

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perangkat Pembelajaran

2.1.1. Sejarah dan Pengertian Perangkat Pembelajaran

Komputer awalnya diciptakan sebagai alat bantu untuk proses hitung menghitung yang rumit, tetapi kini komputer telah diterapkan pula di bidang lain, seperti bidang pendidikan dan pelatihan. Banyak istilah yang digunakan untuk menyatakan pelatihan berbasis komputer atau fungsi komputer sebagai alat bantu dalam dunia pendidikan dan pelatihan. Mengutip dari skripsi berjudul “Perancangan Tutorial Perangkat Ajar Berbasis Multimedia. Studi Kasus : Matakuliah struktur data” bahwa di Amerika Serikat ada beberapa istilah yang digunakan, yaitu *Computer Assisted Instruction* (CAI), *Computer Based Instruction* (CBI), *Computer Based Education* (CBE). Di Eropa lebih dikenal dengan istilah *Computer Assisted Learning* (CAL), sedangkan di Inggris lebih dikenal dengan istilah *Computer Based Training* (CBT).

Dasar pemikiran yang melatar belakangi pengembangan *Computer Assisted Instruction* adalah mempelajari kemungkinan – kemungkinan pengguna

komputer sebagai alat bantu dalam dunia pendidikan seperti efek – efek yang mungkin diimbulkannya.

Penggunaan komputer sebagai alat bantu untuk proses belajar mengajar dimulai di Amerika Serikat pada akhir tahun 1950-an dan di awal 1980-an. Pengembangan yang lebih nyata dilanjutkan oleh Harvard University bekerja sama dengan International Bussiness Machine (IBM) pada tahun 1965.

Perkembangan CAI pada era tahun 1970-an berjalan lambat akibat minimnya perangkat keras dan mahalnya biaya. Baru setelah munculnya komputer mikrosistem pengajaran dengan computer semakin meluas pada pengembangan aplikasi – aplikasi CAI yang tidak hanya terbatas pada ilmu – ilmu komputer tapi juga pada berbagai disiplin ilmu yang lain.

2.1.2. Tujuan Perangkat Pembelajaran

Penggunaan komputer sebagai alat bantu dalam dunia pendidikan dan pelatihan biasa disebut dengan pelatihan berbasis komputer (CAI)¹ secara umum bertujuan untuk mencapai cara belajar yang efektif (peningkatan hasil belajar mengajar dan kinerja) dan efisien. (penggunaan

¹ Heru Subarata, " *Computer Assisted Instruction (CAI)*" diakses dari <http://mbahbrata-edu.blogspot.com/2008/09/cai-computer-assisted-instructions.html> pada tanggal 10 juni 2011

sumber daya yang terbatas), seperti manusia, waktu, peralatan dan sebagainya)

Ada 10 sasaran tujuan yang ingin dicapai melalui CAI, yaitu :

1. Peningkatan pengawasan
2. Pengurangan kebutuhan sumber daya
3. Individualisasi
4. Ketepatan waktu dan tingginya tingkat ketersediaan
5. Pengurangan waktu latihan
6. Perbaikan Untuk Kerja
7. Kemampuan penggunaan
8. Alat pengubah cara belajar
9. Peningkatan kepuasan cara belajar
10. Pengurangan waktu pengembangan

2.1.3. Komponen–Komponen Perangkat Pembelajaran

Ada beberapa komponen dasar yang harus diketahui dalam pengembangan dan perancangan suatu sistem perangkat pembelajaran, yaitu :

1. Perangkat Keras

Mengacu kepada semua peralatan fisik yang berhubungan dengan sistem perangkat ajar, termasuk diantaranya terminal, *disk-drive*, peralatan multimedia, dll.

2. Piranti Lunak

Mencakup program pengoperasian sistem dan menyajikan fungsi – fungsi pengajaran dari perangkat ajar. Piranti Lunak sering kali diklasifikasikan menjadi piranti lunak sistem, misalnya sistem operasi dan program pembantu piranti lunak aplikasi, seperti pengolah kata, manajemen database, dan perangkat ajar.

3. Perangkat Pembelajaran

Mencakup program yang akan menyajikan presentasi pengajaran. Perangkat pembelajaran dibedakan dari jenis piranti lunak lainnya dalam sistem perangkat pembelajaran karena memiliki peran yang khusus dalam menyajikan kurikulum pengajaran.

4. Tenaga Manusia

Mencakup orang – orang yang dengan keahlian khususnya mengembangkan, memelihara atau mengevaluasi sistem perangkat pembelajaran. Termasuk diantaranya perancangan pengajaran, *system analyst*, programmer, operator computer, teknisi elektronik, dll.

2.1.4. Jenis – Jenis Perangkat Pembelajaran

Mengutip dari skripsi berjudul “Analisis dan Perancangan Perangkat Pembelajaran Untuk Mata Kuliah

Struktur data Berbasis Multimedia” bahwa CAI ada beberapa macam :

a) Latihan dan praktik (*Drill dan Practice*)

Para pengajar menyediakan materi utama untuk para siswa. Sistem CAI kemudian digunakan oleh siswa untuk menguji tingkat pengetahuan mereka dan mempraktekkan pengetahuan mereka. CAI menggantikan pengajar, akan tetapi dengan kecepatan pengajar yang disesuaikan dengan kemampuan masing – masing siswa, guru dapat memberikan perhatian khusus untuk siswa yang lemah. Sedangkan siswa yang lain dapat terus belajar sesuai dengan kemampuan mereka.

b) Penjelasan (*Tutorial*)

Sistem komputer digunakan untuk menyampaikan materi ajaran yang baru. Dalam paket ini teknik mengajar, teknik evaluasi, alternative pertanyaan dan jawabannya dipersiapkan dengan baik sehingga siswa merasa seperti berinteraksi langsung dengan pengajar.

c) Simulasi (*Simulation*)

Digunakan untuk mengkaji permasalahan yang rumit. Aspek penting dari objek dicatat oleh komputer yang memungkinkan siswa mengkaji kaitan antara besaran objek yang penting. Cara ini banyak digunakan di bidang biologi, transportasi, ekonomi, dan ilmu komputer.

d) Permainan (*Games*)

Untuk dunia akademis, permainan sering kali dapat dimanfaatkan untuk menambah pengetahuan tentunya dengan cara yang santai.

2.1.5. Perancangan Perangkat Pembelajaran

Dalam merancang suatu sistem perangkat pembelajaran harus diperhatikan hal – hal dibawah ini :

1. *Displays*

Display adalah apa yang dilihat oleh pengguna pada layar monitor, dapat berupa tampilan teks atau grafik, ataupun kedua – duanya. Hal pokok yang harus diperhatikan adalah berapa ukuran dan tampilan serta berapa banyak informasi yang ditampilkan dalam satu layar, agar memenuhi kebutuhan pengguna sehingga dapat tercapai tujuan tujuan belajar mengajar.

2. *Interaction*

Interaction adalah komunikasi antara pengguna dengan perangkat lunak dalam 2 arah. Diharapkan pengguna dapat berinteraksi terhadap perangkat lunak yang digunakan dengan baik.

Interaksi dibagi menjadi 2 bagian utama :

- a. Pengendalian (*control*), dimana pengguna dapat mengontrol program perangkat ajar.

- b. Tanggapan (*response*), meliputi masukan dari pengguna dengan menggunakan input device seperti keyboard, mouse dan sebagainya, termasuk juga tanggapan dari system kepada pengguna dengan alat output.

2.2 Multimedia

2.2.1 Pengertian Multimedia

Pengertian multimedia menurut McCornick (1996) merupakan kombinasi tiga elemen, yaitu suara, gambar dan teks. Menurut Turban, dkk (2002) multimedia adalah kombinasi dari paling sedikit dua media *input* atau *output* dari data, media ini berupa *audio* (suara, musik), animasi, teks, grafik, dan gambar. Menurut Robin dan Linda (2001) multimedia merupakan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, dan *audio*. Definisi lain dari multimedia yaitu dengan menempatkan dalam konteks seperti yang dilakukan Hofstetter (2001), multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, *audio*, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan link dan tools yang memungkinkan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.

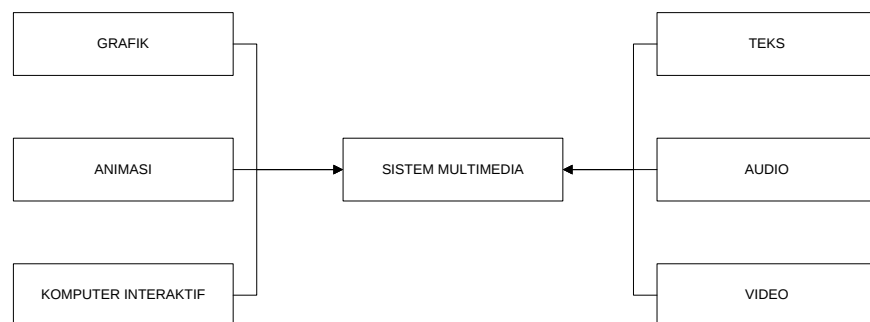
Kata multimedia bukanlah baru, tetapi sudah digunakan bahkan sebelum komputer menampilkan presentasi atau penyajian yang menggunakan beberapa macam cara. Pada awal tahun 1990, multimedia berarti kombinasi dari teks dengan dokumen *image*. Perkembangan teknologi dokumen *image* dilengkapi dengan penggunaan faksimil, yang mengkonversi dokumen dengan nilai putih atau hitam. Bila kepadatan piksel bertambah sesuai dengan kualitas mesin, ukuran informasi menjadi lebih besar.

Audio, *image*, dan video dalam kehidupan yang merupakan objek analog, mempunyai nilai kontinyu untuk ruang dan waktu. Beberapa macam alat perekam seperti kamera foto, kamera video, televisi, *audio recorder* merupakan alat perekam analog. Komputer adalah digital, yang berarti data yang disimpan mempunyai nilai diskrit, dikelompokkan dalam sejumlah bit (*binary digit*). Bentuk digital melekat dalam komputer yang mempunyai kemampuan seperti akurasi, dapat diprogram, dan fleksibel. Akurasi tidak diperlukan dalam objek multimedia analog yang digunakan untuk pengembangan dengan komputer. Di samping itu banyak sistem telah dibuat dan disimpan dalam bentuk analog untuk menyajikan video dan *audio*. Sistem *hybrid analog-digital* mempunyai kemungkinan yang fleksibel untuk menangani kedua jenis data.

Faktor kemampuan dan artistik dalam pengerjaan fotografi, perekaman suara, atau videografi juga diperlukan pada multimedia komputer seperti halnya dalam pembuatan media untuk televisi, *audio*, dan film. Suatu multimedia mungkin merupakan presentasi sederhana yang berjalan sendiri menceritakan sesuatu, atau merupakan program interaktif yang kompleks termasuk path yang dapat dipilih oleh *user*.

2.2.2 Elemen Multimedia

Berikut ini merupakan elemen-elemen multimedia (<http://www.gmm.fsksm.utm.my>) :



Gambar 2.1 Elemen-elemen Multimedia

a. Text

Text merupakan elemen dari multimedia yang menjadi dasar dalam penyampaian suatu informasi. Selain itu teks juga merupakan jenis data yang paling sederhana dan membutuhkan kapasitas penyimpanannya paling kecil.

Besar suatu file teks adalah 1 kb. Pemakaian teks misalnya pada *hypertext*, *text searching* dan sebagainya.

b. Gambar atau Grafik

Dengan menggunakan gambar kita bisa dengan mudah menyampaikan suatu informasi. Gambar juga bisa berupa grafik, yang akan bermanfaat dalam mengilustrasikan suatu informasi yang akan disampaikan.

c. Audio

Penyajian *audio* merupakan cara lain untuk lebih memperjelas pengertian suatu informasi. Contohnya, narasi merupakan kelengkapan dari penjelasan yang dilihat melalui video. Suara dapat lebih menjelaskan karakteristik suatu gambar, misalnya music dan suara efek (*sound effect*).

d. Video

Video menyediakan sumber daya yang kaya dan hidup bagi aplikasi multimedia. Dengan adanya video dalam aplikasi multimedia, pengguna dapat mengambil materi yang diperlukan dengan cara menjadikan video sebagai objek dari sebuah link, sehingga ketika pengguna meng-klik suatu *icon* tertentu maka tampilan video yang dipilih akan muncul pada layar tampilan.

e. Komputer Interaktif

Media presentasi pada umumnya tidak dilengkapi alat untuk mengontrol yang dilakukan *user*. Presentasi berjalan sekuensial sebagai garis lurus sehingga disebut linier multimedia (*multimedia linier*). Contoh multimedia jenis ini adalah program TV dan film. Presentasi linier sesuai bila jumlah audiens lebih dari satu orang, maka diperlukan untuk kontrol dengan *mouse*, atau alat input lainnya. Hal ini disebut interaktif, dan multimedia yang dapat menangani interaktif *user* disebut *interactive multimedia* (multimedia interaktif) atau juga disebut dengan nonlinier multimedia.

f. Animasi

Animasi merupakan penayangan (penampakan objek) dan gambar-gambar yang akan ditampilkan dengan cepat untuk menghasilkan efek pergerakan. Animasi digunakan untuk menyampaikan informasi yang cukup “rumit” bila hanya diberikan suatu gambar diam saja. Kualitas animasi ditentukan oleh tiga faktor yaitu :

1. *Resolution*

Merupakan resolusiodus grafik yang digunakan. Semakin tinggi resolusinya maka animasi yang dihasilkan semakin halus dan mendetail.

2. *Color Depth*

Adalah jumlah warna yang digunakan. Semakin banyak warna yang digunakan maka objek yang dihasilkan semakin nyata dan bervariasi.

3. *Frame Per Second (FPS)*

Adalah ukuran dan banyaknya *frame* per detik. Semakin banyak *frame* per detik yang ada maka efek animasi yang dihasilkan semakin bagus. Bila *frame* per detiknya banyak maka gerakan suatu animasi akan terlihat halus dan nyata. Sebaliknya bila *frame* per detiknya kecil maka gerakan dari animasi yang dihasilkan akan terlihat terpotong-potong.

2.2.3 Sistem Multimedia

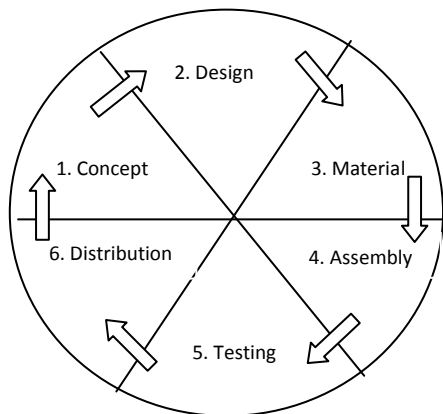
Sistem multimedia merupakan suatu teknologi yang menggabungkan berbagai sumber (media) seperti teks, grafik, suara, animasi dan sebagainya yang disampaikan melalui suatu sistem komputer secara interaktif.

2.2.4 Perancangan Multimedia

Perancangan suatu produk perangkat lunak memerlukan suatu langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pembuatan perancangan aplikasi media pembelajaran ini, berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan adalah membuat *storyboard*. *Storyboard*

mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengembangan multimedia. *Storyboard* digunakan sebagai alat bantu pada tahapan perancangan multimedia.

Perancangan multimedia² terdiri dari 6 (enam) tahap, yaitu *concept* (pengonsepan), *design* (perancangan), *material collection* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian). Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap *concept* memang harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan.



Gambar 2.3 Tahap Perancangan Sistem Multimedia

Tahap *concept* (pengonsepan) adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi *audiens*). Tujuan dan pengguna akhir program berpengaruh pada nuansa multimedia sebagai pencerminan

² Dian Budi Santoso, "Perancangan Multimedia Pembelajaran", diakses dari <http://dianbudisantoso.net/2011/04/12/perancangan-multimedia-pembelajaran-8/> pada Tanggal 10 juni 2011

dari identitas organisasi yang menginginkan informasi sampai pada pengguna akhir. Karakteristik pengguna termasuk kemampuan pengguna juga perlu dipertimbangkan karena dapat mempengaruhi pembuatan desain. Selain itu, tahap ini juga akan menentukan jenis aplikasi dan tujuan aplikasi. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini. *Output* dari tahap ini biasanya berupa dokumen yang bersifat naratif untuk mengungkapkan tujuan proyek yang ingin dicapai.

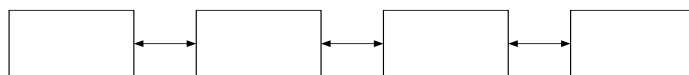
Tahap *design* (*perancangan*) adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program. Spesifikasi dibuat serinci mungkin sehingga pada tahap berikutnya yaitu *material collection* dan *assembly* keputusan baru tidak diperlukan lagi, cukup menggunakan keputusan yang sudah ditentukan pada tahap ini. meskipun demikian, pada praktiknya, pengerjaan proyek pada tahap awal masih akan sering mengalami penambahan bahan atau pengurangan bagian aplikasi, atau perubahan-perubahan lain. Tahap ini biasanya menggunakan *storyboard* untuk menggambarkan deskripsi tiap *scene*, dengan mencantumkan semua objek multimedia dan tautan ke *scene* lain dan bagan alir (*flowchart*) untuk menggambarkan aliran dari satu *scene* ke *scene* lain. Pembuatan *storyboard*

dapat menggunakan cara pembuatan *storyboard* animasi atau film yang dapat menggunakan cara pembuatan *storyboard* di multimedia atau yang hanya menggunakan teks saja. Pada bagan alir dapat dilihat komponen yang terdapat dalam suatu *scene* dengan penjelasan yang diperlukan.

Setiap rencana yang akan dibuat desainnya dan kemudia diproduksi menjadi produk yang sementara. Di samping itu, tahap ini mencakup perencanaan struktur navigasi yang baik untuk antarmuka penggunaanya. Ada empat struktur dasar yang digunakan pada produk multimedia, yaitu linier, hierarkis, nonlinier, dan komposit.

a. Linier

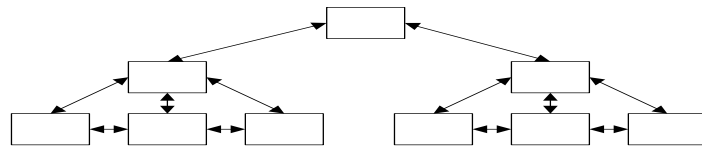
Pengguna akan melakukan navigasi secara berurutan, dari *frame* atau *byte* informasi yang satu ke yang lainnya, seperti pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Navigasi Linier

b. Hierarkis

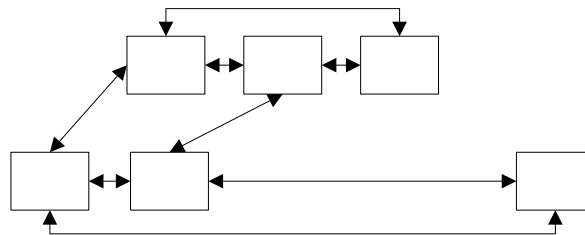
Struktur dasar ini disebut juga struktur “linier dengan percabangan” karena pengguna melakukan navigasi di sepanjang cabang pohon struktur yang terbentuk oleh logika isi, seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Navigasi Hierarkis

c. Nonlinier

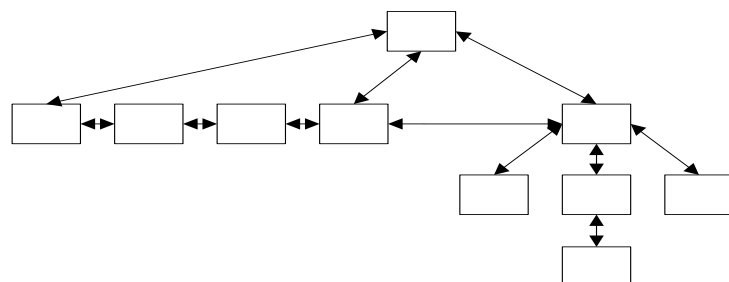
Pengguna akan melakukan navigasi dengan bebas melalui isi proyek dengan tidak terikat dengan jalur yang sudah ditentukan sebelumnya, seperti yang terlihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Navigasi Nonlinier

d. Komposit

Pengguna akan melakukan navigasi dengan bebas (secara nonlinier), tetapi terkadang dibatasi presentasi linier film atau informasi penting dan pada data yang paling terorganisasi secara logis pada suatu hirarki, seperti yang terlihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Navigasi Komposit

Tahap ketiga adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan atau biasa disebut dengan *material collecting*. Bahan-bahan tersebut, antara lain *clip art*, gambar, animasi, *audio* yang disesuaikan dengan rancangannya. Tahap ini dapat dikerjakan secara paralel dengan tahap *assembly*. Namun, pada beberapa kasus, tahap *material collecting* dan tahap *assembly* akan dikerjakan secara linier dan tidak paralel.

Tahap *assembly* merupakan tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*, seperti *storyboard*, bagan alir, dan struktur navigasi. Tahap ini biasanya menggunakan perangkat lunak *authoring*, seperti *Macromedia Director*, *Adobe Flash* atau perangkat lunak pendukung lainnya.

Selanjutnya tahap *testing* (pengujian) dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi atau program dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak. Dan yang terakhir adalah tahap *distribution*, aplikasi ini akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung

aplikasinya, kompresi terhadap aplikasi tersebut akan dilakukan. Tahap ini juga dapat disebut tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik. Hasil evaluasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap *concept* pada produk selanjutnya.

2.2.5 Penggunaan Multimedia untuk Bidang Pendidikan

Penggunaan multimedia untuk bidang pendidikan menurut (<http://www.gmm.fsksm.utm.my>) adalah suatu bidang yang layak untuk menggunakan teknologi multimedia. Komputer Multimedia merupakan penggabungan animasi, video, dan *audio* bersama-sama dengan teks dan grafik, serta memungkinkan terciptanya suatu lingkungan pembelajaran dan pengajaran yang lebih efektif.

Tujuan utama Multimedia dalam bidang pendidikan yaitu membantu pelajar untuk lebih tertarik dalam mempelajari ilmu pengetahuan yang dibantu dengan pengetahuan dalam penggunaan komputer, yang dilakukan dengan membuat suatu cara proses pengajaran dan pembelajaran dengan cara yang berbeda, dengan turut melibatkan pelajar didalamnya.

2.3 Metode Prototype

Prototype adalah bentuk awal (contoh) atau standar ukuran dari sebuah entitas. Dalam bidang desain, sebuah *prototype* dibuat sebelum dikembangkan, atau justru dibuat khusus untuk pengembangan sebelum dibuat dalam skala sebenarnya atau sebelum diproduksi secara masal.

Prototype merupakan suatu teknik untuk membangun sistem secara cepat dengan mengambil versi kasar dari sistem yang diinginkan atau bagian dari sistem tersebut. *Prototype* mengilustrasikan sistem ke arah *user* dan *desainer*. Sehingga memungkinkan mereka untuk melihat kekurangan dan menciptakan cara-cara untuk meningkatkan kinerja sistem .

Prototype dipergunakan terutama pada kondisi berikut :

- a. Pengguna tidak begitu yakin dengan apa yang mereka inginkan.
- b. Perubahan sistem yang mendasar terhadap operasi bisnis.
- c. Pengguna akhir harus diuji oleh *user*, untuk melihat jika sistem tersebut dapat ditingkatkan.
- d. Layar dan laporan harus diperiksa dengan suatu manajemen untuk melihat apakah hal tersebut dapat dibuat lebih berguna dan mudah untuk digunakan.
- e. Terdapat ruang lingkup untuk kreativitas pengguna untuk meningkatkan kinerja sistem.
- f. *User* tidak mengerti semua dampak dari sistem yang baru.

- g. *User* mengalami kesulitan untuk mengekspresikan semua persyaratan sistem.
- h. *Prototype* bertindak sebagai wadah untuk memperoleh ide-ide alternatif.
- i. Manfaat relatif dari solusi alternatif perlu dieksplorasi.

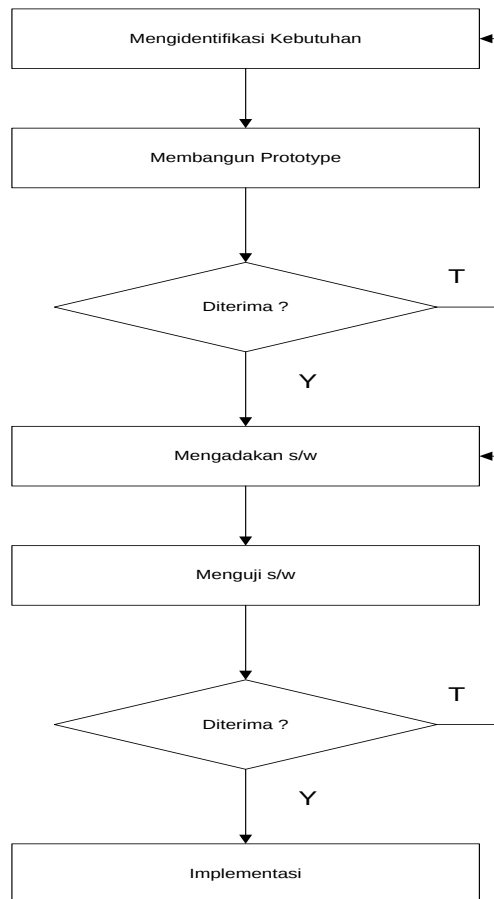
2.3.1 Pengertian Prototype

Menurut Pressman (1992) pembuatan *prototype* merupakan suatu proses yang memungkinkan pihak pengembang untuk membuat sebuah model dari piranti lunak yang akan dikembangkan. Model ini berupa :

- a. Suatu *prototype* keras yang menggambarkan hubungan manusia-mesin dan sebuah bentuk yang memungkinkan *user* untuk mengerti bagaimana hubungan tersebut terjadi.
- b. Suatu *prototype* pekerjaan yang mengimplementasi berapa bagian dari kumpulan fungsi yang dibutuhkan untuk perangkat lunak yang diinginkan.
- c. Suatu program yang telah ada menampilkan sebagian atau keseluruhan dari fungsi yang diinginkan, tetapi memiliki karakteristik lain yang dikembangkan berdasarkan pengembangan baru.

2.3.2 Aktivitas Prototype

Berikut adalah skema dari aktifitas *prototype*:



Gambar 2.8 Model Prototype

1. Mengidentifikasi Kebutuhan : analisa terhadap calon *user*.
2. *Quick Design* : pembuatan desain global untuk membentuk s/w contoh.
3. *Build Prototype* : pembuatan s/w *prototype* termasuk pengujian dan penyempurnaan.
4. Pembuatan dan implementasi : pembuatan sebenarnya termasuk *design, coding, testing*

5. Evaluasi : mengevaluasi *prototype* dan memperhalus analisis kebutuhan calon pemakai.

2.4 Interaksi Manusia dan Komputer

2.4.1 Antarmuka Manusia dan Komputer³

Prinsip kerja dalam sebuah sistem komputer (Insap Santosa. Interaksi Manusia dan Komputer) adalah masukan, proses, dan keluaran (*Input, Process, Output*). Kepada komputer kita memberikan data masukan, yang biasanya berupa angka maupun deretan karakter, yang kemudian akan diolah (diproses) oleh komputer menjadi keluaran yang diinginkan atau diharapkan pengguna. Ketika seseorang bekerja dengan sebuah komputer, ia akan melakukan interaksi dengan komputer dengan cara-cara tertentu. Cara umum yang digunakan adalah bahwa pengguna memberikan suatu perintah kepada komputer, dan komputer menanggapi dengan mencetak atau menuliskan tanggapan itu pada layar tampilan. Dengan kata lain, lewat masukan dan keluaran lah pengguna dan komputer saling berinteraksi.

Agar pengguna dan komputer dapat saling berinteraksi, sehingga pengguna merasakan adanya

³ Siti Noer Bayani, "Interaksi Manusia dan Komputer", di akses dari <http://wartawarga.gunadarma.ac.id/2010/02/interaksi-manusia-dan-komputer-4/>, pada tanggal 10 juni 2011.

keramahan sistem komputer kepadanya, diperlukan suatu media yang memungkinkan interaksi tersebut berlangsung.

2.4.2 Tujuan dan Bidang Interaksi Manusia dan Komputer

Konsep utama dari IMK (Interaksi Manusia dan Komputer) adalah bagaimana membuat sistem yang mudah dipelajari dan mudah digunakan. Dengan kata lain, para perancang antarmuka manusia dan komputer berharap agar sistem komputer yang dirancang dapat mempunyai sifat yang akrab dan ramah dengan pengguna, karena masing-masing pengguna pastilah mempunyai ciri-ciri khusus dan kebiasaan yang berlainan ketika mereka bekerja pada sebuah komputer, sehingga jika kita ingin mempelajari tentang interaksi manusia dan komputer secara sungguh-sungguh baik secara langsung ataupun tidak langsung, maka sebenarnya ada beberapa bidang ilmu yang juga harus kita pahami. Bidang-bidang ilmu tersebut adalah :

a) Teknik elektronika dan ilmu komputer

Kita sebagai perancang harus memperhatikan aspek yang berhubungan dengan perangkat keras komputer serta perlu membekali diri dengan keahlian dari sisi perangkat lunak, sehingga kita mampu mengimplemetasikan hasil rancangan ke dalam program aplikasi.

b) Psikologi

Setiap pengguna mempunyai sifat yang beranekaragam, sehingga kita sebagai perancang sistem juga harus mempelajari aspek psikologi pengguna untuk dapat memahami perbedaan sifat tiap pengguna.

c) Perancangan grafis dan tipografi

Gambar dapat digunakan sebagai sarana dialog yang cukup efektif antara manusia dan komputer.

d) Ergonomik

Ergonomik berhubungan dengan aspek fisik untuk mendapatkan lingkungan kerja yang nyaman.

e) Antropologi

Ilmu pengetahuan tentang manusia juga memegang peran penting dalam sistem interaksi manusia dan komputer. Seperti diketahui interaksi sangat dipengaruhi oleh teknologi yang digunakan.

f) Linguistik

Pada dasarnya kita menggunakan komputer seolah-olah kita sedang melakukan dialog dengan komputer yang ada dihadapan kita. Untuk dapat melakukan dialog tentunya kita memerlukan sarana komunikasi yang memadai. Sarana komunikasi ini berbentuk bahasa khusus, misalnya bahasa grafis, bahasa alami, bahasa menu, ataupun bahasa perintah.

2.4.3 Pengembangan Antarmuka

Secara garis besar, pengembangan bagian antarmuka perlu memperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pengetahuan tentang mekanisme fungsi manusia sebagai pengguna komputer.
2. Berbagai informasi yang berhubungan dengan karakteristik dialog yang cukup lebar, seperti ragam dialog, struktur, isi tekstual dan grafis, tanggapan waktu, dan kecepatan tampilan.
3. Penggunaan *prototype* yang didasarkan pada spesifikasi dialog formal yang disusun secara bersama-sama antara (calon) pengguna dan perancang sistem, serta piranti bantu yang mungkin dapat digunakan untuk mempercepat proses pembuatan *prototype*.
4. Teknik evaluasi yang digunakan untuk mengevaluasi hasil proses *prototype* yang telah dilakukan, yaitu secara analitis berdasarkan pada analisa atas transaksi dialog, secara empiris menggunakan uji coba pada sejumlah kasus, umpan balik pengguna yang dapat dikerjakan dengan Tanya jawab maupun kuisisioner, dan beberapa analisis yang dikerjakan oleh ahli antarmuka.

2.4.4 Prinsip dan Petunjuk Perancangan Tampilan

Berikut ini adalah prinsip dan petunjuk perancangan tampilan menurut Insap Santosa dalam buku Interaksi Manusia dan Komputer :

2.4.4.1 Urutan Perancangan

Berikut ini merupakan urutan perancangan suatu tampilan:

a) Pemilihan ragam dialog

Untuk tugas tertentu, pilihlah ragam dialog yang menurut perkiraan cocok untuk tugas tersebut.

Pemilihan ragam dialog dipengaruhi oleh karakteristik populasi pengguna, tipe dialog yang diperlukan, dan kendala teknologi yang ada untuk mengimplementasi ragam dialog tersebut.

b) Perancangan struktur dialog

Tahap kedua adalah melakukan analisis tugas dan menentukan model pengguna dari tugas tersebut untuk membentuk struktur dialog yang sesuai.

c) Perancangan format pesan

Pada tahap ini tata letak tampilan dan keterangan tekstual terinci harus mendapat perhatian lebih. Selain itu, kebutuhan masukan

data yang mengharuskan pengguna untuk memasukkan data ke dalam komputer juga harus dipertimbangkan dari segi efisiensinya.

d) Perancangan penanganan kesalahan

Dilakukan untuk menghindari terjadinya *abnormal termination*, yaitu eksekusi program yang berhenti karena terjadi kesalahan, maka bentuk-bentuk penanganan kesalahan perlu dilakukan.

e) Perancangan struktur data

Struktur harus dipetakan langsung ke dalam model pengguna yang telah dibuat, agar keinginan pengguna dan model sistem yang telah dirancang saling mempunyai kecocokan satu sama lain.

2.4.4.2 Perancangan Tampilan Berbasis Teks

Sebelum layar tampilan berkemampuan grafis dikenal luas, antar muka pada berbagai program aplikasi hampir dipastikan berbasis tekstual, yakni yang mendasarkan diri pada kumpulan karakter ASCII (*American Standart Code for Information Interchange*). Meskipun saat ini teknologi layar tampilan yang mendukung aplikasi grafis semakin

canggih, tetapi antar muka berbasis tekstual tidak juga harus ditinggalkan.

2.4.4.3 Perancangan Tampilan Berbasis Grafis

Dengan antarmuka berbasis grafis berbagai kemudahan dalam hal pengontrolan format tampilan dapat dikerjakan dengan lebih mudah dan fleksibilitas tampilan dapat semakin dirasakan oleh perancang tampilan maupun pengguna.

2.4.4.4 Waktu Tanggap

Waktu tanggap yang baik tidak dapat ditentukan, karena ada beberapa aspek yang mempengaruhi antara lain yakni ragam interaksi yang diinginkan dan kefasihan pengguna dalam menjalankan program aplikasi. Selain itu, waktu tanggap yang berbeda-beda dapat mempengaruhi konsentrasi pengguna yang pada gilirannya akan mempengaruhi kinerja pengguna.

2.4.4.5 Penanganan Kesalahan

Dalam dunia komputer, kesalahan yang kecil dapat berakibat fatal. Sehingga harus dicari suatu upaya agar kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh pengguna dapat dihindari atau ditangani dengan cara-cara tertentu agar tidak mengakibatkan

terhentinya eksekusi sebuah program aplikasi yang sedang dioperasikan.

2.5 Persamaan Diferensial Orde Dua

Persamaan diferensial orde dua⁴ merupakan persamaan diferensial yang urutan pangkat tertingginya orde dua. Persamaan diferensial orde dua memiliki bentuk umum, yaitu :

$$a \frac{d^2 y}{dx^2} + b \frac{dy}{dx} + cy = f(x) \quad (1)$$

Dimana a, b, c merupakan koefisien-koefisien konstan dan $f(x)$ merupakan fungsi x yang diketahui. Nilai $f(x)$ pada persamaan (1) dapat bernilai $f(x) = 0$.

Persamaan diferensial orde dua ini dibagi dua bagian berdasarkan nilai $f(x)$ tersebut yaitu, persamaan diferensial orde dua homogen nilai $f(x) = 0$ dan persamaan diferensial orde dua non homogen nilai $f(x) \neq 0$.

2.5.1 Persamaan diferensial orde dua homogen

Dalam persamaan diferensial orde dua homogen ini nilai $f(x) = 0$, maka persamaan (1) menjadi

$$a \frac{d^2 y}{dx^2} + b \frac{dy}{dx} + cy = 0 \quad (2)$$

Misalkan dalam persamaan (2) nilai $a = 0$, maka kita dapatkan persamaan diferensial orde pertama, yaitu

⁴ Erwin Budi Setiawan, "Buku Ajar Kalkulus Lanjut", Sekolah Tinggi Teknik – Telkom, 2002, h-21.

$$b \frac{dy}{dx} + cy = 0 \quad (3)$$

$$\frac{dy}{dx} + ky = 0 \quad (4)$$

Dengan $k = c/b$ pada persamaan (4), dengan menggunakan cara pemisahan variabel, maka persamaan (4) dapat kita pecahkan yaitu:

$$\int \frac{dy}{y} = - \int k \, dx$$

$$\ln y = -kx + C$$

$$y = e^{-kc+C} = e^{-kx} \cdot e^C, \text{ karena } e^C \text{ nilai konstan maka}$$

$$y = Ae^{-kx} \quad (5)$$

Jika $-k$ pada persamaan (5) kita nyatakan dengan m , maka solusinya ialah

$$y = Ae^{mx} \quad (6)$$

Persamaan (6) tersebut akan menjadi dasar pengerjaan persamaan diferensial orde dua homogen. Jika

$$y = Ae^{mx}$$

$$\frac{dy}{dx} = Ame^{mx} \quad (7)$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = Am^2e^{mx} \quad (8)$$

Persamaan (7) dan (8) kita substitusi kedalam persamaan (1), akan diperoleh :

$$aAm^2e^{mx} + bAme^{mx} + cAe^{mx} = 0 \quad (9)$$

Persamaan (9) kita bagi dengan Ae^{mx} , maka didapatkan :

$$am^2 + bm + c = 0 \quad (10)$$

Persamaan (10) merupakan persamaan kuadrat yang akan memberikan nilai:

$$m = m_1 \text{ dan } m = m_2$$

$$y = Ae^{m_1 x} \text{ dan } y = Be^{m_2 x} \quad (11)$$

Jadi pemecahan persamaan diferensial orde dua homogeny pada persamaan (1) adalah :

$$y = Ae^{m_1 x} + Be^{m_2 x} \quad (12)$$

Dengan A, B merupakan dua konstanta sembarang dan m_1, m_2 merupakan akar-akar persamaan kuadrat $m^2 + bm + c = 0$, persamaan ini dapat disebut persamaan karakteristik, yang dapat diperoleh dari persamaan (1), dengan menggantikan:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = m^2, \quad \frac{dy}{dx} = m, \quad y = 1$$

Persamaan (11) dan (12) juga menjadi dasar pengerjaan persamaan diferensial orde dua homogen.

Persamaan (2) memiliki pemecahan persamaan kuadrat (karakteristik), persamaan kuadrat pasti memiliki nilai-nilai akarnya (m_1 dan m_2). Nilai akar tersebut memiliki sifat, yaitu :

1. Jika kedua akarnya real dan berbeda

$$m = m_1 \text{ dan } m = m_2$$

$$y = Ae^{m_1 x} \text{ dan } y = Be^{m_2 x} \quad (13)$$

2. Jika kedua akarnya real dan sama

$$m = m_1 = m_2$$

$$y = e^{mx} (A + Bx) \quad (14)$$

Persamaan (14) tersebut ada atas persamaan diferensial orde dua akan selalu memberika dua konstanta sembarang. Jadi harus ada suku lain yang memuat konstanta kedua.

3. Jika kedua akarnya kompleks

$$m = \alpha \pm j\beta$$

$$y = e^{\alpha} (A \cos \beta x + B \sin \beta x) \quad (15)$$

Persamaan (15) tersebut ada atas dasar jika $m_1 = \alpha + j\beta$ dan $m_2 = \alpha - j\beta$ maka pemecahannya berbentuk,

$$y = Ce^{(\alpha+j\beta)x} + De^{(\alpha-j\beta)x}$$

$$y = Ce^{\alpha x} e^{j\beta x} + De^{\alpha x} e^{-j\beta x}$$

$$y = e^{\alpha x} \{Ce^{j\beta x} + De^{-j\beta x}\}$$

$$y = e^{\alpha x} [C(\cos \beta x + j \sin \beta x) + (D(\cos \beta x - j \sin \beta x))]$$

$$y = e^{\alpha x} [(C + D) \cos \beta x + j(C - D) \sin \beta x]$$

$$y = e^{\alpha x} (A \cos \beta x + B \sin \beta x)$$

Yang perlu diketahui dalam akar kompleks, yaitu

$$e^{jx} = \cos x + j \sin x$$

$$e^{-jx} = \cos x - j \sin x$$

$$e^{j\beta x} = \cos \beta x + j \sin \beta x$$

$$e^{-j\beta x} = \cos \beta x - j \sin \beta x$$

Contoh soal :

1. Selesaikan persamaan diferensial $\frac{d^2y}{dx^2} - 7\frac{dy}{dx} + 12y = 0$

Penyelesaian:

Pemecahan persamaan tersebut sangat mudah sekali, yaitu dengan membuat kuadrat terlebih dahulu dari persamaan tersebut,

$$m^2 - 7m + 12 = 0$$

$$(m - 4)(m - 3) = 0$$

Maka akan diperoleh $m_1 = 4$ dan $m_2 = 3$

Berdasarkan persamaan (10) , maka hasilnya:

$$y = Ae^{4x} + Be^{3x}$$

2. Selesaikan persamaan diferensial $\frac{d^2y}{dx^2} + 4\frac{dy}{dx} + 4y = 0$

Penyelesaian :

Kita buat persamaan kuadrat dahulu dari persamaan tersebut

$$m^2 + 4m + 4 = 0$$

$$(m + 2)(m + 2) = 0$$

Maka akan diperoleh $m_1 = m_2 = 2$

Berdasarkan persamaan (14) , maka hasilnya :

$$y = e^{-2x}(A + Bx)$$

3. Selesaikan persamaan diferensial $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + 10y = 0$

Penyelesaian :

Kita buat persamaan kuadrat dahulu dari persamaan tersebut

$$m^2 - 2m + 10y = 0$$

Dengan menggunakan rumus A,B,C ,

$$m = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$m = \frac{2 \pm \sqrt{4^2 - 40}}{2}$$

$$m = \frac{2 \pm \sqrt{-36}}{2} = \frac{2 \pm j\sqrt{36}}{2} = 1 \pm j3$$

Perhatikan persamaan (*) , nilai m tersebut merupakan akar bilangan kompleks, maka hasilnya akan diperoleh

$$y = e^x (A \cos 2x + B \sin 3x)$$