

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1. Tinjauan Pustaka

Sebuah Sistem menjadi sangat populer disebabkan oleh sangat banyaknya kemampuan dan manfaat serta keakuratan yang diberikan oleh suatu sistem itu sendiri. Sistem dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, sebagai contoh pada bidang farmasi yaitu aplikasi Sistem Informasi Eksekutif Badan POM. Aplikasi sistem informasi ditujukan untuk menyimpan semua data-data informasi yang berkaitan dengan tugas Badan POM, sebagai contoh data-data pengawasan obat yang beredar di pasaran, data-data produk makanan yang beredar. Sistem Informasi ini berbasis dekstop yang dibangun dengan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic* dengan *database Microsoft Access*. Sistem ini akan memberikan hasil berupa data-data informasi berdasarkan kategori pencarian.

Sistem dapat diaplikasikan dalam bidang kesehatan atau medis yaitu aplikasi Pembangunan Sistem Informasi Kesehatan (Sanjoyo, 2005). Aplikasi sistem Informasi Kesehatan ini ditujukan untuk menyimpan hasil pemeriksaan dalam sebuah *database* yang digunakan untuk memantau perkembangan kesehatan pasien. Aplikasi ini berbasis *client-server* yang dibangun dengan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Studio C# .Net 2003* dan basis data dengan *SQL Server 2000*. Sistem memberikan

hasil berupa rekam medis pasien, yang dilengkapi dengan info penyakit hasil diagnosis, dan rekomendasi obat.

Sistem juga dapat diintegrasikan dengan berbasis multimedia sehingga lebih menarik dan memudahkan penggunaannya, ini tampak pada aplikasi Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Multimedia (Arief, 2003). Aplikasi ini ditujukan untuk menampilkan data-data lokasi atau letak buku pada sebuah perpustakaan. Aplikasi ini berbasis *client-server* yang dibangun dengan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic* dan basis data dengan *SQL Server 2000*. Input-an pada aplikasi ini berupa data buku berdasarkan judul buku, pengarang atau penerbit. Jika ditemukan maka akan ditampilkan data buku yang sesuai beserta denah lokasi buku yang dicari untuk memudahkan pengguna dalam menemukan lokasi buku berada dalam perpustakaan.

Aplikasi pelayanan perguruan tinggi Farmasi atau *The Pharmacy College Application Service* (Ross, 2000) atau disebut juga *PharmCAS* merupakan sebuah aplikasi pelayanan terpusat untuk perguruan tinggi farmasi di Amerika. Aplikasi ini dikembangkan untuk memberikan kemudahan bagi berbagai institusi perguruan tinggi farmasi dalam berbagai proses administrasi, penerimaan siswa, pengelolaan informasi farmasi. Dengan aplikasi ini setiap institusi perguruan tinggi farmasi yang tergabung atau terintegrasikan dapat saling berinteraksi dengan cara bertukar data atau berbagi informasi tentang perkembangan ilmu farmasi.

Sistem pada bidang kesehatan juga dapat diintegrasikan dengan unsur multimedia didalamnya, hal ini dapat dilihat pada aplikasi Perancangan dan

Pembuatan Sistem Layanan Multimedia Interaktif Berbasis Kiosk di Rumah Sakit DR. Soetomo Surabaya (Kusumantara, 2005). Aplikasi sistem ini digunakan sebagai media penerima dan penyampai informasi yang terstruktur, konsisten dan dinamis dalam satu paket multimedia, sekaligus sebagai strategi differensiasi pelayanan bagi rumah sakit. Metodologi yang digunakan adalah dimulai dengan identifikasi dan analisa kebutuhan informasi melalui *survey* lapangan dan kuisisioner sebagai bahan isi materi sistem kiosk. Identifikasi kebutuhan sistem dan desain sistem dengan *DFD* dan *ERD*. Implementasi dari desain sistem menggunakan teknologi *Macromedia Flash MX (ActionScript)*, *PHP*, dan *MySQL*. Semua file multimedia dan data informasi dari server database *MySQL* akan dipanggil dan disebarakan kepada *Flash client* melalui jalur *web*. Terakhir Dilakukan evaluasi dengan lingkup aspek kebutuhan informasi, aspek teknis, aspek bahasa dan aspek desain.

Dengan banyaknya manfaat yang bisa diperoleh dengan adanya suatu sistem, maka penulis membuat suatu "Sistem Pengelompokan Data Obat Berdasarkan Efek Farmakologi Berbasis Multimedia" yang akan membantu apoteker pada khususnya dan masyarakat pada umumnya dalam memberikan dan mendapatkan informasi tentang detil suatu obat yang beredar atau akan dibeli.

II.2. Sistem Informasi

II.2.1. Konsep Dasar Sebuah Sistem

Berikut beberapa pengertian sistem menurut:

- a. Sistem merupakan seperangkat unsur yang saling terikat dalam suatu antar relasi diantara unsur-

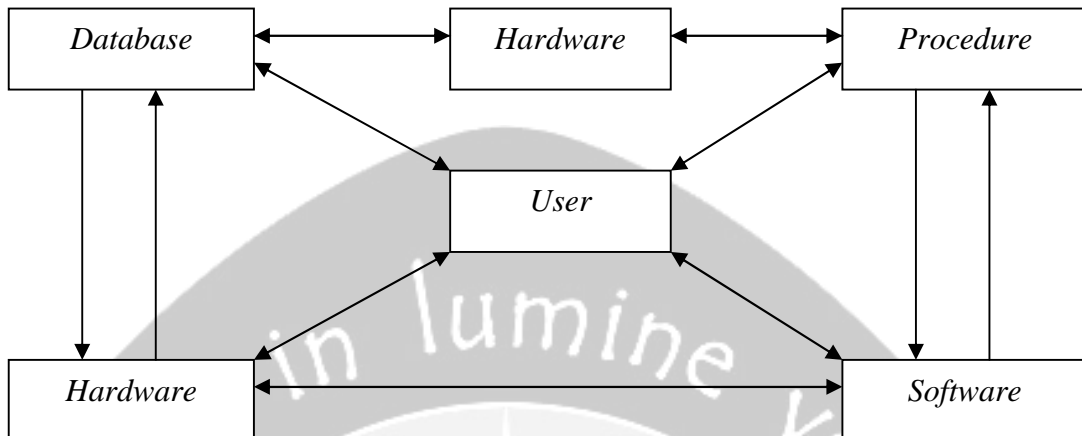
unsur tersebut dengan lingkungan (Bartalanfy, 1997).

- b. Sistem adalah setiap kesatuan secara konseptual atau fisik yang terdiri dari bagian-bagian dalam keadaan saling tergantung satu sama lainnya (Ackof, 1997).

Secara umum pengertian sistem adalah sekumpulan unsur/elemen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi dalam melakukan kegiatan bersama untuk mencapai suatu tujuan. Sebuah sistem harus mempunyai lebih dari satu elemen. Hal ini mengacu pada beberapa elemen yang dipadukan untuk tujuan bersama dalam mencapai beberapa tujuan. Semua elemen dari suatu sistem harus mempunyai beberapa hubungan yang logis. Elemen dari suatu sistem harus berfungsi secara sinkron yang sempurna sehingga semua elemen saling bekerja seirama untuk mencapai tujuan sistem dan bukan bekerja untuk masing-masing elemen tersebut.

II.2.2. Komponen Sebuah Sistem

Komponen sebuah sistem informasi terdiri atas enam komponen dasar yang terdiri atas perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), basis data (*database*), jaringan (*network*), prosedur (*prosedure*), dan pengguna (*user*). Komponen tersebut bila digambarkan dalam sebuah diagram *relationship* (keterkaitan), seperti pada gambar 2.1:



Gambar 2.1 Komponen Sistem Informasi

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Hardware adalah sekumpulan piranti seperti *processor*, monitor, keyboard, printer dan sebagainya yang menerima semua bahan masukan berupa data dan informasi, memproses bahan masukan tersebut kemudian menampilkan data hasil pengolahannya.

b. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak adalah sekumpulan program komputer yang memungkinkan *hardware* untuk dapat memproses data. *Hardware* komputer bekerja dengan efektif dengan adanya instruksi-instruksi yang kita berikan. Instruksi-instruksi tersebut tersimpan dalam perangkat lunak komputer. Perangkat lunak tidak hanya mengatur *hardware* komputer untuk menggunakan sumber daya internal tetapi juga mengatur sumber daya eksternal sehingga dapat digunakan secara bersamaan secara efektif.

c. Basis Data (*Database*)

Basis data adalah himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasikan

sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. Perkembangan teknologi basis data sendiri tidak terlepas dari perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak komputer. Perkembangan teknologi jaringan komputer dan komunikasi data adalah salah satu penyumbang kemajuan penerapan basis data, yang kemudian melahirkan sebuah sistem basis data terdistribusi. Perkembangan dunia perangkat lunak, seperti kecerdasan buatan, sistem pakar, dan pemrograman berorientasi objek, juga sangat mempengaruhi perkembangan dan penyempurnaan basis data.

d. Jaringan (*Network*)

Jaringan atau *network* adalah sistem penghubung atau perantara yang mengijinkan terjadinya pembagian data dan sumber daya antara komputer-komputer yang berbeda.

e. Prosedur (*Procedure*)

Prosedur adalah strategi, ketentuan, metode dan peraturan yang digunakan untuk mengatur penggunaan sistem.

f. Pengguna (*User*)

Pengguna atau user merupakan blok penting dalam sistem, termasuk orang yang menggunakan sistem tersebut atau menggunakan keluaran dari sistem tersebut.

II.2.3. Kapabilitas Sistem

Menurut Turban, Rainar, Potter (2001), sistem informasi yang berkualitas memiliki beberapa kemampuan:

a. Menyediakan proses transaksi yang cepat dan akurat

Informasi tersebut harus bebas dari kesalahan-kesalahan. Informasi harus jelas dan akurat, karena ketidakakuratan informasi dapat mengakibatkan keputusan yang tidak tepat atau bahkan menjerumuskan. Suatu informasi yang sudah terlambat tidak akan mempunyai nilai lagi, karena informasi merupakan landasan di dalam pengambilan keputusan sehingga diharapkan informasi harus bersifat *up to date*.

b. Menyediakan kapasitas yang besar serta akses yang cepat

Sistem informasi harus menyediakan tidak hanya kapasitas yang besar untuk data-data tetapi juga dapat menyediakan akses yang cepat terhadap data-data tersebut.

c. Menyediakan komunikasi yang cepat

Sistem informasi harus dapat menyediakan komunikasi yang cepat baik antar komputer, antar manusia serta antar manusia dan komputer baik berupa data, suara, gambar, dokumen dan video.

d. Mengurangi *overload* informasi

Sistem informasi harus didesain untuk mengurangi *overload* informasi agar dapat digunakan untuk mengambil keputusan secara efektif dan efisien.

e. Batasan sistem

Suatu sistem informasi diharapkan dapat menentukan batasan antar organisasi yang terdapat di dalam sistem dengan organisasi yang terdapat diluar sistem tersebut. Batasan di dalam sistem informasi dapat membantu pengambilan keputusan pada area fungsional, proses dan komunikasi.

f. Menyediakan bantuan dalam mengambil keputusan

Setiap orang dalam mengambil suatu tindakan atau keputusan memerlukan informasi yang berbeda-beda untuk lebih meyakinkan keputusan yang diambil, sehingga yang disediakan harus sesuai dengan orang-orang yang betul membutuhkan informasi tersebut.

II.2.4. Kualitas Sistem

Informasi yang dihasilkan dikatakan berkualitas jika memenuhi 3 dimensi, yaitu:

a. Time

1. **Timeless**, informasi tersedia pada saat dibutuhkan.
2. **Currency**, informasi yang tersedia harus merupakan informasi terbaru.
3. **Frequency**, informasi dapat tersedia sesering mungkin.
4. **Time Period**, informasi yang tersedia dapat berupa informasi mengenai masa lampau, saat ini maupun yang akan datang.

b. Content

1. **Accuracy**, informasi yang tersedia harus bebas dari kesalahan.
2. **Relevance**, informasi yang tersedia harus berhubungan dengan penerima atau keadaan tertentu.
3. **Completeness**, semua informasi yang diperlukan harus tersedia.
4. **Conciseness**, hanya informasi yang diperlukan yang harus tersedia.

5. **Performance**, informasi dapat menunjukkan kinerja dengan cara mengukur aktivitas yang dilakukan, dengan kemajuan yang telah dicapai.
6. **Scope**, informasi dapat memiliki batasan yang sempit atau luas serta fokus internal atau fokus eksternal.

c. Form

1. **Clarity**, informasi harus disediakan dalam bentuk yang mudah dipahami.
2. **Detail**, informasi dapat menyediakan detail tertentu.
3. **Order**, informasi dapat diatur menurut suatu aturan tertentu.
4. **Presentation**, informasi dapat ditampilkan dalam bentuk suara, angka, grafik ataupun bentuk lainnya.
5. **Media**, informasi dapat disediakan dalam bentuk dokumen, video atau media lainnya.

II.3. Obat

II.3.1. Pengertian Obat menurut:

- a. Menurut Per. MenKes 917/Menkes/Per/X/1993, obat merupakan sediaan atau paduan-paduan yang siap digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki secara fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosa, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan kesehatan dan kontrasepsi.
- b. Menurut Ansel (1985), obat adalah zat yang digunakan untuk diagnosis, mengurangi rasa sakit,

serta mengobati atau mencegah penyakit pada manusia atau hewan.

Obat dalam arti luas ialah setiap zat kimia yang dapat mempengaruhi proses hidup, maka farmakologi merupakan ilmu yang sangat luas cakupannya. Namun untuk seorang dokter, ilmu ini dibatasi tujuannya yaitu agar dapat menggunakan obat untuk maksud pencegahan, diagnosis, dan pengobatan penyakit. Selain itu, agar mengerti bahwa penggunaan obat mengakibatkan berbagai gejala penyakit (Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia).

Obat merupakan senyawa kimia selain makanan yang bisa mempengaruhi organisme hidup, yang pemanfaatannya bisa untuk mendiagnosis, menyembuhkan, mencegah suatu penyakit.

II.3.2. Bahan Obat atau Bahan Baku

Semua bahan, baik yang berkhasiat maupun yang tidak berkhasiat, yang berubah maupun yang tidak berubah, yang digunakan dalam pengolahan obat walaupun tidak semua bahan tersebut masih terdapat di dalam produk ruahan. Produk ruahan merupakan tiap bahan yang telah selesai diolah dan tinggal memerlukan pengemasan untuk menjadi obat jadi.

II.3.3. Obat Tradisional

Obat Tradisional merupakan bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun menurun telah digunakan

untuk pengobatan berdasarkan pengalaman (Per. MenKes No.179/MenKes/-Per/VII/1976).

II.3.4. Penggolongan Obat

Obat menurut peraturan perundang-undangan farmasi dibedakan menjadi 4 golongan yaitu:

1. **Obat Bebas**, merupakan obat yang ditandai dengan lingkaran berwarna hijau dengan tepi lingkaran berwarna hitam. Obat bebas umumnya berupa suplemen vitamin dan mineral, obat gosok, beberapa analgetik- antipiretik, dan beberapa antasida. Obat golongan ini dapat dibeli bebas di Apotek, toko obat, toko kelontong, warung.
2. **Obat Bebas Terbatas**, merupakan Obat yang ditandai dengan lingkaran berwarna biru dengan tepi lingkaran berwarna hitam. Obat-obat yang umumnya masuk ke dalam golongan ini antara lain obat batuk, obat influenza, obat penghilang rasa sakit dan penurun panas pada saat demam (*analgetik-antipiretik*), beberapa suplemen vitamin dan mineral, dan obat-obat antiseptika, obat tetes mata untuk iritasi ringan. Obat golongan ini hanya dapat dibeli di Apotek dan toko obat berizin.
3. **Obat Keras**, merupakan obat yang pada kemasannya ditandai dengan lingkaran yang didalamnya terdapat huruf K berwarna merah yang menyentuh tepi lingkaran yang berwarna hitam. Obat keras merupakan obat yang hanya bisa didapatkan dengan resep dokter. Obat-obat yang umumnya masuk ke dalam golongan ini antara lain obat jantung, obat darah tinggi/hipertensi, obat darah rendah/antihipotensi,

obat diabetes, hormon, antibiotika, dan beberapa obat ulkus lambung. Obat golongan ini hanya dapat diperoleh di Apotek dengan resep dokter.

- 4. Obat Narkotika**, merupakan zat atau obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman baik sintesis maupun semi sintesis yang dapat menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi sampai menghilangkan rasa nyeri, dan dapat menimbulkan ketergantungan (UU RI No. 22 Th 1997 tentang Narkotika). Obat ini pada kemasannya ditandai dengan lingkaran yang didalamnya terdapat palang (+) berwarna merah. Obat Narkotika bersifat adiksi dan penggunaannya diawasi dengan ketat, sehingga obat golongan narkotika hanya diperoleh di Apotek dengan resep dokter asli (tidak dapat menggunakan kopi resep). Contoh dari obat narkotika antara lain: opium, coca, ganja/marijuana, morfin, heroin, dan lain sebagainya. Dalam bidang kesehatan, obat-obat narkotika biasa digunakan sebagai anestesi/obat bius dan analgetik/obat penghilang rasa sakit.

II.3.5. Bentuk-bentuk obat serta tujuan penggunaannya

Berikut merupakan bentuk-bentuk obat serta tujuan penggunaannya (Anief, 2000):

- 1. Pulvis (Serbuk)**

Pulvis merupakan campuran kering bahan obat atau zat kimia yang dihaluskan, ditujukan untuk pemakaian oral atau untuk pemakaian luar.

- 2. Pulveres**

Pulveres merupakan serbuk yang dibagi dalam bobot yang lebih kurang sama, dibungkus menggunakan bahan pengemas yang cocok untuk sekali minum.

3. Tablet (*Compressi*)

Tablet merupakan sediaan padat kompak dibuat secara kempa cetak dalam bentuk tabung pipih atau sirkuler kedua permukaan rata atau cembung mengandung satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa bahan tambahan.

- a. Tablet Kempa, paling banyak digunakan, ukuran dapat bervariasi, bentuk serta penandaannya tergantung design cetakan.
- b. Tablet Cetak, dibuat dengan memberikan tekanan rendah pada massa lembab dalam lubang cetakan.
- c. Tablet Trikurat, tablet kempa atau cetak bentuk kecil umumnya silindris. Sudah jarang ditemukan
- d. Tablet Hipodermik, dibuat dari bahan yang mudah larut atau melarut sempurna dalam air. Dulu untuk membuat sediaan injeksi hipodermik, sekarang diberikan secara oral.
- e. Tablet Sublingual, dikehendaki efek cepat (tidak lewat hati). Digunakan dengan meletakkan tablet di bawah lidah.
- f. Tablet Bukal, digunakan dengan meletakkan di antara pipi dan gusi.
- g. Tablet Efervescent, tablet larut dalam air. Harus dikemas dalam wadah tertutup rapat atau kemasan tahan lembab. Pada etiket tertulis "tidak untuk langsung ditelan".
- h. Tablet Kunyah, cara penggunaannya dikunyah. Meninggalkan sisa rasa enak di rongga mulut,

mudah ditelan, tidak meninggalkan rasa pahit, atau tidak enak.

4. ***Pilulae* (Pil)**

Pilulae merupakan bentuk sediaan padat bundar dan kecil mengandung bahan obat dan dimaksudkan untuk pemakaian oral. Saat ini sudah jarang ditemukan karena tergusur tablet dan kapsul. Masih banyak ditemukan pada seduhan jamu.

5. ***Kapsulae* (Kapsul)**

Kapsul merupakan sediaan padat yang terdiri dari obat dalam cangkang keras atau lunak yang dapat larut. Keuntungan/tujuan sediaan kapsul yaitu:

- a. Menutupi bau dan rasa yang tidak enak
- b. Menghindari kontak langsung dengan udara dan sinar matahari
- c. Lebih enak dipandang
- d. Dapat untuk 2 sediaan yang tidak tercampur secara fisis (*income fisis*), dengan pemisahan antara lain menggunakan kapsul lain yang lebih kecil kemudian dimasukkan bersama serbuk lain ke dalam kapsul yang lebih besar.
- e. Mudah ditelan.

6. ***Solutiones* (Larutan)**

Larutan merupakan sediaan cair yang mengandung satu atau lebih zat kimia yang dapat larut, biasanya dilarutkan dalam air, yang karena bahan-bahannya, cara peracikan atau penggunaannya, tidak dimasukkan dalam golongan produk lainnya (Ansel). Dapat juga dikatakan sediaan cair yang mengandung satu atau lebih zat kimia yang larut, misalnya terdispersi secara molekuler dalam pelarut yang sesuai atau

campuran pelarut yang saling bercampur. Cara penggunaannya yaitu larutan oral (diminum) dan larutan topikal (kulit).

7. Suspensi

Suspensi merupakan sediaan cair yang mengandung partikel padat tidak larut terdispersi dalam fase cair. Macam suspensi antara lain: suspensi oral (juga termasuk susu/magma), suspensi topikal (penggunaan pada kulit), suspensi tetes telinga (telinga bagian luar), suspensi optalmik, suspensi sirup kering.

8. Emulsi

Emulsi merupakan sediaan berupa campuran dari dua fase cairan dalam sistem dispersi, fase cairan yang satu terdispersi sangat halus dan merata dalam fase cairan lainnya, umumnya distabilkan oleh zat pengemulsi.

9. Galenik

Galenik merupakan sediaan yang dibuat dari bahan baku yang berasal dari hewan atau tumbuhan yang disari.

10. Extractum

Extractum merupakan sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang ditetapkan.

11. Infusa

Infusa merupakan sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90⁰ C selama 15 menit.

12. *Immunosera (Imunoserum)*

Imunoserum merupakan sediaan yang mengandung Immunoglobulin khas yang diperoleh dari serum hewan dengan pemurnian. Berkhasiat menetralkan toksin kuman (bisa ular) dan mengikat kuman/virus/antigen.

13. *Unguenta (Salep)*

Salep merupakan sediaan setengah padat ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit atau selaput lendir. Dapat juga dikatakan sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar. Bahan obat harus larut atau terdispersi homogen dalam dasar salep yang cocok.

14. *Suppositoria*

Suppositoria merupakan sediaan padat dalam berbagai bobot dan bentuk, yang diberikan melalui rektal, vagina atau uretra, umumnya meleleh, melunak atau melarut pada suhu tubuh. Tujuan pengobatan yaitu:

- a. Penggunaan local, memudahkan defekasi serta mengobati gatal, iritasi, dan inflamasi karena hemoroid.
- b. Penggunaan sistemik, aminofilin dan teofilin untuk asma, chlorprozamin untuk anti muntah, chloral hidrat untuk sedatif dan hipnotif, aspirin untuk analgenik antipiretik.

15. *Guttae (Obat Tetes)*

Obat tetes merupakan sediaan cairan berupa larutan, emulsi, atau suspensi, dimaksudkan untuk obat dalam atau obat luar, digunakan dengan carameneteskan

menggunakan penetes yang menghasilkan tetesan setaradengan tetesan yang dihasilkan penetes beku yang disebutkan *Farmacope* Indonesia. Sediaan obat tetes dapat berupa antara lain: Guttae (obat dalam), Guttae Oris (tetes mulut), Guttae Auriculares (tetes telinga), Guttae Nasaes (tetes hidung), Guttae Ophtalmicae (tetes mata).

16. *Injectiones* (Injeksi)

Injeksi merupakan sediaan steril berupa larutan, emulsi atau suspensi atau serbuk yang harus dilarutkan atau disuspensikan lebih dahulu sebelum digunakan, yang disuntikkan dengan cara merobek jaringan ke dalam kulit atau melalui kulit atau selaput lendir. Tujuannya yaitu kerja obat cepat serta dapat diberikan pada pasien yang tidak dapat menerima pengobatan melalui mulut.

II.3.6. Peran Obat

Obat merupakan salah satu komponen yang tidak dapat tergantikan dalam pelayanan kesehatan. Obat berbeda dengan komoditas perdagangan, karena selain merupakan komoditas perdagangan, obat juga memiliki fungsi sosial. Obat berperan sangat penting dalam pelayanan kesehatan karena penanganan dan pencegahan berbagai penyakit tidak dapat dilepaskan dari tindakan terapi dengan obat atau farmakoterapi. Seperti yang telah dituliskan pada pengertian obat diatas, maka peran obat secara umum adalah sebagai berikut:

- a. Penetapan diagnosa
- b. Untuk pencegahan penyakit
- c. Menyembuhkan penyakit

- d. Memulihkan (rehabilitasi) kesehatan
- e. Mengubah fungsi normal tubuh untuk tujuan tertentu
- f. Peningkatan kesehatan
- g. Mengurangi rasa sakit

II.4. Farmakologi

II.4.1. Pengertian Farmakologi

Farmakologi merupakan substansi yang berinteraksi dengan suatu sistem yang hidup melalui proses kimia, terutama terikat pada molekul pengatur dan memacu atau menghambat proses-proses normal tubuh.

Pada umumnya ilmu farmakologi ialah ilmu pengetahuan yang mempelajari cara dalam mana fungsi sistem hidup dipengaruhi obat (Anief, 2000). Biasa dalam ilmu ini dipelajari:

- a. Penelitian mengenai penyakit-penyakit
- b. Kemungkinan penyembuhan
- c. Penelitian obat-obat baru
- d. Penelitian efek samping obat-obatan dan atau teknologi baru terhadap beberapa penyakit berhubungan dengan perjalanan obat di dalam tubuh serta perlakuan tubuh terhadapnya.

II.4.2. Parameter-parameter Farmakologi

1. Farmakokinetika

Farmakokinetika merupakan aspek farmakologi yang mencakup nasib obat dalam tubuh yaitu absorpsi, distribusi, metabolisme, dan ekskresinya (ADME). Obat yang masuk ke dalam tubuh melalui berbagai cara pemberian umumnya mengalami absorpsi, distribusi, dan pengikatan untuk sampai di tempat kerja dan

menimbulkan efek. Kemudian dengan atau tanpa biotransformasi, obat diekskresi dari dalam tubuh.

Berikut berbagai proses farmakokinetika obat (Moh. Anief, 2000):

a. Absorpsi dan Bioavailabilitas

Kedua istilah tersebut tidak sama artinya. Absorpsi, yang merupakan proses penyerapan obat dari tempat pemberian, menyangkut kelengkapan dan kecepatan proses tersebut. Kelengkapan dinyatakan dalam persen dari jumlah obat yang diberikan. Tetapi secara klinik, yang lebih penting ialah bioavailabilitas. Istilah ini menyatakan jumlah obat, dalam persen terhadap dosis, yang mencapai sirkulasi sistemik dalam bentuk utuh/aktif. Ini terjadi karena untuk obat-obat tertentu, tidak semua yang diabsorpsi dari tempat pemberian akan mencapai sirkulasi sistemik. Sebagian akan dimetabolisme oleh enzim di dinding ususpada pemberian oral dan/atau di hati pada lintasan pertamanya melalui organ-organ tersebut. Metabolisme ini disebut metabolisme atau eliminasi lintas pertama (*first pass metabolism or elimination*) atau eliminasi prasistemik. Obat demikian mempunyai bioavailabilitas oral yang tidak begitu tinggi meskipun absorpsi oralnya mungkin hampir sempurna. Jadi istilah bioavailabilitas menggambarkan kecepatan dan kelengkapan absorpsi sekaligus metabolisme obat sebelum mencapai sirkulasi sistemik. Eliminasi lintas pertama ini dapat dihindari atau dikurangi dengan cara pemberian parenteral (misalnya lidokain),

sublingual (misalnya nitrogliserin), rektal, atau memberikannya bersama makanan.

b. Distribusi

Setelah diabsorpsi, obat akan didistribusi ke seluruh tubuh melalui sirkulasi darah. Selain tergantung dari aliran darah, distribusi obat juga ditentukan oleh sifat fisikokimianya. Distribusi obat dibedakan atas 2 fase berdasarkan penyebarannya di dalam tubuh. Distribusi fase pertama terjadi segera setelah penyerapan, yaitu ke organ yang perfusinya sangat baik misalnya jantung, hati, ginjal, dan otak. Selanjutnya, distribusi fase kedua jauh lebih luas yaitu mencakup jaringan yang perfusinya tidak sebaik organ di atas misalnya otot, visera, kulit, dan jaringan lemak. Distribusi ini baru mencapai keseimbangan setelah waktu yang lebih lama. Difusi ke ruang interstisial jaringan terjadi karena celah antarsel endotel kapiler mampu melewati semua molekul obat bebas, kecuali di otak. Obat yang mudah larut dalam lemak akan melintasi membran sel dan terdistribusi ke dalam otak, sedangkan obat yang tidak larut dalam lemak akan sulit menembus membran sel sehingga distribusinya terbatas terutama di cairan ekstrasel. Distribusi juga dibatasi oleh ikatan obat pada protein plasma, hanya obat bebas yang dapat berdifusi dan mencapai keseimbangan. Derajat ikatan obat dengan protein plasma ditentukan oleh afinitas obat terhadap protein, kadar obat, dan kadar proteinnya sendiri. Pengikatan obat oleh

protein akan berkurang pada malnutrisi berat karena adanya defisiensi protein.

c. Biotransformasi / Metabolisme

Biotransformasi atau metabolisme obat ialah proses perubahan struktur kimia obat yang terjadi dalam tubuh dan dikatalis oleh enzim. Pada proses ini molekul obat diubah menjadi lebih polar, artinya lebih mudah larut dalam air dan kurang larut dalam lemak sehingga lebih mudah diekskresi melalui ginjal. Selain itu, pada umumnya obat menjadi inaktif, sehingga biotransformasi sangat berperan dalam mengakhiri kerja obat. Tetapi, ada obat yang metabolitnya sama aktif, lebih aktif, atau tidak toksik. Ada obat yang merupakan calon obat (*prodrug*) justru diaktifkan oleh enzim biotransformasi ini. Metabolit aktif akan mengalami biotransformasi lebih lanjut dan/atau diekskresi sehingga kerjanya berakhir. Enzim yang berperan dalam biotransformasi obat dapat dibedakan berdasarkan letaknya dalam sel, yakni enzim mikrosom yang terdapat dalam retikulum endoplasma halus (yang pada isolasi *in vitro* membentuk mikrosom), dan enzim non-mikrosom. Kedua macam enzim metabolisme ini terutama terdapat dalam sel hati, tetapi juga terdapat di sel jaringan lain misalnya ginjal, paru, epitel, saluran cerna, dan plasma.

d. Ekskresi

Obat dikeluarkan dari tubuh melalui berbagai organ ekskresi dalam bentuk metabolit hasil biotransformasi atau dalam bentuk asalnya. Obat

atau metabolit polar diekskresi lebih cepat daripada obat larut lemak, kecuali pada ekskresi melalui paru. Ginjal merupakan organ ekskresi yang terpenting. Ekskresi disini merupakan resultante dari 3 proses, yakni filtrasi di glomerulus, sekresi aktif di tubuli proksimal, dan rearbsorpsi pasif di tubuli proksimal dan distal. Ekskresi obat melalui ginjal menurun pada gangguan fungsi ginjal sehingga dosis perlu diturunkan atau intercal pemberian diperpanjang. Bersihan kreatinin dapat dijadikan patokan dalam menyesuaikan dosis atau interval pemberian obat. Ekskresi obat juga terjadi melalui keringat, liur, air mata, air susu, dan rambut, tetapi dalam jumlah yang relatif kecil sekali sehingga tidak berarti dalam pengakhiran efek obat. Liur dapat digunakan sebagai pengganti darah untuk menentukan kadar obat tertentu. Rambut pun dapat digunakan untuk menemukan logam toksik, misalnya arsen, pada kedokteran forensik.

2. Farmakodinamika

Farmakodinamika mempelajari efek obat terhadap fisiologi dan biokimia berbagai organ tubuh serta mekanisme kerjanya. Tujuan mempelajari mekanisme kerja obat ialah untuk meneliti efek utama obat, mengetahui interaksi obat dengan sel, dan mengetahui urutan peristiwa serta spektrum efek dan respon yang terjadi. Pengetahuan yang baik mengenai hal ini merupakan dasar terapi rasional dan berguna dalam sintesis obat baru (Anief, 2000).

a. **Mekanisme Kerja Obat**

Efek obat umumnya timbul karena interaksi obat dengan reseptor pada sel suatu organisme. Interaksi obat dengan reseptornya ini mencetuskan perubahan biokimiawi dan fisiologi yang merupakan respons khas untuk obat tersebut. Reseptor obat merupakan komponen makromolekul fungsional yang mencakup 2 konsep penting. Pertama, bahwa obat dapat mengubah kecepatan kegiatan faal tubuh. Kedua, bahwa obat tidak menimbulkan suatu fungsi baru, tetapi hanya memodulasi fungsi yang sudah ada. Walaupun tidak berlaku bagi terapi gen, secara umum konsep ini masih berlaku sampai sekarang. Setiap komponen makromolekul fungsional dapat berperan sebagai reseptor obat, tetapi sekelompok reseptor obat tertentu juga berperan sebagai reseptor yang ligand endogen (hormon, neurotransmitor). Substansi yang efeknya menyerupai senyawa endogen disebut agonis. Sebaliknya, senyawa yang tidak mempunyai aktivitas intrinsik tetapi menghambat secara kompetitif efek suatu agonis di tempat ikatan agonis (*agonist binding site*) disebut antagonis.

b. **Reseptor Obat**

Struktur kimia suatu obat berhubungan dengan afinitasnya terhadap reseptor dan aktivitas intrinsiknya, sehingga perubahan kecil dalam molekul obat, misalnya perubahan stereoisomer, dapat menimbulkan perubahan besar dalam sidat farmakologinya. Pengetahuan mengenai hubungan struktur aktivitas bermanfaat dalam strategi pengembangan obat baru, sintesis obat yang rasio

terapinya lebih baik, atau sintesis obat yang selektif terhadap jaringan tertentu. Dalam keadaan tertentu, molekul reseptor berinteraksi secara erat dengan protein seluler lain membentuk sistem reseptor-efektor sebelum menimbulkan respons.

c. **Transmisi Sinyal Biologis**

Penghantaran sinyal biologis ialah proses yang menyebabkan suatu substansi ekstraseluler (*extracellular chemical messenger*) menimbulkan suatu respons seluler fisiologis yang spesifik. Sistemhantaran ini dimulai dengan pendudukan reseptor yang terdapat di membran sel atau di dalam sitoplasma oleh transmittor. Kebanyakan *messenger* ini bersifat polar. Contoh, transmittor untuk reseptor yang terdapat di membran sel ialah katekolamin, TRH, LH. Sedangkan untuk reseptor yang terdapat dalam sitoplasma ialah steroid (adrenal dan gonadal), tiroksin, vitamin D.

d. **Interaksi Obat-Reseptor**

Ikatan antara obat dan reseptor misalnya ikatan substrat dengan enzim, biasanya merupakan ikatan lemah (ikatan ion, hidrogen, hidrofobik, *van der Waals*), dan jarang berupa ikatan kovalen.

e. **Antagonisme Farmakodinamika**

Secara farmakodinamika dapat dibedakan 2 jenis antagonisme, yaitu antagonisme fisiologik dan antagonisme pada reseptor. Selain itu, antagonisme pada reseptor dapat bersifat kompetitif atau nonkompetitif. Antagonisme merupakan peristiwa pengurangan atau penghapusan efek suatu obat oleh obat lain. Peristiwa ini termasuk interaksi obat.

Obat yang menyebabkan pengurangan efek disebut antagonis, sedang obat yang efeknya dikurangi atau ditiadakan disebut agonis. Secara umum obat yang efeknya dipengaruhi oleh obat lain disebut obat objek, sedangkan obat yang mempengaruhi efek obat lain disebut obat presipitan.

f. **Kerja Obat yang tidak Diperantarai Reseptor**

Dalam menimbulkan efek, obat tertentu tidak berikatan dengan reseptor. Obat-obat ini mungkin mengubah sifat cairan tubuh, berinteraksi dengan ion atau molekul kecil, atau masuk ke komponen sel.

g. **Efek Obat**

Efek obat yaitu perubahan fungsi struktur (organ)/proses/tingkah laku organisme hidup akibat kerja obat.

II.4.3. Klasifikasi Obat berdasarkan Efek Farmakologi

Pada tabel 2.1 berikut ini merupakan klasifikasi obat yang digunakan pada obat yang beredar di pasaran khususnya negara Indonesia.

Tabel 2.1 Klasifikasi Obat Berdasarkan Efek Farmakologi (Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia, 2007)

KLASIFIKASI OBAT BERDASARKAN EFEK FARMAKOLOGI	SUBKLASIFIKASI 1	SUBKLASIFIKASI 2
1. Analgesik, Antiseptik, Anti Rematik, Antipirai	1.1. Analgesik Narkotik 1.2. Analgesik Non Narkotik 1.3. Anti Rematik, Anti Pirai	
2. Anastetik	2.1. Anastetik Lokal 2.2. Anastetik Umum	
3. Antialergi dan Obat untuk abafilaksis		
4. Antidot dan Obat lain untuk keracunan	4.1. Khusus 4.2. Umum	
5. Antiepilepsi		
6. Antimikroba	6.1. Antelmintik	6.1.1. Antelmintik Intestinal 6.1.2. Antifilaria
	6.2. Antibakteri	6.2.1. Golongan Penisilin 6.2.2. Golongan Aminoglikosida 6.2.3. Golongan Kloramphenicol 6.2.4. Golongan Kuinolon 6.2.5. Golongan Sefalosporing 6.2.6. Golongan Tetrasiklin 6.2.7. Golongan Lain-lain
	6.3. Antituberculosis 6.4. Antileprotik 6.5. Antifungi 6.6. Antimalaria 6.7. Antivirus 6.8. Antiretroviral	
7. Antimigrain / Vertigo	7.1. Antimigrain 7.2. Antivertigo	
8. Antineoplastik, Imunosupresan dan Obat untuk Terapi Paliatif	8.1. Antihormon 8.2. Imunosupresan 8.3. Antineoplastik	
9. Antiparkinson / Dementia	9.1. Antiparkinson	

KLASIFIKASI OBAT BERRDASARKAN EFEK FARMAKOLOGI	SUBKLASIFIKASI 1	SUBKLASIFIKASI 2
	9.2. Obat Dementia	
10. Obat Yang Mempengaruhi Darah	10.1. Anti Anemia 10.2. Antikoagulan, Anti Platelet dan Trombolitik 10.3. Hemistatik 10.4. Hematopoetik	
11. Produk Darah dan Pengganti Plasma	11.1. Fraksi Plasma untuk pemakaian khusus 11.2. Pengganti Plasma	
12. Diagnostik		
13. Antiseptik dan Desinfektan	13.1. Antiseptik 13.2. Desinfektan	
14. Obat untuk Gigi dan Mulut		
15. Diuretik		
16. Hormon, Endokrin lain dan Kontrasepsi	16.1. Antidiabetik	16.1.1. Antidiabetik Oral 16.1.2. Antidiabetik Parenteral
	16.2. Hormon Kelamin dan obat yang mempengaruhi fertilitas 16.3. Hormon Tiroin dan Antitiroid 16.4. Kortikosteroid dan Kortikostropin 16.5. Hormon Lain 16.6. Obat Anti Obesitas 16.7. Obat Mempengaruhi Tulang	
17. Obat Kardiovaskuler	17.1. Antiangina 17.2. Antidisritmia	
	17.3. Antihipertensi	17.3.1. Golongan ACE Inhibitor 17.3.2. Golongan Beta Bloker 17.3.3. Golongan Calcium Channel bloker 17.3.4. Golongan Alpha Bloker 17.3.5. Golongan Angiotensin II Antagonis 17.3.6. Golongan lain-lain

KLASIFIKASI OBAT BERRDASARKAN EFEK FARMAKOLOGI	SUBKLASIFIKASI 1	SUBKLASIFIKASI 2
	17.4. Glikosida Jantung	
	17.5. Obat Untuk Syok	17.5.1. Inotropik 17.5.2. Vasokonstriktor
	17.6. Penurun Kolesterol 17.7. Vasodilator 17.8. Lain-lain	
18. Obat Topikal Untuk Kulit	18.1. Antiagene 18.2. Antibakteri 18.3. Antifungi 18.4. Antivirus 18.5. Antiinflamasi dan Antipruritik 18.6. Antiskabies 18.7. Lain-lain	
19. Larutan Dialisis		
20. Larutan Elektrolit, Nutrisi	20.1. Oral 20.2. Parenteral	
21. Obat Untuk Mata	21.1. Sistemik 21.2. Topikal	21.2.1. Antimikroba 21.2.2. Antiinflamasi 21.2.3. Midriatik 21.2.4. Miotik dan Antiglaukom 21.2.5. Lain-Lain
22. Uterotonik dan relaksan Uterus	22.1. Uterotrofik 22.2. Relaksan Uterus	
23. Psikofarmaka	23.1. Antiansietas dan Antinsomnia 23.2. Antidepresi dan Antimania 23.3. Antiobsesi dan Antikompulsi 23.4. Antipsikosis 23.5. Anti ADHD	
24. Relaksan Otot Perifer dan Penghambat Kolinesterase	24.1. Penghambat Neuromuskular 24.2. Obat Untuk Miastenia Gravis	
25. Obat Untuk Saluran Cerna	25.1. Antasida dan Ulkus, Antibusa	

KLASIFIKASI OBAT BERDASARKAN EFEK FARMAKOLOGI	SUBKLASIFIKASI 1	SUBKLASIFIKASI 2
	25.2. Antiemetik 25.3. Antihemorroid 25.4. Antipasmodik 25.5. Obat Untuk Diare 25.6. Laksatif 25.7. Lain-lain	
26. Obat Untuk Saluran Nafas	26.1. Antiasma 26.2. Antitusif 26.3. Mukolitik dan Ekspetoran 26.4. Dekongestan, Antiinfluenza dan Lain-lain	
27. Obat Yang Mempengaruhi Sistem Imun	27.1. Serum dan Immunoglobulin 27.2. Vaksin	
28. Obat Untuk Telinga, Hidung, Tenggorok	28.1. Antibakteri Topikal 28.2. Lain-lain	
29. Vitamin dan Mineral		
30. Obat Yang Mempengaruhi Saluran Kemih	30.1. Alpha Blocker 30.2. 5 Alpha-Reductase Inhibitor 30.3. Antiseptik 30.4. Antimuskarinik 30.5. Parasimpatomimetik 30.6. Lain-lain	

Klasifikasi ini akan diaplikasikan pada sistem informasi yang akan dikembangkan.

II.5. Multimedia

II.5.1. Pengertian Multimedia

Kata Multimedia berasal dari dua buah kata yaitu:

- a. Multi: kata multi merupakan gabungan beberapa media tersebut yang diintegrasikan dalam sistem atau aplikasi yang sama.
- b. Media: kata media merupakan satu bentuk interaksi manusia yang sesuai dengan kebutuhan dan pemrosesan menggunakan komputer seperti video, audio, teks, grafik, animasi.

Berikut merupakan beberapa pengertian multimedia menurut:

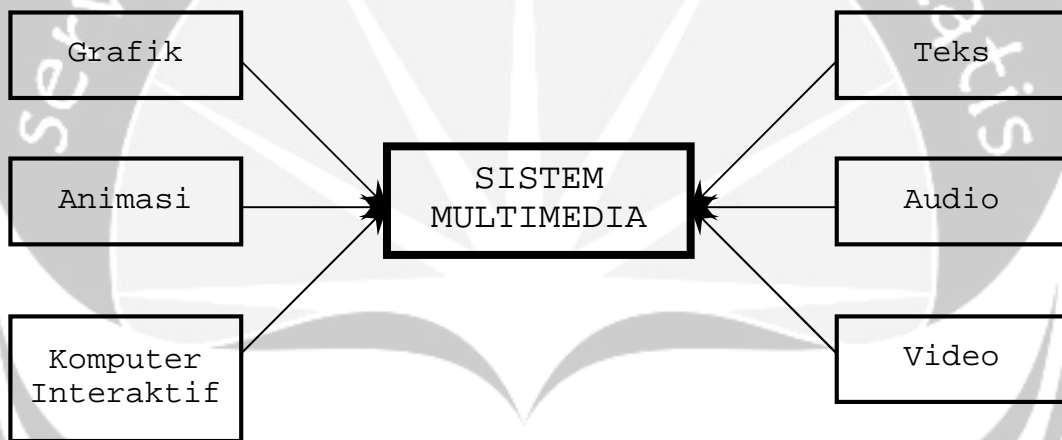
- a. Menurut Tannenbaum (1998), multimedia merupakan program berbasis komputer yang mengkombinasikan antara teks, citra dan suara yang memungkinkan pengguna untuk mengatur aliran informasi.
- b. Menurut F.T. Hofstetter (2001), multimedia merupakan penggunaan komputer yang merepresentasikan dan mengkombinasikan teks, grafik, suara dan video dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memudahkan pengguna melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.
- c. Kombinasi komputer dan Video (Rosch, 1996) atau merupakan kombinasi tiga elemen yaitu suara, gambar dan teks (McCormick, 1996) atau kombinasi dari paling sedikit dua media input atau output dari data, media ini dapat berupa audio, animasi, video, teks, grafik dan gambar (Turban dkk, 2002) atau merupakan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang

mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan gambar video (Robin & Linda, 2001).

II.5.2. Karakteristik Multimedia

Pada umumnya karakteristik suatu sistem multimedia adalah

- a. *Digital*
- b. Interaktif
- c. *Networking*
- d. Integrasi teks, gambar, suara, animasi dan video



Gambar 2.2 Karakteristik Multimedia

II.6. Perangkat Lunak SQL Server 2000

SQL Server 2000 adalah program yang digunakan untuk mengelola basis data. Program ini dapat dihubungkan dengan C#.Net untuk membuat program aplikasi yang menggunakan basis data untuk menyimpan data. SQL (Structured Query Language) adalah sub bahasa untuk membuat dan memanipulasi data dalam database. Pernyataan SQL dibagi menjadi yaitu DDL dan DML. DDL (Data definition Language) untuk membuat tabel, indeks, dan relasi database. Sedangkan DML (Data Manipulation

Language) untuk memilih, mengurutkan, dan melakukan perhitungan terhadap data (Kusumo, 2004).

II.7. Perangkat Lunak Macromedia Flash 2004

Macromedia Flash merupakan program animasi profesional yang mudah digunakan dan sangat berdaya guna untuk membuat animasi, dari animasi sederhana sampai animasi kompleks, meliputi multimedia dan aplikasi web yang dinamis dan interaktif seperti *e-commerce* atau toko *online* di internet.

Flash mempunyai banyak fasilitas yang sangat berdaya guna, tetapi mudah digunakan seperti membuat *interface/form* menggunakan komponen dengan *drag and drop* saja, efek-efek spesial animasi *timeline* yang sudah siap pakai (*built-in*), *behavior* yang sudah siap pakai untuk menambahkan interaktivitas pada animasi tanpa perlu menuliskan kode pemrograman, dan masih banyak lagi.

Animasi atau *movie Flash* terdiri dari grafik, teks, animasi, dan aplikasi untuk situs web. Semuanya tetap mengutamakan grafik berbasis vektor, jadi aksesnya lebih cepat dan terlihat halus pada skala resolusi layar berapa pun, selain juga mempunyai kemampuan untuk mengimpor video, gambar, dan suara dari aplikasi di luarnya.

Movie Flash juga bisa memasukkan unsur interaktif dalam *movie*-nya dengan *Actionscript* (bahasa pemrograman di *Flash*) sehingga user bisa berinteraksi dengan *movie* dengan *keyboard* atau mouse untuk berpindah ke bagian-bagian yang berbeda dari sebuah *movie*, mengontrol

movie, memindahkan objek-objek, memasukkan informasi melalui *form*, dan operasi-operasi lainnya.

II.8. Perangkat Lunak Microsoft Visual Studio C#.NET

Visual Studio C# .Net merupakan salah satu bahasa program yang termasuk dalam *Microsoft Visual Studio .NET*. Pada *Visual Studio C# .NET* terdapat komponen dasar yang disebut dengan *.NET Framework*, yaitu sekumpulan *Function*, *Class* dan *Service* yang digunakan untuk membuat berbagai aplikasi, seperti *Windows Application*, *Web Application*, bahkan untuk pembuatan *Web Service*.

II.8.1. Keuntungan Microsoft Visual Studio C#.NET

Ada beberapa keuntungan menggunakan teknologi *.NET* dalam membangun sebuah aplikasi, baik aplikasi *web service* maupun aplikasi biasa yang sering digunakan seperti *Windows Form*, diantaranya :

- a. Mudah, *Visual Studio C# .Net* yang sangat sederhana mudah digunakan dalam mengimplementasikan pengembangan sebuah aplikasi.
- b. Efisien, kemudahan saat pembuatan aplikasi sangat berpengaruh pada efisiensi waktu pengerjaan aplikasi dan berdampak pula pada efisiensi biaya.
- c. Produktivitas, kemudahan pengerjaan aplikasi akan berdampak besar dalam menghasilkan produk yang berupa aplikasi.
- d. Konsisten, kemudahan yang dihadirkan oleh *Visual Studio C# .Net* akan berdampak pada konsistensi program.

II.8.2. Komponen *Microsoft Visual Studio C#.NET*

a. **Jendela Utama**

Jendela ini terdiri dari baris judul, menu dan *toolbar*. Terdapat 3 mode, yaitu mode *Design* untuk membuat aplikasi, mode *Run* untuk menjalankan aplikasi dan mode *Break* untuk menghentikan aplikasi dan melakukan *debug* jika memungkinkan.

b. **Jendela *Design***

Jendela ini merupakan pusat pengembangan aplikasi *Visual Studio .NET*. *Form* adalah tempat pemakai 'menggambar' aplikasi.

c. ***Toolbox***

Toolbox berisi kontrol yang akan digunakan pada aplikasi.

d. **Jendela *Solution Explorer***

Jendela ini menampilkan daftar semua *form*, *module*, dan *file* lainnya untuk membuat aplikasi. Terdapat *root* yang berupa nama proyek dan cabang berupa : *References* yang berisi referensi ke *namespace*, *Assembly* yang berisi informasi *assemblies* dan berikutnya adalah *form*, *module* dan *class*.

e. **Jendela *Properties***

Jendela ini digunakan pada mode desain untuk mengatur suatu nilai pada objek (kontrol).

f. **Jendela *Task List* dan Jendela *Output***

Kedua jendela aktif ketika aplikasi berjalan. Jendela *task list* akan memberi *highlights*/menandai *error* yang ditemukan ketika mencoba menjalankan aplikasi.

II.8.3. Edisi Microsoft Visual Studio .NET

Microsoft umumnya dalam setiap versi membuat empat edisi *Visual Studio .NET*, dimulai dari edisi paling dasar sampai paling lengkap sebagai berikut:

1. Microsoft Visual Studio .NET Professional

Edisi ini merupakan produk dasar yang terdiri dari bahasa *Visual Basic .NET*, *Visual C++ .NET*, *Visual C# .NET* dan *Visual J# .NET*. Dapat untuk membuat dan menggunakan *Layanan Web XML*, membangun aplikasi *Web*, membangun aplikasi *Windows* dan membangun aplikasi *mobile* menggunakan *WML*.

2. Microsoft Visual Studio .NET Academic

Edisi ini memiliki semua fitur yang ada pada edisi *Visual Studio .NET Professional* ditambah dengan beberapa fitur instruksional yang didesain untuk menyederhanakan pengelolaan mata kuliah dan memudahkan pengembangan aplikasi baik untuk fakultas maupun mahasiswa.

3. Microsoft Visual Studio .NET Enterprise Developer

Edisi ini memiliki semua fitur yang ada pada edisi *Visual Studio .NET Professional* ditambah kemampuan untuk pengembangan aplikasi *enterprise* seperti : memungkinkan kerjasama antaranggota tim pengembang untuk aplikasi *Windows* dan *Web*, membangun aplikasi *enterprise* serta menggunakan *template* proyek *enterprise* dan *Framework* yang berisi petunjuk arsitektural terpasang untuk membuat aplikasi.

4. Microsoft Visual Studio .NET Enterprise Architect

Edisi ini memiliki semua fitur yang ada pada edisi *Visual Studio .NET Enterprise Developer* ditambah kemampuan untuk mendesain, menentukan dan

mengkomunikasikan arsitektur dan fungsionalitas aplikasi.

