

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem operasi

Seiring dengan berkembangnya pengetahuan dan teknologi, pada saat ini terdapat berbagai sistem operasi dengan keunggulan masing-masing. Untuk lebih memahami sistem operasi maka sebaiknya perlu diketahui terlebih dahulu beberapa konsep dasar mengenai sistem operasi itu sendiri.

2.1.1 Sejarah sistem operasi

Sistem operasi mengalami perkembangan yang sangat pesat, yang dapat dibagi kedalam empat generasi (Tanenbaum, 2009):

Generasi Pertama (1945-1955)

Generasi pertama merupakan awal perkembangan sistem komputasi elektronik sebagai pengganti sistem komputasi mekanik, hal itu disebabkan kecepatan manusia untuk menghitung terbatas dan manusia sangat mudah untuk membuat kecerobohan, kekeliruan bahkan kesalahan. Pada generasi ini belum ada sistem operasi, maka sistem komputer diberi instruksi yang harus dikerjakan secara langsung.

Generasi Kedua (1955-1965)

Generasi kedua memperkenalkan *Batch Processing System*, yaitu Job yang dikerjakan dalam satu rangkaian, lalu dieksekusi secara berurutan. Pada generasi ini sistem komputer belum dilengkapi sistem operasi, tetapi beberapa fungsi sistem operasi telah ada, contohnya fungsi sistem operasi ialah FMS dan IBSYS.

Generasi Ketiga (1965-1980)

Pada generasi ini perkembangan sistem operasi dikembangkan untuk melayani banyak pemakai sekaligus, dimana para pemakai interaktif berkomunikasi lewat terminal secara *on-line* ke komputer, maka sistem operasi menjadi *multi-user* (digunakan banyak pengguna sekaligus) dan *multi-programming* (melayani banyak program sekaligus).

Generasi Keempat (Pasca 1980an)

Dewasa ini, sistem operasi dipergunakan untuk jaringan komputer dimana pemakai menyadari keberadaan komputer-komputer yang saling terhubung satu sama lainnya. Pada masa ini para pengguna juga telah dinyamankan dengan *Graphical User Interface* yaitu antar-muka komputer yang berbasis grafis yang sangat nyaman, pada masa ini juga dimulai era komputasi tersebar dimana komputasi-komputasi tidak lagi berpusat di satu

titik, tetapi dipecah dibanyak komputer sehingga tercapai kinerja yang lebih baik.

2.1.2 Pengertian sistem operasi

Pengertian sistem operasi menurut Tanenbaum merupakan sebuah penghubung antara pengguna dari komputer dengan perangkat keras komputer. Sebelum ada sistem operasi, orang hanya menggunakan komputer dengan menggunakan sinyal analog dan sinyal digital. Seiring dengan berkembangnya pengetahuan dan teknologi, pada saat ini terdapat berbagai sistem operasi dengan keunggulan masing-masing. Untuk lebih memahami sistem operasi maka sebaiknya perlu diketahui terlebih dahulu beberapa konsep dasar mengenai sistem operasi itu sendiri.

Pengertian sistem operasi secara umum ialah pengelola seluruh sumber-daya yang terdapat pada sistem komputer dan menyediakan sekumpulan layanan (*system calls*) ke pemakai sehingga memudahkan dan menyamankan penggunaan serta pemanfaatan sumber-daya sistem komputer.

Sistem operasi berfungsi ibarat pemerintah dalam suatu negara, dalam arti membuat kondisi komputer agar dapat menjalankan program secara benar. Untuk menghindari konflik yang terjadi pada saat pengguna menggunakan sumber-daya yang sama, sistem operasi mengatur pengguna mana yang dapat mengakses suatu sumber-daya. Sistem operasi juga sering disebut *resource allocator*. Satu lagi fungsi penting sistem operasi ialah

sebagai program pengendali yang bertujuan untuk menghindari kekeliruan (*error*) dan penggunaan komputer yang tidak perlu.

2.2 Manajemen memori partisi dinamis

Manajemen partisi memori komputer merupakan suatu yang penting dalam memperoleh hasil maksimal dari kerja sebuah memori. Salah satunya adalah dengan menggunakan manajemen memori partisi dinamis, dimana tiap proses yang masuk ke memori akan dibuatkan partisi yang sesuai dengan ukuran kapasitas job. Walaupun pada dasarnya akan menimbulkan adanya lubang-lubang kecil memori diantara partisi yang dipakai. (Bambang Hariyanto,2005)

Partisi ini mempunyai jumlah dan panjang yang bervariasi atau tidak tetap. (Iwan Binanto,2005).

Berikut ini adalah garis besar mekanisme dasar yang digunakan pada manajemen memori.

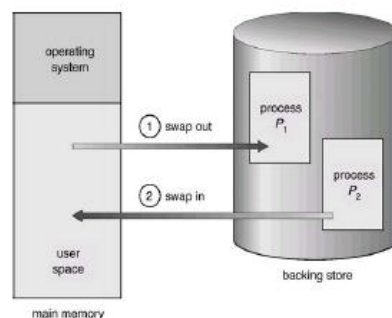
Tabel 2.1 kebutuhan memori pada sistem operasi windows

Sistem Operasi	Tanggal peluncuran	Memori yang dibutuhkan	Memori yang disarankan
Windows 1.0	November 1985	256 Kb	
Windows 2.03	November 1987	320 Kb	
Windows 3.0	Maret 1990	896 Kb	1 Mb
Windows 3.1	April 1992	2.6 Mb	4 Mb
Windows 95	Agustus 1995	8 Mb	16 Mb
Windows NT 4.0	Agustus 1996	32 Mb	96 Mb
Windows 98	Juni 1998	24 Mb	64 Mb
Windows ME	September 2000	32 Mb	128 Mb
Windows 2000 professional	February 2000	64 Mb	128 Mb
Windows XP home	Oktober 2001	64 Mb	128 Mb
Windows XP professional	Oktober 2001	128 Mb	256 Mb
Windows Vista	8 November 2006	512MB	1 GB

2.2.1 Multiprogramming dengan Swapping

Pemindahan proses dari memori utama ke disk dan sebaliknya disebut *swapping*. Pada umumnya sebuah proses yang di *swap out* akan menukar kembali ke ruang memori dengan ukuran yang sama dengan sebelumnya. Proses penggantian ini disebut dengan *swapping in* dan *swapping out*. *Swapping in* berarti proses dimasukkan ke memori utama dan *swapping out* berarti proses di keluarkan dari memori utama.

Penukaran membutuhkan sebuah *backing storage*. *Backing Storage* (memori pendukung) berupa hardisk yang cukup besar untuk menampung proses – proses dari memori utama.

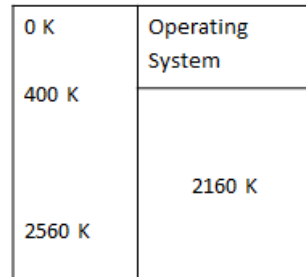


Gambar 2.1 Skema Swapping

2.2.2 Multiprogramming dengan Partisi Dinamis

Partisi ini mempunyai jumlah dan panjang yang bervariasi atau tidak tetap. Ketika suatu proses dibawa ke memori utama, proses tersebut dialokasikan sebanyak yang dibutuhkan secara tepat, tidak lebih dan tidak kurang. Sebagai contoh digunakan suatu memori utama sebesar 2560 K dengan sistem operasi yang sudah menetap sebesar 400 K. Kondisi ini

mengakibatkan terdapat sisa memori kosong sebesar 2160 K untuk proses pemakai.

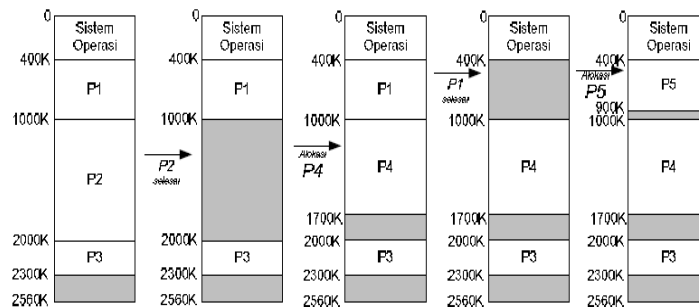


Gambar 2.2 Kondisi Memori

Kemudian gambar dibawah ini adalah contoh alokasi memori dan terjadinya lubang – lubang kecil memori.

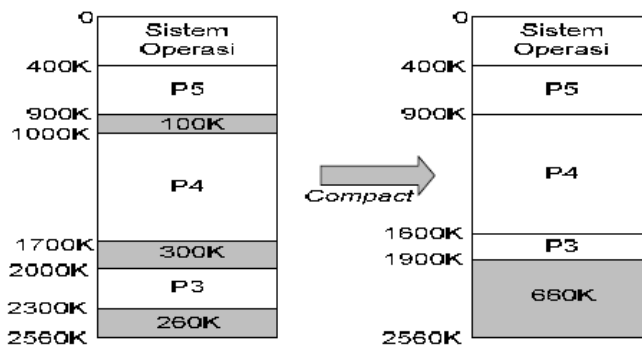
Keterangan :

□ = Proses
 ■ = Lubang



Gambar 2.3 Skema Lubang – Lubang Kecil Memori

Kemudian gambar dibawah ini merupakan proses dari pemadatan memori.



Gambar 2.3 Skema Pemadatan Memori

Masalah lain pada partisi dinamis adalah proses dapat tumbuh berkembang. Solusi masalah ini adalah bila proses bersebelahan dengan lubang memori tidak dipakai, proses tumbuh memakai lubang itu.

2.2.3 Pencatatan Pemakaian Memori

Memori yang tersedia harus dikelola, dilakukan dengan pencatatan pemakaian memori. Terdapat dua cara utama pencatatan pemakaian memori, yaitu:

1. Pencatatan memakai peta bit.

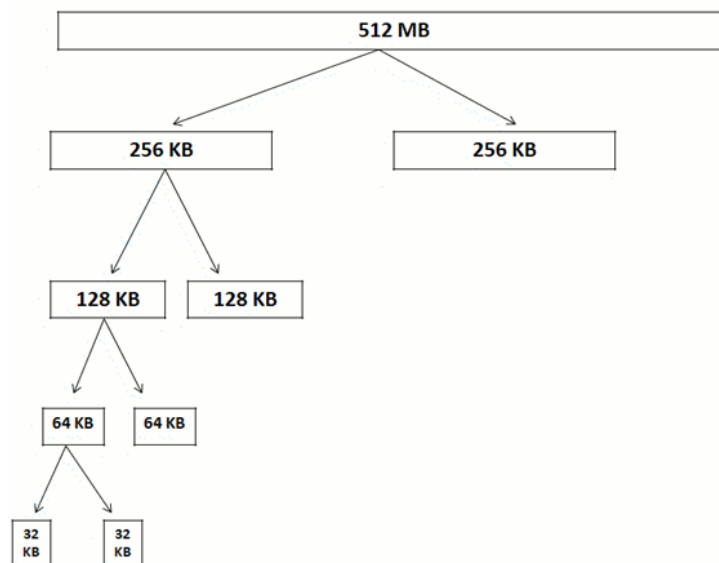
Memori dibagi menjadi tiap unit alokasi adalah satu bit pada bit map.

- Nilai 0 pada peta bit berarti unit itu masih bebas.
- Nilai 1 berarti unit digunakan.

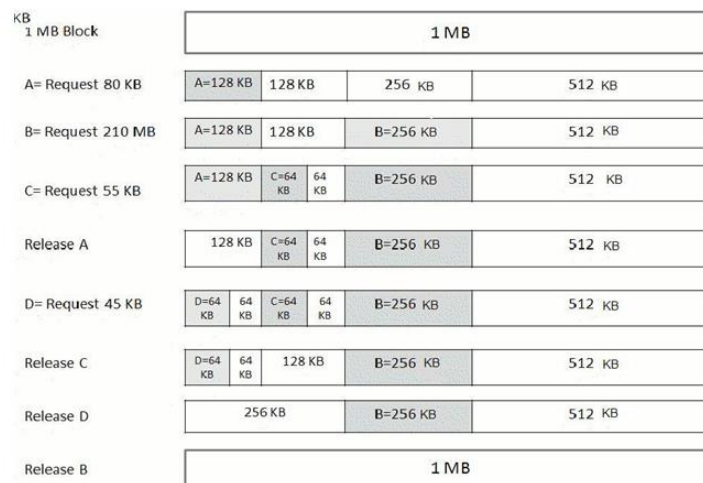
2.2.4 Sistem Buddy

Sistem buddy adalah algoritma pengelolaan memori yang memanfaatkan kelebihan penggunaan bilangan biner dalam pengalamatan memori. Karakteristik bilangan biner digunakan untuk mempercepat penggabungan lubang-lubang berdekatan ketika proses berakhir.

Manajer memori mengelola senarai blok-blok bebas berukuran 1,2,4,8,16 byte dan seterusnya, sampai kapasitas memori. Pada komputer dengan 1 Mbyte memori maka dapat terdapat 21 senarai yaitu 1 byte sampai Mbyte.



Gambar 2.6 Ilustrasi Alokasi Memori Dengan Sistem Buddy



Gambar 2.7 Skema Alokasi Memori Dengan Sistem Buddy

Mekanisme alokasi memori dengan sistem Buddy (lihat gambar):

1. Pada awalnya terdapat satu blok memori bebas berukuran 1 MB
2. Proses A dengan ukuran 80 KB memasuki memori tersebut.
3. Karena tidak tersedia blok berukuran 80 KB, maka blok 1MB dipecah menjadi 2 blok 512 KB. Blok-blok pecahan ini disebut buddies. Blok pertama beralamat mulai dari 0 dan blok lainnya mulai alamat 512. Kemudian Blok 512 KB pertama dipecah lagi menjadi dua blok buddies 256 KB. Blok 256 KB pertama dipecah lagi menjadi dua blok buddies 128 KB. Jika blok 128 dipecah lagi menjadi 2 blok buddies 64 KB, maka blok tersebut tidak bisa memenuhi request proses tersebut yang besarnya 80 KB. Oleh karena itu blok yang dialokasikan untuk proses 80 KB tersebut adalah blok pertama yang berukuran sebesar 128 KB.

4. Proses B dengan ukuran 210 KB memasuki memori tersebut. Karena blok pertama sudah dialokasikan untuk proses A, maka dicarilah blok berikutnya yang masih dalam keadaan bebas. Namun karena blok selanjutnya hanya berukuran 128 KB, maka proses tersebut dialokasikan ke blok berikutnya yang berukuran 256 KB.
5. Proses C dengan ukuran 55 KB memasuki memori tersebut. Sama seperti sebelumnya, karena blok pertama sudah dialokasikan, maka dicarilah blok berikutnya yang masih dalam keadaan bebas. Karena blok kedua belum dialokasikan dan masih berukuran 128 KB, maka blok tersebut dipecah lagi menjadi dua blok buddies berukuran 64 KB. Proses C dialokasikan pada blok 64 KB pertama.
6. Kemudian, proses A dibebaskan.
7. Proses D dengan ukuran sebesar 45 KB datang memasuki memori. Karena blok pertama sudah bebas, maka blok pertama dapat dialokasikan. Blok tersebut dipecah lagi menjadi dua blok buddies berukuran 64 KB. Proses D dengan ukuran 45 KB mendapat alokasi memori sebesar 64 KB.
8. Proses C dibebaskan. Dengan sistem buddy, kernel akan melakukan penggabungan dari pasangan blok buddy yang bebas dengan ukuran k ke dalam blok tunggal dengan ukuran 2k. Maka ketika proses C dibebaskan, blok tersebut akan digabung dengan blok bebas di sebelahnya menjadi blok tunggal bebas sebesar 128 KB. Sama juga halnya ketika proses D dan B di-*release*.

2.2.5 Alokasi Ruang Swap Pada Disk

Strategi dan algoritma yang dibahas adalah untuk mencatat memori utama. Ketika proses akan dimasukkan ke memori utama (*swap-in*), sistem dapat menemukan ruang untuk proses-proses itu.

Terdapat dua strategi utama penempatan proses yang dikeluarkan dari memori utama (*swap-out*) ke disk, yaitu:

- Ruang disk tempat *swap* dialokasikan begitu diperlukan.
 - Ruang disk tempat *swap* dialokasikan lebih dulu.
- ❖ Ruang disk tempat *swap* dialokasikan begitu diperlukan.

Ketika proses harus dikeluarkan dari memori utama, ruang disk segera dialokasikan sesuai ukuran proses. Untuk itu diperlukan algoritma untuk mengelola ruang disk seperti untuk mengelola memori utama. Ketika proses dimasukkan kembali ke memori utama, segera ruang disk untuk *swap* didealokasikan.

- ❖ Ruang disk tempat *swap* dialokasikan lebih dulu.

Saat proses diciptakan, ruang *swap* pada disk dialokasikan. Ketika proses harus dikeluarkan dari memori utama, proses selalu ditempatkan ke ruang yang telah dialokasikan, bukan ke tempat-tempat berbeda setiap kali terjadi *swap-out*. Ketika proses berakhir, ruang *swap* pada disk didealokasikan.

2.3 Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan seseorang sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan dan terkendali (Miarso,2004).

2.3.1 Sejarah Perangkat Pembelajaran

Komputer dapat digunakan sebagai alat mengajar utama untuk memberipenguatan belajar awal, merangsang dan memotivasi belajar, atau untuk berbagai jenis kemungkinan lainnya. Banyak manfaat yang diperoleh dari fleksibilitas komputer ini karena dapat memasukan video, audio, elemen-elemen grafis, bentuk-bentuk, proses, peran dan tanggung jawab lainnya. Prinsip-prinsip dari teori belajar tersebut dapat digunakan untuk merancang media pembelajaran berbasis komputer (Hannafin & Peck, 1988).

Mengutip dari skripsi Ferry Santoso Fakultas Teknik Informatika tahun 2001 yang berjudul “analisa dan perancangan perangkat ajar pengenalan bahasa jepang berbasis multimedia” 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).

Menurut Kearsley disebutkan pula bahwa CAI pada dasarnya merupakan cara belajar yang aktif dimana pengguna dapat secara berkesinambungan memilih topik, menjawab pertanyaan, bertanya, ataupun mengkaji ulang dan sebagainya. Hal ini berbeda dengan cara belajar yang pasif, misalnya mendengarkan pengajaran di kelas, monoton melalui presentasi melalui video atau membaca buku. CBT diharapkan dapat mengubah cara belajar yang pasif tersebut menjadilebih interaktif.

2.3.2 Pengertian Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran adalah sejumlah bahan, alat, media, petunjuk dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran (Suhadi, 2007). Mengutip dari Skripsi Niswatun Afifah Fakultas Sosial tahun 2010 bahwa pengertian lain untuk CAI (*Computer Assisted Instruction*) atau perangkat pembelajaran adalah suatu sistem penyampaian materi pelajaran yang berbasis *mikroposepor* yang pelajarannya dirancang dan diprogram ke dalam sistem tersebut. CAI dapat berbentuk tutorial, *drills and practice*, simulasi, dan permainan. Media pembelajaran berbasis CAI ini memiliki kemampuan dalam mengintegrasikan komponen warna, musik, dan animasi grafik (*graphic animation*). Media pembelajaran berbasis CAI ini juga mampu memberikan balikan (*feedback*) sehingga siswa dapat aktif berinteraksi dengan media yang diproduksi. Bentuk pembelajaran CAI yang diberikan adalah bentuk tutorial bercabang.

Menurut pendapat lain, *Computer Assited Instruction* adalah suatu cara belajar yang efektif. Orang harus belajar secara berkesinambungan dengan mengerjakan pertanyaan yang disediakan, memilih topik, bertanya dan sebagainya. Konsep ini diharapkan dapat merubah cara belajar yang pasif menjadi aktif (Kuntjahjani, 2000).

2.3.3 Manfaat Perangkat Pembelajaran

Menurut (Sudjana dan Rivai, 2002) ada beberapa manfaat dalam mendayagunakan komputer dalam pembelajaran, yaitu:

- 1) Membangkitkan motivasi kepada seseorang dalam belajar.
- 2) Warna, musik, dan grafis animasi dapat menambahkan kesan realisme yang merupakan suatu bentuk yang dapat mempresentasikan sebuah hal yang *real* menjadi tidak *real* atau disebut dengan simulasi.
- 3) Menghasilkan penguatan tinggi yang berarti penggunaan metode multimedia dapat menjadi alternatif karena kemampuan daya ingat manusia cenderung kuat jika menghafal sebuah grafik / animasi dibandingkan sebuah teks.
- 4) Kemampuan memori memungkinkan penampilan seseorang yang telah lampau direkam dan dipakai dalam merencanakan langkah-langkah selanjutnya dikemudian hari.
- 5) Berguna sekali untuk seseorang yang lamban yang berarti kurang mampu mengikuti pelajaran dengan pemahaman yang cepat.

- 6) Kemampuan dayarekamnya memungkinkan pengajaran individual bisa dilaksanakan.
- 7) Rentangpengawasan guru diperlebar sejalan dengan banyaknya informasi yang disajikan dengan mudah yang diatur oleh guru.

2.3.4 Jenis – Jenis Perangkat Pembelajaran

Mengutip dari skripsi berjudul “Analisis dan Perancangan Perangkat Pembelajaran Untuk Membaca, Mengenai Warna dan Angka di TK Permata Indah 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.

Sedangkan menurut pendapat lain, CAI digolongkan menjadi tiga jenis berdasarkan fungsi dan karakteristiknya seperti berikut ini : (Kearsley, 1983)

a. *Drill and Practice*, jenis CAI ini merupakan jenis yang termudah dan menitikberatkan pada pelatihan berupa evaluasi belajar, yaitu menguji kemampuan melalui tes dan belajar dari kesalahan. Jenis ini tidak menampilkan suatu konsep tetapi hanya mempraktikkan konsep yang sudah ada sehingga jenis ini dianggap sebagai bagian dari testing.

Cara kerja jenis *Drill and Practice* adalah sebagai berikut:

- Menampilkan pertanyaan atau masalah
- Menerima jawaban atau tanggapan dari pengguna
- Evaluasi jawaban dan berikan tanggapan yang baik
- Lanjutkan ke pertanyaan lain

b. Tutorial, terdiri dari beberapa format rancangan, sebagai berikut;

- *Linear*; format ini hanya memberikan satu rute tunggal dalam pelatihan sehingga apabila pengguna membuat kesalahan pada satu bagian pertanyaan maka mereka harus mulai dari awal lagi.

- *Branching*; format percabangan ini memberikan kemungkinan jalur pelatihan kepada pengguna sesuai dengan minat dan kemampuannya.

- *Multitrack*; hampir menyerupai *branching*, tetapi setiap jalur merupakan pelatihan yang bersifat terpisah sehingga pengguna lebih bebas menentukan pelatihan yang akan dipelajari.

- *Regenerative*; setiap rute pelatihan dapat menghasilkan sekumpulan permasalahan yang berbeda-beda. Tingkat perbedaan ini dapat dilakukan pada setiap pelatihan atau pengguna yang berbeda.

- *Adaptive*; penggunaan format intelegensia semu dimana tanggapan yang berbeda-beda akan menghasilkan sekumpulan pelatihan baru yang sesuai dengan tingkat kecakapan dan keinginan pengguna perangkat ajar.

c. *Socratic*, mempunyai kemampuan menggabungkan penerapan intelegensia semu dengan tutorial dan dalam jenis ini terdapat dialog antara pengguna dengan komputer. Komputer menyajikan permasalahan kepada pengguna dan terjadidiskusi dan dialog. Jenis ini dapat juga disebut dengan istilah simulasi, simulasi adalah CAI yang memungkinkan pengguna untuk langsung berperan, berinteraksi, dan

memanipulasi komputer. Simulasi bersifat cerdas sebab dapat mendiagnosis setiap *input* yang diterima.

2.3.5 Perancangan Perangkat Pembelajaran

Menurut (Heinich, 1996) menyatakan bahwa beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam merancang perangkat pembelajaran, yaitu:

- 1) Kejelasan tampilan visual
- 2) Energi yang diperlukan untuk menginterpretasikan pesan
- 3) Keterlibatankeaktifan siswa dalam belajar
- 4) Fokus perhatian pada bagian penting dari pesan

Mengutip dari skripsi Sevihara etikawati Fakultas Teknik Informatika tahun 2006 yang berjudul “ Aplikasi pembelajaran teknik-teknik aikido untuk pemula dengan video animasi 3 dimensi “ ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan dan pembuatan perangkat ajar yang berbasis multimedia yaitu:

1. Prinsip Kedekatan

yaitu mendekatkan gambar dengan penjelasannya. Sehingga teks yang berupa penjelasan dari gambar tersebut letaknya tidak berjauhan dan tidak melelahkan pembaca. Kesalahan umum yang sering terjadi yaitu tampilan gambar dan penjelasannya terpisah sehingga harus berpindah halaman.

2. Prinsip Modalitas

yaitu menyajikan penjelasan dengan narasi auditif, sehingga mengurangi munculnya teks yang terlalu banyak. Hal ini menyebabkan pengguna merasa terbebani karena hanya mengandalkan aspek penglihatan untuk menyerap materi.

3. Prinsip Redudansi

yaitu penyajian materi yang berupa auditif dan tekstual secara bersama-sama dapat mengganggu siswa. Berdasarkan teori kognitif tentang multimedia, penambahan teks pada layar yang tumpang tindih dengan suara narasi dari speaker, cenderung mempercepat terjadinya beban lebih kognitif.

4. Prinsip Koherensi

yaitu penambahan materi yang menarik tetapi tidak sesuai dengan konteks pembahasan dan cenderung mengganggu. Misalnya musik atau latar yang tidak dimaksudkan untuk memotivasi, atau cerita yang tidak substansial dengan pencapaian tujuan.

5. Prinsip Personalisasi

yaitu menggunakan bahasa penyampaian materi yang ringan atau tidak terlalu formal. Dengan menggunakan gaya bertutur kata seperti

percakapan, siswa akan merasa nyaman dan ikut terlibat langsung dalam proses pembelajaran.

2.4 Pengertian Interaksi Manusia dan Komputer

Interaksi adalah komunikasi antara dua atau lebih objek yang saling mempengaruhi satu sama lain. Interaksi Manusia dan komputer merupakan komunikasi dua arah antara pengguna dengan sistem komputer yang saling mendukung untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Interaksi manusia dan komputer merupakan disiplin ilmu yang mempelajari desain, evaluasi, implementasi dari sistem komputer interaktif untuk dipakai oleh manusia, beserta studi tentang faktor-faktor utama dalam lingkungan interaksinya. (ACM SIGCHI, 1992)

2.4.1 Sistem Interaktif

Dikutip dari Shneiderman, B., 1998, *Designing the User Interface – Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Third Edition*, Addison-Wesley, USA. Shneiderman mengemukakan 8 (delapan) aturan yang dapat digunakan sebagai petunjuk dasar yang baik untuk merancang suatu *user interface*. Delapan aturan ini disebut dengan *Eight Golden Rules of Interface Design*, yaitu:

a. Konsistensi

Konsistensi dilakukan pada urutan tindakan, perintah, dan istilah yang digunakan pada prompt, menu, serta layar bantuan.

b. Memungkinkan pengguna untuk menggunakan *shortcut*

Ada kebutuhan dari pengguna yang sudah ahli untuk meningkatkan kecepatan interaksi, sehingga diperlukan singkatan, tombol fungsi, perintah tersembunyi, dan fasilitas makro.

c. Memberikan umpan balik yang informative

Untuk setiap tindakan operator, sebaiknya disertakan suatu sistem umpan balik. Untuk tindakan yang sering dilakukan dan tidak terlalu penting, dapat diberikan umpan balik yang sederhana. Tetapi ketika tindakan merupakan hal yang penting, maka umpan balik sebaiknya lebih substansial. Misalnya muncul suatu suara ketika salah menekan tombol pada waktu input data atau muncul pesan kesalahannya.

d. Merancang dialog untuk menghasilkan suatu penutupan

Urutan tindakan sebaiknya diorganisir dalam suatu kelompok dengan bagian awal, tengah, dan akhir. Umpan balik yang informatif akan memberikan indikasi bahwa cara yang dilakukan sudah benar dan dapat mempersiapkan kelompok tindakan berikutnya.

e. Memberikan penanganan kesalahan yang sederhana

Sedapat mungkin sistem dirancang sehingga pengguna tidak dapat melakukan kesalahan fatal. Jika kesalahan terjadi, sistem dapat mendeteksi kesalahan dengan cepat dan memberikan mekanisme yang sederhana dan mudah dipahami untuk penanganan kesalahan.

f. Mudah kembali ke tindakan sebelumnya

Hal ini dapat mengurangi kekuatiran pengguna karena pengguna mengetahui kesalahan yang dilakukan dapat dibatalkan; sehingga pengguna tidak takut untuk mengeksplorasi pilihan-pilihan lain yang belum biasa digunakan.

g. Mendukung tempat pengendali internal (*internal locus of control*)

Pengguna ingin menjadi pengontrol sistem dan sistem akan merespon tindakan yang dilakukan pengguna daripada pengguna merasa bahwa sistem mengontrol pengguna. Sebaiknya sistem dirancang sedemikian rupa sehingga pengguna menjadi inisiator daripada responden.

h. Mengurangi beban ingatan jangka pendek

Keterbatasan ingatan manusia membutuhkan tampilan yang sederhana atau banyak tampilan halaman yang sebaiknya disatukan, serta diberikan cukup waktu pelatihan untuk kode, *mnemonic*, dan urutan tindakan.

2.5 Multimedia

Arti multimedia berbeda dari sudut pandang orang yang berbeda. Secara umum, multimedia berhubungan dengan penggunaan lebih dari satu macam cara untuk menyajikan informasi. Rekaman musik hanya menggunakan suara (mungkin disebut "unimedia"), *music video* adalah

bentuk multimedia karena informasi menggunakan suara dan *video* (Linda,1992).

2.5.1 Definisi Multimedia

Menurut IBM, multimedia adalah gabungan video, audio, grafik dan teks dalam suatu produksi bertingkat berbasis komputer yang dapat dialami secara interaktif atau menurut McCormick multimedia secara umum merupakan kombinasi tiga elemen yaitu suara, gambar dan teks atau menurut Robin dan Linda multimedia merupakan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan gambar video.

Multimedia adalah kombinasi dari komputer dan video (Rosch, 1996) atau multimedia secara umum merupakan kombinasi tiga elemen, yaitu suara, gambar dan teks (McCormick, 1996) atau multimedia adalah kombinasi dari paling sedikit dua media input atau output dari data, media ini dapat audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik dan gambar (Turban dkk, 2002) atau multimedia merupakan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan gambar video.

Dalam industri elektronika (Suyanto, 2003), Multimedia adalah kombinasi dari komputer dan video (Rosch, 1996) atau multimedia secara umum merupakan kombinasi tiga elemen, yaitu suara, gambar dan teks (McCormick, 1996) atau multimedia adalah kombinasi dari paling sedikit dua

media input atau output dari data, media ini dapat audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik dan gambar (Turban dkk, 2002) atau multimedia merupakan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan gambar video (Robin dan Linda, 2001).

Definisi yang lain dari multimedia, yaitu dengan menempatkan dalam konteks, seperti yang dilakukan oleh Hofstetter (2001), multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan link dan tool yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.

2.5.2 Sejarah Multimedia

(Suyanto, 2003) menyatakan bahwa istilah multimedia berawal dari teater, bukan komputer. Pertunjukan yang memanfaatkan lebih dari satu medium sering kali disebut pertunjukan multimedia. Pertunjukan multimedia mencakup monitor video dan karya seni manusia sebagai bagian dari pertunjukan. Sistem multimedia dimulai pada akhir 1980-an, sejak permulaan tersebut hampir setiap pemasok perangkat keras dan lunak melompat ke multimedia. Pada tahun 1994 diperkirakan ada lebih dari 700 produk dan sistem multimedia dipasarkan.

2.5.3 Objek Multimedia

Objek multimedia terbagi menjadi : (Sutopo, 2003)

1. Teks

Menurut Sutopo (2003), hampir semua orang yang biasa menggunakan komputer sudah terbiasa dengan teks. Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. Dalam kenyataannya multimedia menyajikan informasi kepada audiens dengan cepat, karena tidak diperlukan membaca secara rinci dan teliti. Menurut Hofstetter adalah kebanyakan sistem multimedia dirancang dengan menggunakan teks karena teks merupakan sarana yang efektif untuk mengemukakan ide-ide dan menyediakan instruksi-instruksi kepada *user*.

2. Image

Menurut (Sutopo, 2003), secara umum image atau grafik berarti still image seperti fotodan gambar. Manusia sangat berorientasi pada visual dan gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi.

3. Animasi

Menurut (Sutopo, 2003), animasi adalah pembentukan gerakan dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan gerakan transisi, efek-efek, juga suara yang selaras dengan gerakan animasi tersebut atau animasi merupakan penayangan *frame – frame* gambar secara cepat untuk menghasilkan kesan gerakan.

4.Audio

Menurut (Sutopo, 2003), penyajian audio atau suara 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 musik dan suara efek (*sound effect*). Salah satu bentuk bunyi yang bias digunakan dalam produksi multimedia adalah *Waveform Audio* yang merupakan format file audio yang berbentuk digital. Kualitas produknya bergantung pada *sampling rate* (banyaknya sampel per detik). *Waveform* (wav) merupakan standar untuk Windows PC.

5. Video

Menurut (Suyanto, 2003), video merupakan elemen multimedia paling kompleks karena penyampaian informasi yang lebih komunikatif dibandingkan gambar biasa. Walaupun terdiri dari elemen-elemen yang sama seperti grafik, suara dan teks, namun bentuk video berbeda dengan animasi.

Perbedaan terletak pada penyajiannya. Dalam video, informasi disajikan dalam kesatuan utuh dari objek yang dimodifikasi sehingga terlihat saling mendukung penggambaran yang seakan terlihat hidup.

2.5.4. Tujuan Penggunaan Multimedia

Menurut (Sutopo, 2003), multimedia dapat digunakan untuk bermacam-macam bidang pekerjaan, tergantung dari kreatifitas untuk

mengembangkannya. Setelah mengetahui definisi dari multimedia serta elemen-elemen multimedia yang ada, serta aplikasi-aplikasi yang saat ini digunakan pada bidang kehidupan manusia, maka dapat diketahui bahwa tujuan dari penggunaan multimedia adalah sebagai berikut :

1. Multimedia dalam penggunaannya dapat meningkatkan efektivitas dari penyampaian suatu informasi.
2. Penggunaan multimedia dalam lingkungan dapat mendorong partisipasi, keterlibatan serta eksplorasi pengguna tersebut.

Aplikasi multimedia dapat merangsang panca indera, karena dengan penggunaannya multimedia akan merangsang beberapa indera penting manusia, seperti : Penglihatan, pendengaran, aksi maupun suara. Dalam pengaplikasiannya multimedia akan sangat membantu penggunanya, terutama bagi pengguna awam.

2.5.5. Tahapan Pengembangan Multimedia

Menurut (Luther, 1994) pengembangan multimedia dilakukan melalui 6 tahapan, yaitu: konsep, perancangan, pengumpulan material, pembuatan, *testing*, dan *distribusi*.

Tahap 1 (konsep) :

Menentukan tujuan yang meliputi



Gambar 2.8 Pengembangan Multimedia

- Tujuan Aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan, dan lain-lain)
- Identifikasi Pengguna (Users)
- Bentuk Aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain)
- Spesifikasi Umum (ukuran aplikasi, dasar perancangan, target yang ingin dicapai, dan lain-lain)

Tahap2(Perancangan):

Perancangan adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai struktur aplikasi multimedia yang akan dibuat, gaya dan kebutuhan bahan (material) untuk aplikasi. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya, yaitu tahap pengumpulan bahan dan pembuatan tidak dibutuhkan keputusan baru, melainkan menggunakan apa yang telah ditetapkan pada tahap disain. Namun demikian, sering terjadi penambahan atau pengurangan bahan, bahkan ada perubahan pada bagian aplikasi pada awal pengerjaan multimedia.

Tahap perancangan multimedia sering melibatkan kegiatan:

- Pembuatan Bagan Alir (*Flow Chart*), yaitu menggambarkan struktur aplikasi multimedia yang disarankan.
- Pembuatan *Storyboard*, yaitu pemetaan elemen-elemen atau bahan (material) multimedia pada setiap layar aplikasi multimedia.

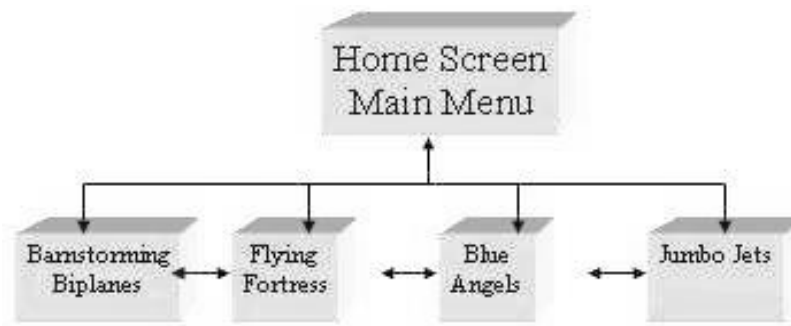
Cara menentukan urutan atau hubungan dalam merancang Bagan Alir (*Flow Chart*) atau Peta Konsep:

- Ikuti hirarki alami materi.
- Berdasarkan minat pengguna.
- Dari yang sudah dikenal sampai yang belum dikenal.
- Dari yang konkret sampai yang abstrak.
- Dari yang umum sampai yang spesifik.
- Berdasarkan pertimbangan topik pembahasan.
- Secara kronologis didasarkan pada pemakaian atau kinerja.

Hal-hal yang perlu diperhatikan ketika mengembangkan bagan alir meliputi:

- Apakah semua bidang isi yang dibutuhkan telah dimasukkan ?
- Apakah semua hubungan di antara modul telah dimasukkan ?
- Apakah maksud struktur akan menjadi jelas bagi tim pengembang dan pengguna ?

Bagan alir digambarkan menggunakan simbol-simbol bagan alir pemrograman atau dengan simbol yang ditentukan sendiri.



Gambar 2.9 Bagan Alir Perancangan Sistem

Storyboard digunakan untuk:

- Memungkinkan tim dan pengguna memeriksa, menyetujui, dan meningkatkan rancangan.
- Menjadi panduan bagi programmer dan graphics designer.
- Mengetahui *elemen* (material) multimedia yang dipakai.
- Menjaga konsistensi di sepanjang aplikasi multimedia.
- Memungkinkan rancangan diimplementasikan pada *platform* yang berbeda, karena *storyboard* bersifat *platform independent*.

Storyboard perlu mengandung:

- Nama aplikasi (program) atau modul dan nomor halaman atau nomor layar.
- Gambar sketsa layar atau halaman beserta rincian objek-objek yang ada pada layar, meliputi: Teks, Gambar, Animasi, Audio, Narasi,

Video, Warna, penempatan, ukuran gambar, jika penting, Warna dan font dari teks.

- Interaksi: pencabangan dan aksi-aksi lainnya (tombol).

Yang perlu diperhatikan dalam membuat *storyboard*:

- *Storyboard* dapat digambar dengan tangan, tidak perlu bagus dilihat asalkan cukup jelas sebagai panduan bagi anggota tim proyek lainnya.
- Tersedia *storyboard* untuk setiap layar atau halaman.
- Semua rincian yang penting harus ditunjukkan.
- Teks dan narasi dapat sangat panjang, karena itu boleh ditulis pada lembar terpisah (*script document*) asalkan disertai dengan nomor layar *storyboard* yang jelas.
- Setiap anggota tim produksi mempunyai salinan *storyboard* atau dapat mengakses *storyboard* dengan mudah.

Perancangan Antarmuka Pemakai:

- *Graphics Designer* merancang antarmuka pemakai berdasarkan *storyboard*.
- Antarmuka pemakai harus: Menggapai “*look and feel*” dari organisasi klien, Memproyeksikan “*mood*” yang sesuai bagi pemakai, Tidak boleh lebih kuat daripada pesan yang ingin disampaikan, tetapi harus mendukung pesannya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan antar pemakai:

- Metafora yang digunakan.
- Estetika
- Navigasi
- Piranti interaksi yang digunakan.
- Tata letak, warna, font.
- Kendali (tombol-tombol): penempatannya, ukurannya, dan bagaimana pengguna tahu tombol dapat dipilih atau telah dipilih.
- Bilamana kursor berubah bentuk.

Tahap 3 (Pengumpulan Material):

- Melakukan pengumpulan bahan seperti: *clipart, image, animasi, audio*, berikut pembuatan 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.
- Pengumpulan material dapat dilakukan paralel dengan tahap pembuatan.

Tahap 4 (Pembuatan):

- Tahap pembuatan merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat atau diintegrasikan.
- Pembuatan aplikasi berdasarkan *flow chart*, *storyboard*, struktur navigasi atau diagram objek yang berasal dari tahap perancangan.
- Dapat menggunakan perangkat lunak *authoring* yang mempunyai fitur pembuatan *flow chart* dan perancangan, misal: Microsoft Frontpage, Macromedia, dan lain-lain.

Tahap 5 (Testing):

- Tahap testing dilakukan setelah tahap pembuatan dan seluruh bahan telah dimasukkan.
- Biasanya pada tahap awal dilakukan *testing* secara *modular* untuk memastikan apakah hasilnya seperti yang diinginkan.
- Aplikasi yang telah dihasilkan harus dapat berjalan dengan baik di lingkungan pengguna, dimana pengguna dapat merasakan adanya kemudahan dan manfaat dari aplikasi tersebut serta dapat menjalankan sendiri terutama untuk aplikasi yang interaktif.

Tahap 6 (*Distribusi*):

- Bila aplikasi multimedia akan digunakan dengan mesin yang berbeda, penggandaan menggunakan floppy disk, CD-ROM, tape, atau distribusi dengan jaringan sangat diperlukan.
- Tahap *distribusi* juga merupakan tahap evaluasi terhadap suatu produk multimedia, diharapkan akan dapat dikembangkan sistem multimedia yang lebih baik di kemudian hari.

2.6 Alat Bantu Perancangan Sistem

Menurut H.M Jogiyanto (1999), adapun alat bantu yang digunakan dalam perancangan atau pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian umumnya berupa gambaran atau diagram adalah sebagai berikut:

2.6.1 Flow Chart

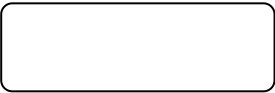
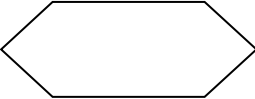
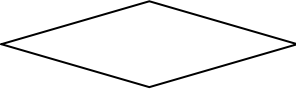
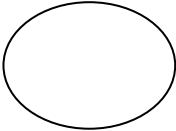
Bagan alir program (program flow chart) menurut H.M Jogiyanto (1999) adalah suatu bagan yang menggambarkan arus logika dari data yang akan diproses dalam suatu program dari awal sampai akhir.

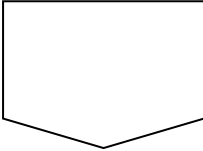
2.6.1.1 Simbol-simbol yang digunakan

Bagan alir terdiri dari simbol-simbol yang mewakili fungsi-fungsi langkah program dan garis alir menunjukkan urutan dari simbol-simbol yang akan dikerjakan.

Tabel berikut ini adalah simbol-simbol flowchart menurut ANSI
(*American National Standart Institute*):

Tabel 2.2 Simbol-simbol Flowchart

	Nama Simbol	Gambar	Keterangan
	Simbol Terminal		Untuk menunjukkan awal dan akhir program
	Simbol Persiapan		Untuk memberikan awal pada suatu variabel
	Simbol Pengolahan		Untuk pengolahan aritmatika dan pemindahan data
	Simbol keputusan		Untuk mewakili operasi perbandingan logika
	Simbol Proses Terdefinisi		Untuk proses yang detailnya dijelaskan secara terpisah, misalnya dalam bentuk <i>subroutine</i>
	Simbol penghubung		Untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.

	Simbol <i>Display</i>		Untuk menampilkan antarmuka dalam aplikasi.
	Simbol Data		Untuk memasukkan data
	Simbol <i>Off-page-connector</i>		Untuk <i>connector flowchart</i> yang berbeda halaman.

2.6.2 State Transition Diagram (STD)

Menurut D.Suryadi dan Gunawan (1996), STD adalah satu *modeling tool* yang menggambarkan *static* ketergantungan pada waktu dari suatu sistem. Pada mulanya STD atau diagram transisi hanya digunakan untuk menggambarkan sistem yang memiliki sifat *real-time*. *Real time* sistem adalah suatu kondisi untuk mengoperasikannya secara bersama-sama dalam waktu bersamaan dengan waktu yang teratur atau sudah diprediksi dengan keadaan yang sebenarnya.

Notasi yang umum digunakan pada *State Transition Diagram* antara lain adalah :

a) Keadaan Sistem

State adalah kumpulan keadaan atau atribut yang mencirikan seseorang atau benda pada waktu tertentu, bentuk keadaan tertentu maupun kondisi tertentu. *State* disimbolkan dengan empat persegi panjang atau segi empat.



Gambar 2.10 State

b) Perubahan Keadaan

Transisi *state* atau perubahan *state* disimbolkan dengan anak panah.



Gambar 2.11 Transition State

Untuk melengkapi STD dibutuhkan kondisi, yang dimaksud dengan kondisi adalah suatu kejadian pada lingkungan luar yang dapat dideteksi oleh sistem, sedangkan aksi adalah yang dilakukan oleh sistem apabila terjadi perubahan state atau merupakan reaksi terhadap kondisi. Aksi akan menghasilkan keluaran, tampilan pada layar, menghasilkan kalkulasi dan lain-lain.

Terdapat dua cara pendekatan untuk membuat STD, yaitu:

1. Identifikasi setiap kemungkinan state dari sistem menggambarkan masing-masing state pada sebuah kotak, kemudian buatlah hubungan state-state tersebut.
2. Dimulai dengan state pertama dan kemudian dilanjutkan dengan state-state yang berikutnya sesuai dengan flow yang diinginkan.

Untuk sistem *real-time* diperlukan perangkat permodelan yang menggambarkan aspek-aspek temporer ini. Alat seperti ini adalah Diagram Transaksi Keadaan (*State Transition Diagram*). STD digunakan untuk membuat model perangkaian banyak sistem *real-time*. Sistem *real-time* adalah suatu kondisi untuk mengoperasikannya secara bersama-sama dengan rekasi yang teratur atau sudah diprediksi dengan keadaan yang sebenarnya.

STD mempresentasikan perilaku suatu sistem dengan menggambarkan keadaan-keadaannya dan kejadian-kejadian yang dapat membuat sistem berubah keadaan.

Susunan STD dalam aplikasi memerlukan dua langkah (D.Suryadi dan Gunawan,1996) :

Langkah 1 : mengidentifikasi semua keadaan terbatas yang mungkin ada untuk sistem.

Langkah 2 : mengidentifikasi aktifitas yang menyebabkan transisi dari satu keadaan ke keadaan yang lain.

Cara kerja sistem pada umumnya terbagi dua, yaitu :

1. Aktif

Sistem melakukan control terhadap lingkungan secara aktif. Sistem mampu menerima sumber data eksternal dengan kecepatan tinggi dan dalam jangka waktu yang singkat atau real-time memberikan tanggapan lingkungan sesuai dengan program yang telah ditentukan.

2. Pasif

Sistem tidak melakukan control terhadap lingkungan tetapi lebih bersifat memberikan reaksi atau hanya menerima data saja.

Untuk melengkapi *state transition diagram* dibutuhkan kondisi. Yang dimaksud dengan kondisi adalah suatu kejadian pada lingkungan luar yang dapat dideteksi oleh suatu sistem, sedangkan aksi adalah yang dilakukan oleh sistem apabila terjadi perubahan state atau merupakan reaksi terhadap kondisi. Aksi akan menghasilkan keluaran, tampilan pada layar, menghasilkan kalkulasi, dan lain sebagainya.

2.7 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses merupakan penjelasan dari proses-proses yang terjadi di dalam sistem (Edward Yourdon, 1989). Spesifikasi proses harus dipahami dengan baik oleh pemakai maupun pembuat sistem. Spesifikasi proses akan menjadi pedoman untuk mendekati spesifikasi suatu proses dengan menggunakan salah satu metode, yaitu:

1. Tabel keputusan

Tabel ini digunakan sebagai alat bantu untuk menyelesaikan logika di dalam *flowchart*. Tabel keputusan digunakan bila kondisi yang akan diseleksi di dalam program jumlahnya banyak dan rumit.

2. Bahasa terstruktur

Seperti Bahasa Inggris terstruktur dan Bahasa Indonesia terstruktur.

3. Kondisi awal dan akhir

Kondisi ini menjelaskan keadaan pada awalnya dan tujuan yang akan dicapai.

4. Bagan alir (*flowchart*)

Adalah suatu bagan yang menggambarkan arus logika dari data yang akan diproses dalam suatu program dari awal sampai akhir.

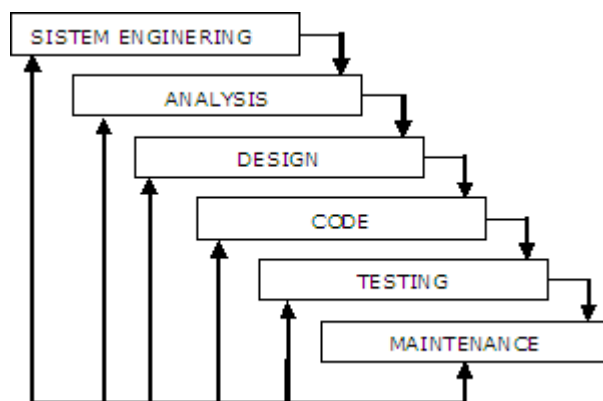
5. Bentuk narasi atau cerita

Berisi keterangan-keterangan tertulis mengenai program, dapat meliputi tujuan program, struktur program, data yang dibutuhkan, prosedur, bentuk *input/output*, tanggal dibuat dan sebagainya

2.8 Metode SDLC Model Waterfall

Model rekayasa piranti lunak yang diuraikan oleh (Roger S. Pressman, 1992) salah satunya adalah *waterfall* model. Model ini memberikan pendekatan – pendekatan sistematis dan berurutan bagi pengembangan piranti lunak.

Berikut adalah gambar pengembangan sistem perangkat lunak dengan proses SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model waterfall.



Gambar 2.12 Tahap – Tahap Metode Waterfall

Penjelasan dari tahap-tahap *waterfall* model adalah sebagai berikut:

- Perancangan Sistem (*System Engineering*)

Perancangan sistem sangat diperlukan, karena piranti lunak biasanya merupakan bagian dari suatu sistem yang lebih besar. Pembuatan sebuah piranti lunak dapat dimulai dengan melihat dan mencari apa yang dibutuhkan oleh sistem. Dari kebutuhan sistem tersebut akan diterapkan kedalam piranti lunak yang dibuat.

- Analisa Kebutuhan Piranti Lunak (*Software Requirement Analysis*)

Merupakan proses pengumpulan kebutuhan piranti lunak. Untuk memahami dasar dari program yang akan dibuat, seorang analisis harus mengetahui ruang lingkup informasi, fungsi-fungsi yang dibutuhkan, kemampuan kinerja yang ingin dihasilkan dan perancangan antarmuka pemakai piranti lunak tersebut.

- Perancangan (*Design*)

Perancangan piranti lunak merupakan proses bertahap yang memfokuskan pada empat bagian penting, yaitu: Struktur data, arsitektur piranti lunak, detil prosedur, dan karakteristik antar muka pemakai.

- Pengkodean (*Coding*)

Pengkodean piranti lunak merupakan proses penulisan bahasa program agar piranti lunak tersebut dapat dijalankan oleh mesin.

- Pengujian (*Testing*)

Proses ini akan menguji kode program yang telah dibuat dengan memfokuskan pada bagian dalam piranti lunak. Tujuannya untuk memastikan bahwa semua pernyataan telah diuji dan memastikan juga bahwa *input* yang digunakan akan menghasilkan *output* yang sesuai.

- Pemeliharaan (*Maintenance*)

Proses ini dilakukan setelah piranti lunak telah digunakan oleh pemakai atau konsumen. Perubahan akan dilakukan jika terdapat kesalahan, oleh karena itu piranti lunak harus disesuaikan lagi untuk menampung perubahan kebutuhan yang diinginkan konsumen.

2.9 Adobe Flash

Adobe Flash sendiri merupakan sebuah *tool* yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam animasi, presentasi, game. dapat digunakan sebagai *tool* untuk mendesain *web*, dan berbagai aplikasi multimedia lainnya. *Adobe Flash* (dahulu bernama *Macromedia Flash*) adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe system*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai *file extension* .swf dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasang *Adobe Flash Player*. *Flash*

menggunakan bahasa pemrograman bernama *ActionScript* yang muncul pertama kalinya pada *Flash 5*.

Sebelum tahun 2005, *Flash* dirilis oleh *Macromedia*. *Flash 1.0* diluncurkan pada tahun 1996 setelah *Macromedia* membeli program animasi vektor bernama *Future Splash*. Versi terakhir yang diluncurkan di pasaran dengan menggunakan nama '*Macromedia*' adalah *Macromedia Flash*. Pada tanggal 3 Desember 2005 *Adobe Systems* mengakuisisi *Macromedia* dan seluruh produknya, sehingga nama *Macromedia Flash* berubah menjadi *Adobe Flash*.

Adobe Flash merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh *Adobe* dan program aplikasi standar *authoring tool professional* yang digunakan untuk membuat animasi dan *bitmap* yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan *situs web* yang interaktif dan dinamis. *Flash* didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga *flash* banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada *website*, CD Interaktif dan yang lainnya. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, movie, game, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, *banner*, menu interaktif, interaktif form isian, *e-card*, *screen saver* dan pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya. Dalam *Flash*, terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas *action script*, *filter*, *custom easing* dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas *playback FLV*. Keunggulan yang dimiliki oleh

Flash ini adalah ia mampu diberikan sedikit code pemograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan Database dengan pendekatan XML, dapat dikolaborasikan dengan *web*, karena mempunyai keunggulan antara lain kecil dalam ukuran file *output* nya

2.10 Notepad

Notepad adalah bawaan program dari Windows. *Notepad* digunakan untuk menulis (note) keterangan-keterangan yang penting, seperti halnya sebuah *licensi* program. Keuntungan menggunakan *notepad* adalah termasuk salah satu program bawaan dari Windows, sehingga sudah tersedia dan tidak perlu meng*instal*. Dalam hal ini akan memudahkan pengguna hal pembuatan format teks. Selain itu file yang dibuat dengan menggunakan *notepad* akan memiliki kapasitas file yang kecil.