P(r, \theta)$. Sudut vektor (θ) bernilai positif jika mempunyai arah berlawanan dengan arah putaran jarum jam, sedangkan bernilai negatif jika searah dengan putaran jarum jam.

2.4.1 Hubungan Koordinat Kartesian dengan Koordinat Polar

Kedua sistem koordinat, yaitu koordinat kartesian dan koordinat polar, dapat saling berhubungan secara matematis. Perhatikan gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.2 Hubungan Sistem Koordinat Kartesian dan Polar

Dari gambar 2.2 di atas, maka dapat diketahui hubungan secara matematis antara koordinat kartesian dan polar adalah titik P jika dinyatakan dalam koordinat kartesius adalah $P(x,y)$, dan jika dinyatakan dalam koordinat polar adalah $P(r,A)$ dengan $0^{\circ} \leq A \leq 360^{\circ}$. Maka akan didapat persamaan seperti di bawah ini :

$$x = r \cos \theta$$

$$y = r \sin \theta$$

$$r^2 = x^2 + y^2$$

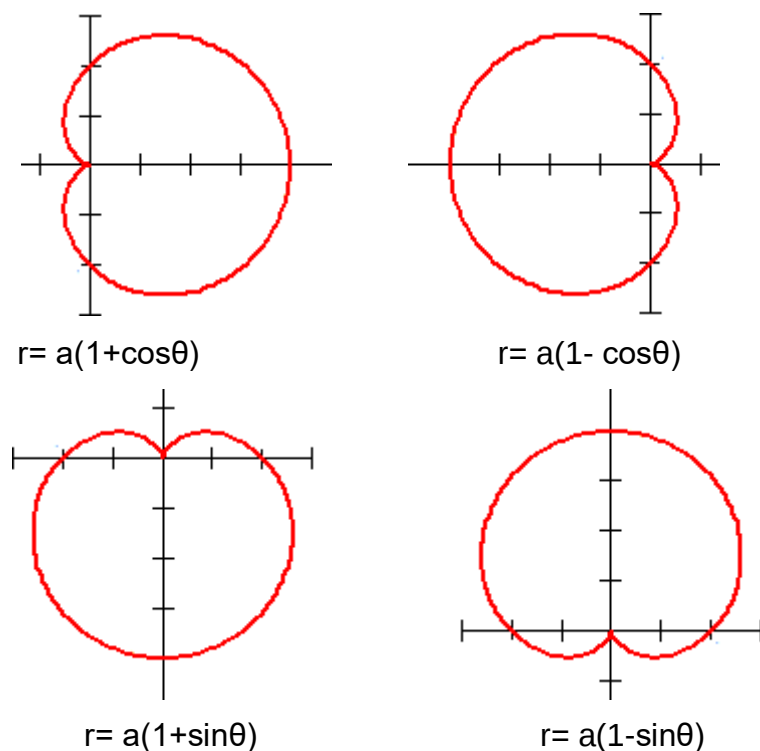
$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

2.4.2 Grafik Fungsi-Fungsi Dalam Koordinat Polar

Grafik – grafik fungsi koordinat polar sebagai berikut :

1. Cardioid

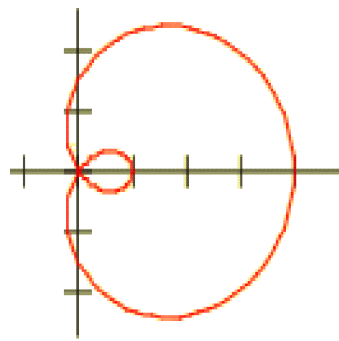
Grafik yang berbentuk hati, yang terlihat pada gambar 2.3 berikut ini :



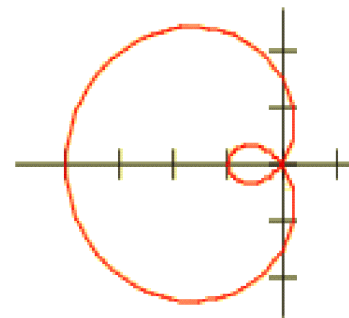
Gambar 2.3 Fungsi Koordinat Polar Cardioid

2. Limacon

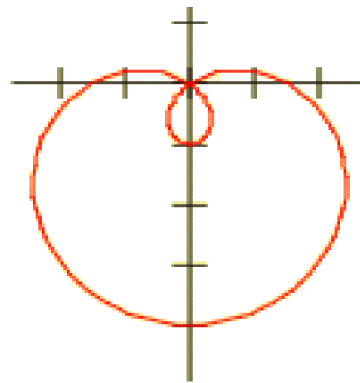
Grafik yang berbentuk limacon, terlihat pada gambar 2.4 berikut ini :



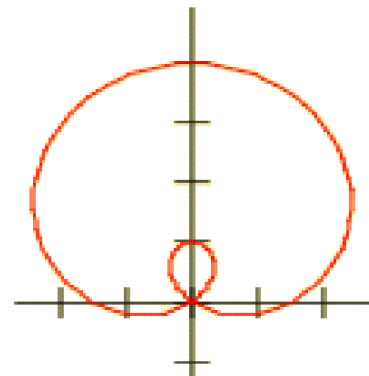
$$r = b + a \cos \theta$$



$$r = b - a \cos \theta$$



$$r = b + a \sin \theta$$

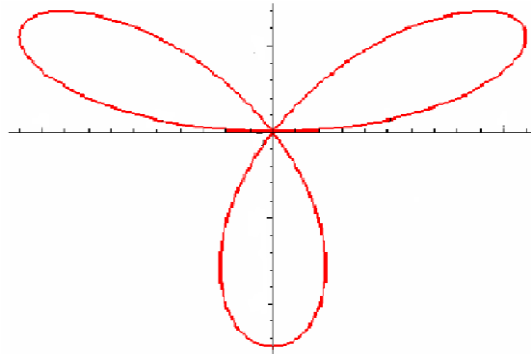


$$r = b - a \sin \theta$$

Gambar 2.4 Fungsi Koordinat Polar Limacon

3. Roses

Grafik yang berbentuk roses, terlihat pada gambar 2.5 berikut ini :

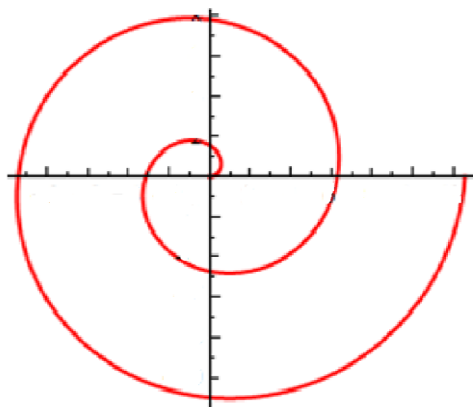


$$\rho = a \sin 3\theta,$$

Gambar 2.5 Fungsi Koordinat Polar Roses Berdaun Tiga

4. Spiral Archimedes

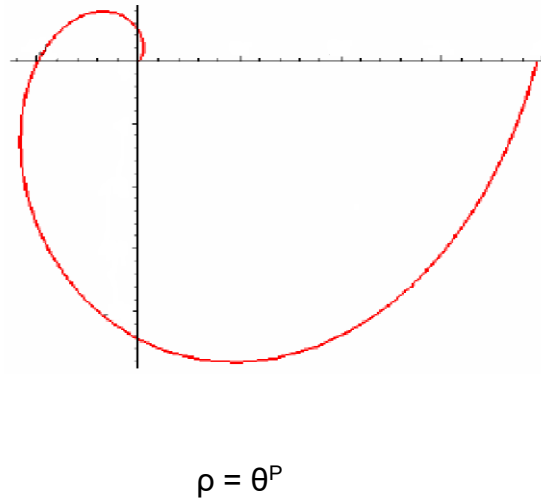
Grafik yang berbentuk spiral archimedes, terlihat pada gambar 2.6 berikut ini :



$$\rho = p\theta$$

Gambar 2.6 Fungsi Koordinat Polar Spiral Archimedes

5. Spiral Logaritmik



Gambar 2.7 Fungsi Koordinat Polar Spiral Logaritmik

2.4.3 Melukis Sketsa Grafik Fungsi Dalam Koordinat Polar

Untuk melukis sketsa grafik fungsi dalam koordinat polar, terbagi atas 2 bagian yaitu :

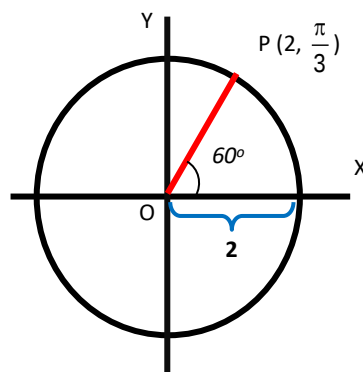
a. Melukiskan kedudukan titik

Untuk melukiskan kedudukan suatu titik dalam koordinat

kutub, misalkan titik $P(2, \frac{\pi}{3})$, lakukan langkah berikut:

- Buat lingkaran dengan jari-jari 2 satuan. Pusat lingkaran merupakan titik nol .

- Ukurkan sudut sebesar $\frac{\pi}{3} = 60^\circ$ dari arah sumbu X positif berlawanan arah jarum jam. Jika sudutnya negatif, arahnya searah jarum jam.
- Tarik garis bersudut 60° tersebut memotong lingkaran di titik P. P adalah titik yang dimaksud.



Gambar 2.8 Melukis Kedudukan Titik

b. Melukis grafik fungsi

Untuk melukis fungsi $\sin \theta$, $\cos \theta$, dan $\tan \theta$. Hasil hitungan r harus bernilai positif atau nol ($r \geq 0$). Jika hasil hitungan bertanda negatif tidak digambarkan. Langkahnya adalah:

- Buatlah tabel hitungan dengan menghitung variabel r berdasarkan variabel θ (gunakan beberapa sudut istimewa, 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 120° , 360°).
- Buatlah beberapa lingkaran dengan pusat sama berdasarkan jari-jari r hasil hitungan.
- Tarik garis sesuai dengan sudut-sudut istimewa, seperti gambar di atas.

- d. Posisi titik yang sesuai dengan besar nilai koordinat (r, θ) diberi tanda.
- e. Hubungkan titik-titik hasil plot tadi, diperoleh grafik yang dicari.

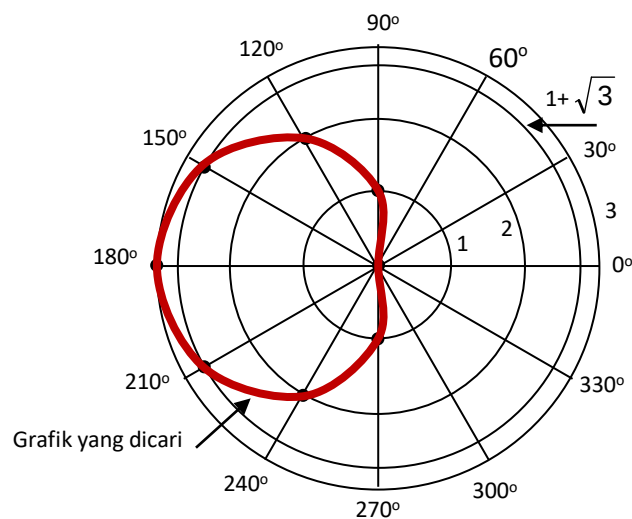
Contoh Soal:

1. Gambarkan grafik fungsi $r = 1 - 2\cos \theta$

Jawab:

Tabel 2.1 Hitungan Koordinat Polar Contoh 1

θ	R		θ	R
0°	-1		210°	$1 + \sqrt{3}$
30°	$1 - \sqrt{3}$		240°	2
60°	0		270°	1
90°	1		300°	0
120°	2		330°	$1 - \sqrt{3}$
150°	$1 + \sqrt{3}$		360°	-1
180°	3			



Gambar 2.9 Grafik Fungsi $r = 1 - 2\cos \theta$

Catatan : Sudut 0° , 30° , 330° , dan 360° tidak diplotkan karena r bernilai negatif.

2.4.4 Menentukan Luas Dalam Koordinat Polar

Jika terdapat fungsi $r = f(\theta)$ maka luasan R dapat dihitung menggunakan rumus integrasi berikut:

$$\text{Luas R} = \frac{1}{2} \int_{\alpha}^{\beta} \{f(\theta)^2\} d\theta$$

Contoh soal :

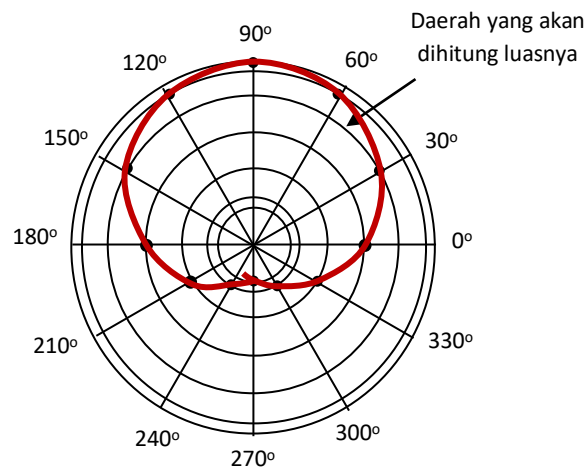
2. Hitung luas daerah yang dibatasi grafik $r = 3 + 2 \sin \theta$

Jawab:

Grafik fungsi $r = 3 + 2 \sin \theta$ adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Hitungan Koordinat Polar Contoh 4

θ	R		θ	R
0°	3		210°	2
30°	4		240°	1,27
60°	4,73		270°	1
90°	5		300°	1,27
120°	4,73		330°	2
150°	4		360°	3
180°	3			



Gambar 2.10 Grafik Fungsi $r = 3 + 2 \sin \theta$

Karena grafik tersebut simetris, maka cukup dihitung luas dengan batas $\theta = 90^\circ$ dan $\theta = 270^\circ$, lalu setelah hasilnya dikalikan 2 didapat luas grafik total.

$$\text{Luas } \frac{1}{2} R = \frac{1}{2} \int_{\alpha}^{\beta} \{ f(\theta)^2 \} d\theta = \frac{1}{2} \int_{90^\circ}^{270^\circ} (3 + 2 \sin \theta)^2 d\theta$$

$$= \frac{1}{2} \int_{\frac{1}{2}\pi}^{\frac{3}{2}\pi} (9 + 12 \sin \theta + 4 \sin^2 \theta) d\theta$$

$$= \frac{1}{2} \int_{\frac{1}{2}\pi}^{\frac{3}{2}\pi} (9 + 12 \sin \theta + 2 - 2 \cos 2\theta) d\theta$$

$$= \frac{1}{2} (9\theta - 12 \cos \theta + 2\theta - \sin 2\theta) \Big|_{\pi/2}^{3\pi/2}$$

$$= \frac{1}{2} \left\{ \left(\frac{27}{2} \pi - 0 + \frac{6}{2} \pi - 0 \right) - \left(\frac{9}{2} \pi - 0 + \frac{2}{2} \pi - 0 \right) \right\}$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{33}{2}\pi - \frac{11}{2}\pi \right) = \frac{1}{2} \frac{22}{2}\pi = \frac{11}{2}\pi$$

$$\text{Luas R} = 2 \times \frac{11}{2}\pi = 11\pi \text{ satuan luas}$$

2.5 Alat Bantu Yang Digunakan

Alat bantu yang digunakan dalam pembuatan simulasi sebagai berikut :

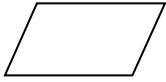
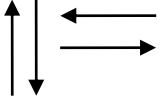
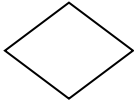
2.5.1 Bagan Alir (*Flowchart*)

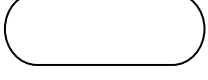
Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan yang menggambarkan arus logika dari data yang akan diproses dalam suatu program dari awal sampai akhir. *Flowchart* adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) didalam program atau prosedur sistem secara logika. Diagram alir populer pada awal-awal era pemrograman dengan komputer. Diagram alir lebih menggambarkan aliran instruksi didalam program secara visual daripada memperlihatkan struktur program. Notasi algoritma ini juga cocok untuk masalah kecil, tidak cocok untuk masalah besar karena akan memerlukan berlembar halaman kertas untuk menggambarkan aliran proses program.

2.5.2 Simbol-simbol yang Digunakan

Berikut ini adalah simbol-simbol *flowchart* yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini:

Tabel 2.3 Simbol-simbol dalam *flowchart*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		Simbol input/output (<i>input/output symbol</i>)	Digunakan untuk mewakili data input/output
2.		Simbol proses	Digunakan untuk mewakili suatu proses
3.		Simbol garis alir (<i>flow line symbol</i>)	Digunakan untuk menunjukkan arus dari proses
4.		Simbol penghubung (<i>connector symbol</i>)	Digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagan alir yang terputus di halaman yang masih sama atau di halaman lainnya
5.		Simbol keputusan (<i>decision symbol</i>)	Digunakan untuk suatu penyeleksian kondisi di dalam program

6.		Simbol proses terdefinisi (<i>predefined process symbol</i>)	Digunakan untuk menunjukkan suatu operasi yang rinciannya ditunjukkan di tempat lain
7.		Simbol persiapan (<i>preparation symbol</i>)	Digunakan untuk memberi nilai awal suatu besaran
8.		Simbol terminal (<i>terminal point symbol</i>)	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari suatu proses

2.5.3 Diagram Hierarki

Diagram hierarki adalah alat bantu yang digunakan untuk menggambarkan atau menjelaskan struktur modul (masukkan, keluaran yang terjadi pada modul tersebut).

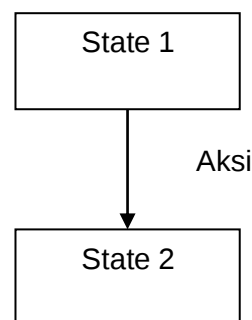
2.5.4 State Transition Diagram (STD)

Pengertian *State Transition Diagram* adalah grafik yang menggambarkan hasil perubahan dari *state* selama dilakukannya proses dalam proses *state* yang terbatas.

State Transition Diagram merupakan diagram yang menggambarkan bagaimana *state* yang satu dihubungkan dengan *state* yang lain pada satu waktu. STD menggambarkan suatu *state*

yang mempunyai kondisi dimana dapat menyebabkan perubahan satu *state* ke *state* yang lain [A. Kristanto, 2003].

State Transition Diagram pada dasarnya merupakan sebuah diagram yang terdiri dari *state* dan transisi atau perpindahan *state*. Transisi atau perpindahan *state* terdiri dari kondisi dan aksi. Transisi diantara kedua keadaan pada umumnya disebabkan oleh suatu kondisi. Kondisi adalah suatu kejadian yang dapat diketahui oleh sistem. Sedangkan aksi adalah tindakan yang dilakukan oleh sistem apabila terjadi perubahan *state* atau merupakan reaksi dari sistem.

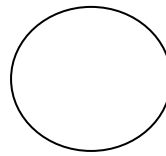


Gambar 2.11 Contoh Perubahan *State*

Adapun komponen atau symbol yang digunakan dalam diagram STD adalah sebagai berikut:

a. Modul

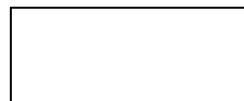
Menggunakan simbol lingkaran kecil (Gambar 2.12) yang mewakili modul yang dipanggil apabila terjadi suatu tindakan.



Gambar 2.12 Notasi Modul

b. Tampilan kondisi (*state*)

Merupakan layer yang ditampilkan menurut keadaan atau atribut, untuk memenuhi suatu tindakan pada waktu tertentu yang mewakili suatu bentuk keberadaan atau kondisi tertentu. Disimbolkan dengan gambar seperti yang terlihat pada gambar 2.13



Gambar 2.13 Notasi Tampilan

c. Tindakan (*state transition*)

Menggunakan simbol anak panah (Gambar 2.14) disertai keterangan tindakan yang dilakukan.



Gambar 2.14 Notasi Tindakan

2.6 Multimedia

Menurut kamus umum Bahasa Indonesia secara umum, media berarti suatu alat, perantara atau penghubung [Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan, 1994]. Media dalam cakupan lebih luas adalah sarana komunikasi yang digunakan untuk menyebarkan informasi kepada masyarakat. Multimedia berasal dari dua kata yaitu multi dan media, multi berarti beberapa dan media berarti sarana atau alat. Kata multimedia sendiri sebenarnya sudah ada sebelum komputer seperti saat ini dan lebih banyak dipakai di dunia hiburan seperti pementasan teater multimedia yang sudah ada sejak lama yaitu satu bentuk pementasan teater yang didukung oleh banyak alat bantu seperti pengeras suara, lampu panggung, gambar bergerak pada latar dan sebagainya.

Multimedia merupakan perkembangan teknologi komputer yang saat ini menjadi perhatian luas. Istilah multimedia digunakan untuk menjelaskan suatu sistem yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), serta alat bantu lain yang berupa televisi, monitor video, dan sistem piringan optik atau sistem stereo yang semuanya dikombinasikan untuk menghasilkan suatu penyajian audio visual penuh [Raymond McLeod, 1996]

Pada awal tahun 1990-an yang dimaksud dengan multimedia adalah kombinasi antara teks dan gambar. Seiring dengan berkembangnya teknologi komputer dari waktu ke waktu, saat ini

multimedia tidak hanya merupakan kombinasi dari teks dan gambar saja, melainkan telah menggunakan animasi, video, dan suara.

Oleh karena itu, muncul definisi lain [Tray Vaughan,1994] menyatakan bahwa multimedia merupakan kombinasi dari teks, grafik, animasi, dan video pada komputer. Sedangkan [Linch Tway,1992] multimedia juga berarti suatu piranti lunak yang memakai lebih dari satu metode dalam berinteraksi dengan pemakai (*user*). Multimedia merupakan gabungan dari dua atau lebih media yang berbeda pada suatu *personal computer*.

Secara umum definisi-definisi multimedia tersebut berhubungan dengan penggunaan komputer untuk merancang aplikasi multimedia yang menyajikan informasi lebih menarik dan interaktif dengan memadukan teks, grafik, animasi, dan video sehingga dapat menarik minat para pengguna.

2.6.1 Elemen-Elemen Multimedia

Sesuai penjelasan di atas bahwa multimedia memiliki dua atau lebih komponen dasar. Masing-masing komponen memiliki kemampuan dalam menyampaikan informasi. Komponen tersebut diantaranya adalah:

1. Teks

Teks merupakan elemen dari multimedia yang menjadi dasar dalam penyampaian informasi dan merupakan jenis data yang paling sederhana serta membutuhkan kapasitas penyimpanan kecil. Besar satu *file* teks adalah 1 Kb.

2. Gambar atau Grafik

Penyampaian informasi dengan menggunakan gambar akan lebih mudah. Gambar dapat juga berupa sebuah grafik, yang dapat membantu dalam menggambarkan objek atau informasi yang akan disampaikan.

3. Suara (*Audio*)

Suara dibagi menjadi 3 kategori, yaitu percakapan (*speech*), musik, dan efek suara (*sound effect*). Percakapan merupakan hasil dari suara orang berbicara. Musik merupakan suara yang dihasilkan dari alat musik, baik dalam bentuk akustik maupun elektronik. Efek suara dapat berupa halilintar, piring pecah, dan lain-lain. Suara juga dapat disimpan dalam bentuk data komputer, adapun formatnya antara lain:

1. MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*)

Merupakan suatu media penghubung antara komputer dan alat musik elektronik, sehingga memungkinkan untuk saling berhubungan satu sama lainnya. Dengan menggunakan MIDI, musik dapat dikirimkan dari alat musik elektronik ke komputer.

2. WAVE (*Waveform Audio File Format*)

Dengan *digital audio*, efek suara yang nyata dapat direkan dan dimainkan, seperti suara tepuk tangan, tembakan dan lain-lain. WAVE biasanya disimpan dalam *file* berekstensi *.wav*.

4. *Video*

Video bersifat seperti animasi, namun disimpan dalam format khusus yang dapat menyimpan adegan dunia nyata atau rekaan komputer. Video merupakan elemen multimedia yang paling kompleks dan paling memerlukan persyaratan *hardware* yang tinggi. Video diasosiasikan dengan kemampuan untuk merekam, mengedit, atau menampilkan program berdasarkan kepentingan atau jadwal tertentu.

5. *Animasi*

Animasi merupakan panayangan (penampakan objek) dari gambar-gambar yang ditampilkan dengan cepat untuk menghasilkan efek pergerakan. Animasi biasa digunakan untuk menggambarkan informasi yang cukup rumit apabila hanya disajikan dalam suatu gambar diam. Kualitas suatu animasi dapat dibedakan menjadi:

a) *Resolution*

Adalah resolusi grafik yang digunakan. Semakin tinggi resolusi yang digunakan, maka hasil animasi akan semakin halus.

b) *Color Depth*

Merupakan jumlah warna yang digunakan. Semakin banyak warna yang dipakai, maka objek yang dihasilkan semakin nyata serta lebih bervariasi.

c) *Frame Per Second (fps)*

Adalah ukuran dan banyaknya *frame* per detik yang ada. Semakin banyak *frame* yang digunakan, maka efek animasi yang dihasilkan akan semakin bagus. Selain itu gerakan suatu animasi akan terlihat lebih halus dan nyata. Sebaliknya apabila *frame* yang digunakan sedikit, maka animasi akan terlihat terpotong-potong.

2.6.2 Pembagian Multimedia

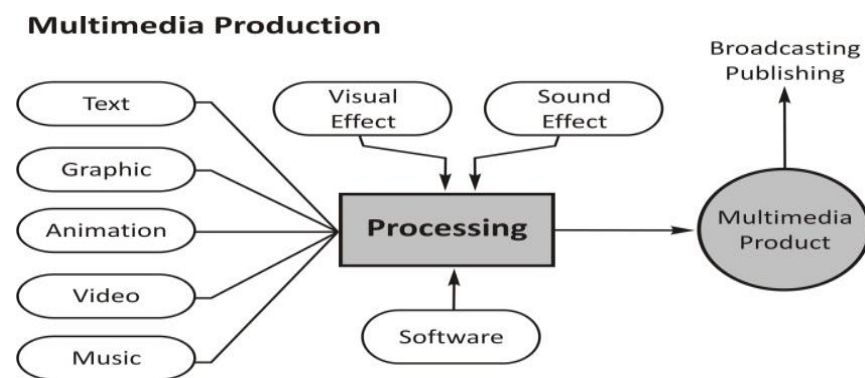
Multimedia dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu *multimedia content production* dan *multimedia communication* dengan definisi sebagai berikut:

a. *Multimedia Content Production*

Multimedia adalah penggunaan dan pemrosesan beberapa media (*text, audio, graphics, animation, video, and interactivity*) yang berbeda untuk menyampaikan informasi atau menghasilkan produk multimedia (*music, video, film, game, entertainment*, dan lain-lain) atau penggunaan sejumlah teknologi yang berbeda yang memungkinkan untuk menggabungkan media (*text, audio, graphics, animation, video, and interactivity*) dengan cara yang baru untuk tujuan komunikasi.

Dalam kategori ini media yang digunakan (tampak pada gambar 2.15) adalah:

1. Media Teks
2. Media *Audio*
3. Media *Video*
4. Media *Animasi*
5. Media *Graph / Image*
6. Media *Interactivity*
7. Media *Special Effect*



Gambar 2.15 *Multimedia Production*

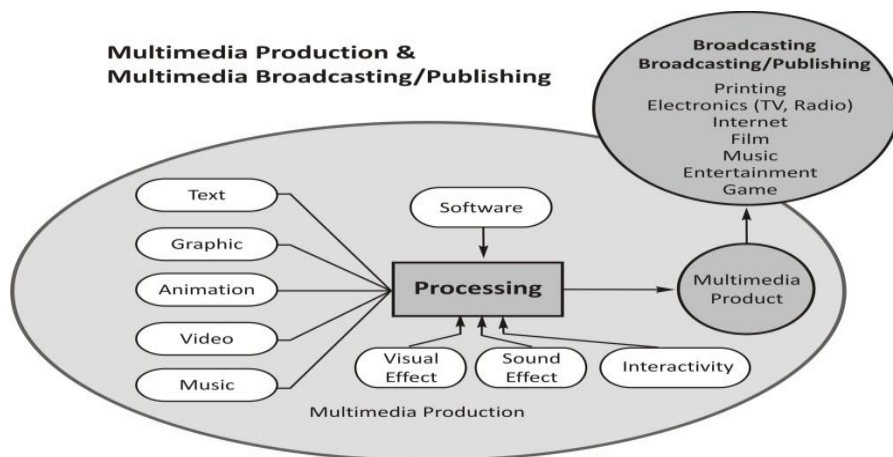
b. **Multimedia Communication**

Multimedia adalah menggunakan media (masa), seperti televisi, radio, cetak, dan Internet, untuk mempublikasikan/ menyiarkan/ mengkomunikasikan *material advertising, publicity, entertainment, news, education*, dan lain-lain.

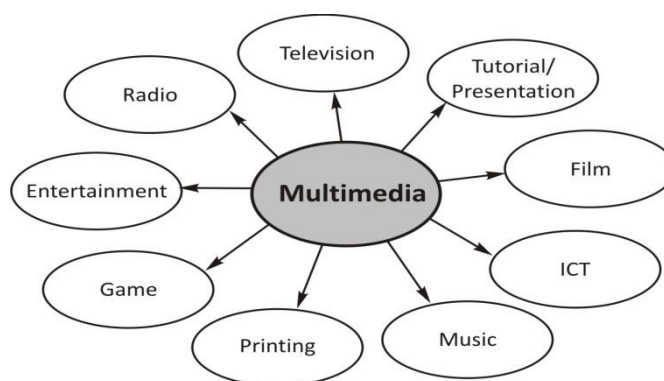
Dalam kategori ini media yang digunakan (tampak pada gambar 2.16) adalah :

1. TV
2. Radio
3. Film

4. Cetak
5. Musik
6. *Game*
7. *Entertainment*
8. *Tutorial*
9. ICT (*Internet*)



Gambar 2.16 *Multimedia Production dan Multimedia Broadcasting atau Publishing*



Gambar 2.17 Keterkaitan antara *Multimedia Production* dengan *Multimedia Broadcasting atau Publishing*

2.6.3 Karakteristik Aplikasi Multimedia

Sebagai aplikasi multimedia yang dirancang sebagai media promosi, maka aplikasi multimedia harus memperhatikan karakteristiknya agar aplikasi yang dibuat sesuai dengan kebutuhan sistem. Karakteristik yang dimaksud adalah:

1. Aplikasi multimedia yang menarik

Dapat menggabungkan antara teks, grafik, gambar, suara, video, dan animasi sehingga dapat membuat suatu aplikasi menjadi menarik untuk digunakan.

2. Aplikasi multimedia yang Interaktif

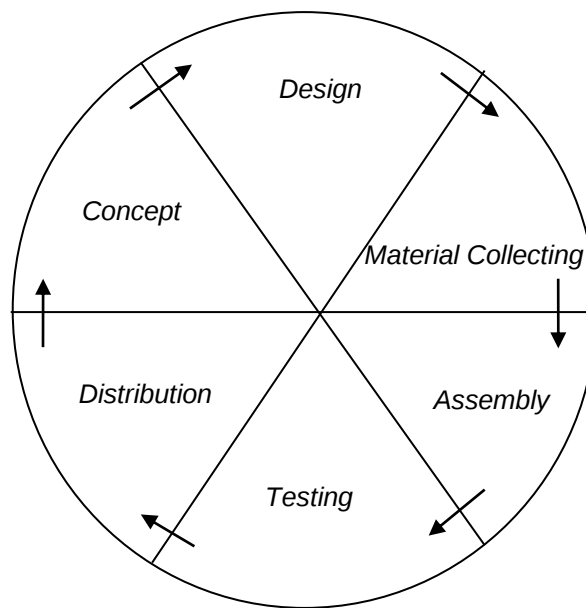
Adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.

3. Aplikasi multimedia yang informatif

Adalah penyajian informasi dapat menambah pengetahuan baru bagi pengguna sehingga dapat mengurangi ketidakjelasan atau ketidaktahuan mengenai suatu hal/masalah.

2.6.4 Tahap Pengembangan Multimedia

Pengembangan multimedia dilakukan berdasarkan 6 tahap, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. seperti pada Gambar 2.18 [Luther, 1994].



Gambar 2.18 Tahap Pengembangan Multimedia (Luther, 1994)

Ada pun penjelasan dari langkah-langkah pengembangan multimedia pada gambar di atas adalah sebagai berikut :

1. Concept

Tahap *concept* (konsep) yaitu menentukan tujuan, termasuk identifikasi pengguna, macam aplikasi (persentasi, interaktif, dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan, dan lain-lain) dan spesifikasi umum. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini, seperti ukuran aplikasi, target, dan lain-lain.

2. Design

Maksud dari tahapan *design* (perancangan) adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya, dan kebutuhan material untuk proyek. Spesifikasi dibuat

cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya, yaitu *material collecting* dan *assembly* tidak diperlukan keputusan baru, tetapi menggunakan apa yang sudah ditentukan pada tahap *design*. Namun demikian, sering terjadi penambahan bahan atau bagian aplikasi ditambah, dihilangkan, atau diubah pada awal pengerjaan proyek.

3. *Material Collecting*

Material collecting (pengumpulan bahan) dapat dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti *clipart image*, animasi, audio, berikut pembuatan gambar grafik, foto, audio, dan lain-lain yang diperlukan untuk tahap berikutnya. Bahan yang diperlukan dalam multimedia dapat diperoleh dari sumber-sumber seperti *library*, bahan yang sudah ada pada pihak lain, atau pembuatan khusus yang dilakukan oleh pihak luar.

4. *Assembly*

Tahap *assembly* (pembuatan) merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard*, *flowchart view*, struktur navigasi, atau diagram objek yang berasal dari tahap *design*. Contohnya pada pembuatan presentasi, pembuatan dilakukan dengan memasukkan data yang digunakan untuk berbagai tampilan, serta menentukan *screen* dengan urutannya.

5. Testing

Testing dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan. Pertama-tama dilakukan *testing* secara modular untuk memastikan apakah hasilnya seperti yang diinginkan. Beberapa sistem mempunyai fitur yang dapat memberikan informasi bila terjadi kesalahan pada program.

Suatu hal yang tidak kurang penting adalah aplikasi harus dapat berjalan dengan baik dilingkungan *user*. *User* merasakan kemudahan serta manfaat dari aplikasi tersebut dan dapat menggunakan sendiri terutama untuk aplikasi interaktif.

6. Distribution

Bila aplikasi multimedia akan digunakan dengan mesin yang berbeda, penggandaan menggunakan *floppy disk*, CD-ROM, *tape*, atau distribusi dengan jaringan sangat diperlukan. Suatu aplikasi biasanya memerlukan banyak file yang berbeda, dan kadang-kadang mempunyai ukuran sangat besar. File akan lebih baik bila ditempatkan dalam media penyimpanan yang memadai.

Tahap distribusi juga merupakan tahap dimana evaluasi terhadap suatu produk multimedia dilakukan. Dengan dilakukannya evaluasi, akan dapat dikembangkan sistem yang lebih baik di kemudian hari.

2.7 Interaksi Manusia dan Komputer (IMK)

Ketika seseorang bekerja dengan sebuah komputer, ia akan melakukan interaksi dengan menggunakan cara-cara tertentu. Cara yang umum digunakan adalah bahwa pengguna memberikan suatu perintah kepada komputer, dan komputer menanggapi dengan mencetak atau menuliskan tanggapan itu pada layar tampilan.

Istilah IMK (*Human Computer Interaction/HCI*) muncul pada pertengahan tahun 1980-an sebagai suatu istilah yang mengacu pada suatu bidang ilmu baru dalam dunia ilmu pengetahuan, khususnya komputer. Istilah IMK mempunyai cakupan yang lebih luas daripada hanya sekedar merancang *interface*.

Walaupun belum ada definisi yang pasti tentang interaksi manusia dan komputer, tapi ada suatu definisi menurut Rogers, Sharp, Benyon yang menyatakan bahwa IMK adalah suatu disiplin ilmu yang mencakup masalah perancangan, evaluasi, dan implementasi dari suatu sistem komputer yang interaktif yang digunakan oleh manusia.

2.7.1 Tujuan IMK

Menurut Galitz, 1997, tujuan dari ilmu IMK ini adalah untuk membangun atau merancang suatu sistem yang aman,

sesuai dengan kebutuhan, efektif, efisien, dan tentu saja dapat digunakan. Konsep utama dari IMK ini sebenarnya adalah bagaimana membuat sistem yang mudah dipelajari dan mudah digunakan.

2.7.2 Perancangan Antarmuka

Menurut Shneiderman, 1998, ada delapan aturan yang harus diperhatikan dalam merancang *user interface* yang baik (*eight golden rules*):

1. Mempertahankan konsistensi

Mempertahankan konsistensi, misalnya dalam menetapkan posisi tampilan, penggunaan kalimat untuk pesan kesalahan dan sebagainya.

2. Penggunaan *shortcut*

Memudahkan pengguna dengan memakai *shortcut* (tombol khusus) untuk melakukan suatu perintah.

3. Umpan balik yang informatif

Adanya umpan balik yang informatif dari setiap aksi yang dilakukan, seperti layar pesan (*message*) atau tanda-tanda khusus.

4. Rancangan dialog

Urutan aksi harus diatur dalam grup dimana ada awal, tengah dan akhir. Dengan adanya umpan balik dapat memberikan pilihan untuk menyiapkan grup aksi berikutnya.

5. *Error handling*

Sistem harus dirancang agar pengguna tidak membuat kesalahan yang fatal. Apabila pengguna melakukan kesalahan, sistem harus dapat mendeteksi kesalahan dan memberikan instruksi yang sederhana untuk melakukan perbaikan.

6. Aksi

Mengizinkan pengguna untuk mengulangi atau memperbaiki suatu aksi dengan mudah.

7. *Internal locus of control*

Menyediakan kendali internal (*internal locus*) bagi pengguna, agar mereka dapat menggunakan sistem tersebut.

8. Beban ingatan

Mengurangi beban ingatan jangka pendek agar pengguna tidak disulitkan oleh tuntutan penghafalan.

2.7.3 Faktor Manusia

Menurut Pressman, 1997, dalam merancang sistem yang interaktif harus memperhatikan sistem manusia dan teknologi tentang sistem interaktif. Faktor manusia mencakup:

1. Pengamatan manusia

Hasil rancangan suatu sistem interaktif dapat menimbulkan dua pendapat untuk dua individu yang berbeda seperti, untuk individu yang pertama menganggap bahwa sistem interaktif tersebut "*user friendly*", sedangkan individu yang lain tidak menganggap seperti individu pertama. Jadi suatu sistem interaktif harus dirancang supaya dapat digunakan oleh pemakai yang mempunyai keahlian dan kepribadian yang berbeda atau dirancang untuk kelas tertentu.

Menurut Shneiderman,1998, ada lima pedoman yang harus dipenuhi oleh sistem yang *user friendly* yaitu :

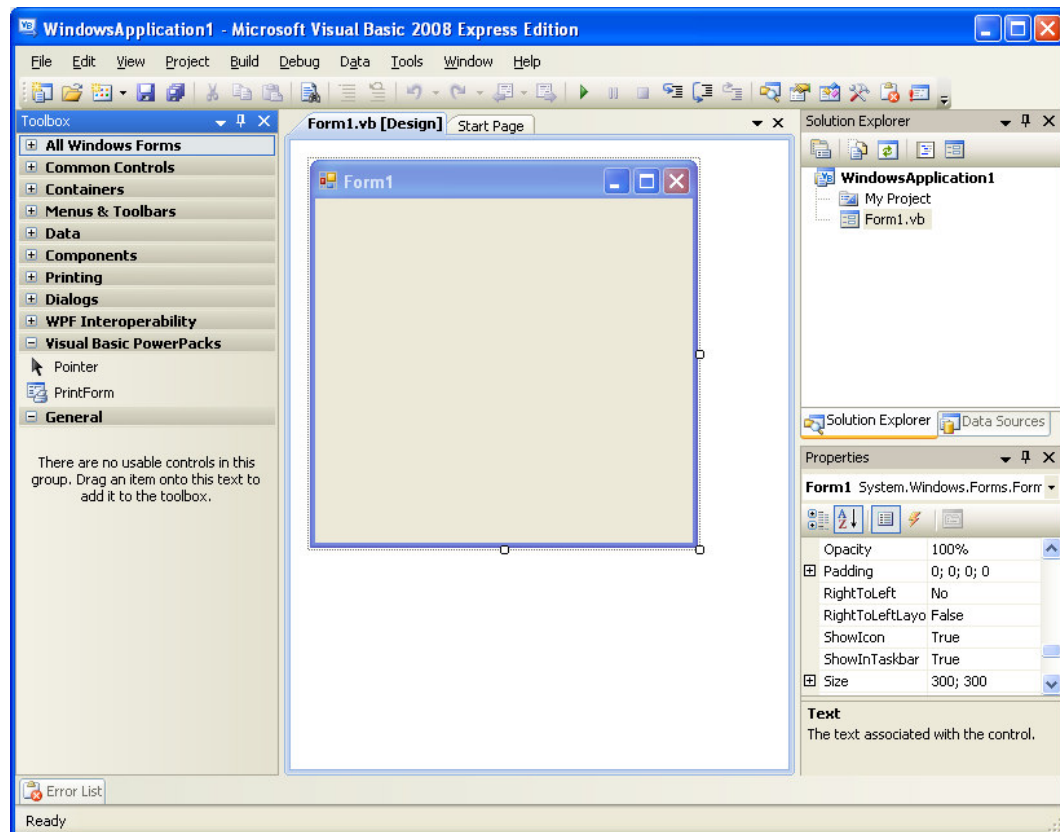
- a. *Time learn*, waktu yang dibutuhkan oleh pemakai pemula untuk belajar menggunakan sistem tersebut.
- b. *Speed of performance*, kecepatan akses pemakai terhadap sistem interaktif.
- c. *Rate of error by user*, tingkat kesalahan yang dilakukan pemakai, semakin kecil semakin baik.
- d. *Retention overtime*, daya ingat pemakai dalam jangka waktu tertentu.
- e. *Subjective satisfaction*, tingkat kepuasan pemakai.

2. Tugas dan faktor manusia

Interaksi manusia dan komputer harus melengkapi pemakai dengan kemudahan serta lingkungan yang alami dalam menyelesaikan tugasnya. Tampilan layar pun berpengaruh dalam merancang sistem interaktif agar terlihat menarik dan mudah dimengerti (Shneiderman,1998).

2.8 Microsoft Visual Basic 2008 Dalam Merancang Aplikasi Simulasi.

Microsoft Visual Basic 2008 atau dikenal dengan VB.NET, merupakan salah satu perangkat lunak (software) yang digunakan untuk pengembangan software (software development), yang dapat membuat aplikasi-aplikasi sederhana bahkan profesional



Gambar 2.19 Tampilan Microsoft Visual Studio 2008

Keunggulan Visual Studio 2008

- *Support for Data*
- *Language Feature*
- *Project Designer Support for Windows Presentation Foundation (WPF) Applications*
- *Windows Communication Foundation (WCF)*
- *Improvements to IDE*
- *ClickOnce Deployment*

A. Support for Data

Microsoft Visual Basic 2008 dapat pengembangan aplikasinya lebih fleksibel, khususnya aplikasi

a. Language-Integrated Query (LINQ)

Language-Integrated Query (LINQ) adalah fasilitas baru yang memungkinkan kemampuan *query* data di Visual Basic 2008. Menggunakan LINQ dengan koleksi *Framework .NET*, *database SQL*, *ADO.NET datasets*, *entitas ADO.NET*, dan *dokument XML*.

b. Object Relational Designer (O/R Designer)

Object Relational Designer (O/R Designer) membantu dalam menciptakan dan mengedit LINQ ke dalam *Class SQL* yang menghubungkan aplikasi ke *database*. Kita dapat menggunakan *O/R Designer* untuk menciptakan class yang sesuai dengan *object database* yang dapat diakses dan dilakukan *query* dalam kode *programnya*.

c. Microsoft SQL Server Compact 3.5

Microsoft SQL Server Compact 3.5 merupakan *database* yang ringkas yang memungkinkan anda untuk menggunakan *database* lokal didalam aplikasi yang dibuat dengan menggunakan Microsoft Visual Basic Express Edition.

B. Language Features

a. Local Type Inference

Peringkasan tipe lokal memungkinkan kita untuk mendeklarasikan sebuah variabel tanpa secara eksplisit/jelas mendefinisikan tipe datanya.

b. Object Initializers

Merupakan pengenalan suatu objek yang memungkinkan kita untuk mengenalkan objek yang kompleks dan menentukan propertiesnya dengan menggunakan satu pernyataan.

c. Fitur tipe

Fitur tipe yang tidak didefinisikan memungkinkan kita untuk membuat sebuah objek tanpa menentukan tipe datanya.

d. Extension Methods

Metoda tambahan memungkinkan kita untuk menambah sebuah metode kedalam tipe data dari luar jangkauan tipe. Sebagai contoh mungkin kita ingin menambah sebuah fungsi kedalam tipe data yang ada seperti *String*.

e. Queries

Query memungkinkan kita untuk mengambil data dari berbagai sumber-sumber data dengan menggunakan ekspresi LINQ (*Language-Integrated Query*) didalam kode program. Dibandingkan dengan menggunakan bahasa query seperti SQL (*Structured*

Query Language), kita dapat menetapkan ketentuan-ketentuan seperti *Select*, *From*, *Order By* dan *Where* secara langsung dari kode program yang dibuat.

f. *lambda Expressions*

Ekspresi lambda adalah fungsi *inline (internal)* yang dapat digunakan dimana saja disaat suatu tipe yang didelegasikan diharapkan. *Ekspresi lambda* tidak mempunyai nama dan mengembalikan sebuah nilai tunggal. Sebagai contoh sebuah fungsi perkalian dimana nilai yang dilewatkan adalah 2 dan mengembalikan keluaran.

C. *Project Designer Support for Windows Presentation Foundation (WPF) Applications*

Aplikasi Windows Presentation Foundation (WPF) telah ditambahkan kedalam *Visual Basic Express Edition*. WPF adalah suatu model pemrograman yang digabungkan untuk membuat banyak aplikasi Windows yang mendukung UI, Media dan Dokumen. Terdapat dua tipe proyek WPF yang tercakup didalam *Visual Basic Express Edition* :

- Aplikasi WPF Windows (.xaml, .exe)
- Aplikasi WPF Web Browser (.xbap, .exe)

D. *WCF Services Consumption*

Windows Communication Foundation (WCF) merupakan layanan baru model pemrograman yang berorientasi terhadap layanan (*service*) yang menyederhanakan pengembangan dari aplikasi-aplikasi yang

terkoneksi. Semua aplikasi yang dibuat dengan *Visual Basic Express Edition* dapat berkomunikasi dengan (menggunakan) layanan WCF yang ada.

E. Improvements to the IDE

Terdapat banyak perkembangan pada *Integrated Development Environment* (IDE) yang membuat penulisan kode program menjadi semakin mudah dari sebelumnya

F. ClickOnce Deployment

Penyebaran Sekali Klik saat ini mendukung penyebaran dari aplikasi WPF *web Browser*. Aplikasi WPF Web Browser yang dihosting pada web browser dan karenanya diperlukan penyebaran dan keamanan khusus.

2.9 Adobe Flash CS5 Dalam Merancang Aplikasi Multimedia

Adobe Flash CS5 merupakan versi lanjutan dari *Adobe Flash CS5* yang dirilis pada pertengahan oktober 2008. Secara umum, *Adobe Flash CS5* memiliki fungsi yang sama dengan *flash* versi-versi sebelumnya, yaitu untuk membuat animasi dalam arti luas. Animasi ini bisa berupa iklan atau film animasi, variasi komponen-komponen halaman *web*, aplikasi berbasis internet, hingga teknologi game yang sedang marak akhir-akhir ini. Walaupun fungsi *flash cs5* secara umum sama dengan versi-versi sebelumnya, sebagai versi terbaru dari *adobe flash*, tentunya

adobe flash cs5 membawa fitur-fitur baru yang tidak dimiliki oleh *flash* versi-versi sebelumnya.

2.9.1 *Actionscript*

Actionscript adalah bahasa pemrograman yang ada dalam *flash*. *actionscript* digunakan untuk mengontrol objek yang ada di *flash*, untuk membuat navigasi dan elemen interaktif lainnya serta membuat *movie flash* dan aplikasi multimedia yang interaktif.

Actionscript memiliki beberapa fungsi atau peran yang dapat membantu dalam merancang situs atau *movie flash*, fungsi-fungsi tersebut adalah :

1. Membuat sistem navigasi,

Hal ini berkaitan dengan bagaimana *actionscript* dapat mengantarkan user menjelajahi situs yang telah di-*publish*. Dengan demikian animasi situs tersebut tidak hanya menjadi “film iklan” belaka

2. Menambah interaktivitas dengan user

Dengan *actionscript* user dapat berinteraksi dengan setiap elemen yang ada di dalam *movie flash* baik itu tombol, *movie clip* maupun teks.

3. Membuat situs yang dinamis

Actionscript dapat digabungkan dengan berbagai bahasa lain seperti *JavaScript*, ASP, PHP, CGI, MySQL ataupun XML

untuk membuat berbagai aplikasi yang sulit atau bahkan yang tidak dapat dibuat hanya dengan *actionscript* saja.

4. Mempertahankan *user* untuk kembali mengunjungi situs

Actionscript dapat membuat situs flash yang menarik dan interaktif, yang akan menambah kualitas *user experience* saat menjelajah situs. Misalnya adanya *game* didalam situs flash yang dibuat secara tidak langsung akan dapat mempertahankan user untuk kembali mengunjungi situs tersebut.

Pada prinsipnya *actionscript* hanya merupakan sebuah alat bantu yang mempermudah untuk merancang atau membuat *movie* atau pun juga situs *flash*.