

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **II.1 Pendahuluan**

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang dasar teori yang akan digunakan sebagai acuan dalam analisis dan perancangan perangkat lunak "Pengembangan aplikasi alat bantu pembelajaran Sistem Pencernaan Hewan Menggunakan VRML". Pembahasannya meliputi multimedia, VRML, 3D Studio Max, Biologi dan Macromedia Dreamweaver 8 untuk mengimplementasikan perangkat lunak tersebut dan segala sesuatu yang berhubungan dengan pengimplementasian program tersebut.

#### **II.2 Multimedia**

Seperti yang kita ketahui, saat ini multimedia merupakan suatu teknologi komputer yang sedang berkembang pesat selain internet. Perusahaan - perusahaan di seluruh dunia telah memanfaatkan teknologi multimedia untuk memasarkan produk perusahaan mereka, contohnya adalah perangkat lunak multimedia yang berupa permainan (*game*). Juga untuk CAL / CAI (*Computer Aided Learning / Computer Aided Instruction*) yang merupakan program untuk belajar dengan bantuan komputer, baik matematika, fisika, biologi, bahasa asing dan lain - lain, atau sekedar sebagai media penyampai informasi, seperti perumahan, hotel, pertokoan dan sebagainya.

Teknologi ini memang merupakan salah satu teknologi yang paling populer di seluruh dunia.

### II.2.1 Definisi Multimedia

Multimedia dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda untuk menggabungkan dan menyampaikan informasi dalam bentuk teks, audio, grafik animasi dan video.

Berikut ini merupakan definisi multimedia menurut beberapa ahli, yaitu:

- Kombinasi dari komputer dan video (*Rosch, 1996*)
- Kombinasi 3 elemen, yaitu suara, gambar dan teks (*McCormick, 1996*)
- Kombinasi paling sedikit dua media input atau output dari data, media ini dapat berupa audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik dan gambar (*Turban, 2002*)
- Alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan gambar video (*Robin & Linda, 2001*).
- Gabungan dari bermacam - macam saluran komunikasi menjadi suatu kesatuan yang terkoordinasi dan komunikatif yang menggabungkan saluran - saluran yang memiliki perbedaan bahasa (*Cook, 2001*).
- Multimedia dapat pula didefinisikan dengan menempatkannya sebagai konteks, seperti yang dilakukan oleh *Hofstettes (2001)*, multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video dengan

*link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.

(<http://lecturer.ukdw.ac.id/anton/download/multimedia1.pdf>)

### II.2.2 Obyek - Obyek Multimedia

Dalam multimedia terdapat lima obyek, yaitu teks, grafik, suara (*audio*), animasi dan video.

#### 1. Teks

Merupakan media yang berisikan keterangan yang disajikan untuk menjelaskan maksud, tujuan serta hal lain yang berguna bagi pengguna.

#### 2. Grafik

Merupakan suatu media penarik bagi pengguna, karena pada dasarnya pengguna lebih suka melihat gambar daripada membaca teks maupun mendengar suara. Dengan gambar, pengguna / konsumen akan mempunyai gambaran tentang produk yang ditawarkan. Elemen grafik ini dibuat dengan ukuran yang berbeda, berwarna, berpola / transparan, dapat diletakkan didepan atau dibelakang suatu obyek dan sebagainya.

#### 3. Suara (*audio*)

Merupakan elemen yang penting dalam multimedia, karena tanpa suara, penyajian multimedia kurang menarik. Dengan suara dapat disampaikan percakapan dari berbagai bahasa, suara musik, efek suara yang mengejutkan maupun suara latar yang membangkitkan

suasana tertentu. Dengan adanya suara (*audio*), maka diharapkan adanya suatu perbedaan dari presentasi multimedia biasa menjadi sesuatu yang lebih spektakuler.

#### 4. Animasi

merupakan penggunaan komputer untuk menciptakan gerak pada layar. Animasi merupakan kumpulan gambar - gambar yang bergerak dalam *frame* pada satuan waktu tertentu. Animasi merupakan kunci utama dari kedinamisan suatu aplikasi multimedia.

#### 5. video

merupakan integrasi yang sangat halus antara gambar bergerak dengan sinkronisasi suara. Dengan adanya video, aplikasi multimedia yang dihasilkan menjadi lebih menarik.

### II.2.3 Kelebihan Penyampaian Topik Melalui Multimedia

Kelebihan penyampaian suatu topik melalui multimedia adalah sebagai berikut :

#### 1. Interaksi

Pengguna secara aktif berinteraksi dengan komputer. Pengguna akan menggunakan berbagai jenis piranti, seperti *keyboard*, *mouse trackball*, *touch screen*, penunjuk *infrared* dan sebagainya untuk berinteraksi dengan komputer.

#### 2. Animasi

Melihat secara nyata bagaimana suatu proses itu berlaku.

#### 3. Bunyi

Memberi kesan bunyi yang lebih menarik.

#### 4. Visual

Memberikan gambaran sebenarnya mengenai suatu situasi.

#### 5. Lompat (Skip)

Bebas bergerak kemana - mana ke bagian yang diperlukan.

#### 6. Daya Ingat

Apa yang didengar sebanyak 30%.

Apa yang dilihat sebanyak 20%.

Apa yang didengar dan dilihat sebanyak 50%.

Apa yang didengar, dilihat dan dilakukann sebanyak 60%. (<http://lecturer.ukdw.ac.id/anton/download/multimedia1.pdf>)

### II.2.4 Pendekatan Multimedia Dalam Pendidikan

Beberapa pendekatan yang digunakan dalam menyampaikan suatu isi pengetahuan dengan menggunakan teknologi multimedia antara lain :

#### 1. Timbal Balik

Menggunakan kemudahan latihan dalam menguasai suatu pengetahuan atau kemahiran. *User* (pengguna) diminta untuk menjawab soal - soal yang dikemukakan oleh komputer dan komputer akan menilai serta memberi keluaran balik yang sesuai dengan jawaban yang diberikan.

#### 2. Tutorial

Menyampaikan suatu isi pembelajaran yang baru. Dalam hal ini peran komputer seolah - olah seperti

seorang guru yang mengajar seorang anak tentang suatu materi.

### 3. Demonstrasi

Komputer digunakan sebagai alat komunikasi dalam menyampaikan atau menggambarkan suatu konsep. Komputer digunakan pada selang waktu tertentu saja.

### 4. Simulasi

Komputer menyediakan suatu suasana yang seakan - akan sama dengan keadaan sebenarnya dimana user berinteraksi dengan cara yang sesungguhnya (*real*), contohnya, user diperbolehkan untuk mengubah suatu nilai grafik dan melihat perubahan pada bentuk yang dihasilkan.

### 5. Permainan Pendidikan

Penerapan seperti ini berbentuk simulasi dan "exploratory" tetapi kandungan atau isi pelajaran diubah ke bentuk permainan.

## II.3 VRML (*Virtual Reality Modeling Language*)

Seperti yang sudah kita ketahui, perkembangan teknologi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) komputer dalam beberapa tahun terakhir ini meningkat pesat. Kemajuan ini dapat dilihat dari banyaknya pengguna saluran informasi global internet, jumlah *Web server*, maupun jumlah komputer host di seluruh dunia yang tergabung dalam jaringan komputer (*network*). Informasi multimedia yang disajikan dalam ruang 2D (dua dimensi) pada situs web ternyata

dipandang belum memadai. Masyarakat dunia pengguna internet menginginkan suatu teknologi baru sebagai sarana pertukaran informasi ruang 3D (tiga dimensi). Setelah dilakukan penelitian - penelitian di berbagai negara dan diskusi di antara para pakar melalui internet, akhirnya diperoleh suatu bahasa universal untuk visualisasi obyek 3D yaitu VRML (*Virtual Reality Modeling Language*).

### II.3.1 Definisi VRML

VRML adalah singkatan dari *Virtual Reality Modeling Language*. Ini merupakan suatu format file untuk menggambarkan obyek tiga dimensi (3D) di dalam *virtual world* (Dunia Semu) yang dapat dikendalikan secara interaktif oleh *user* (pengguna) dan dapat ditampilkan pada *World Wide Web* (WWW), sebagaimana file HTML (*Hyper-Text Markup Language*) (Bachtiar Anwar, 1999).

Berbeda dengan HTML yang menyampaikan informasi multimedia dalam 2D, VRML menggambarkan obyek - obyek dalam lingkungan 3D. Kemampuan VRML dalam menyajikan obyek 3D yang dapat dikendalikan oleh *user*, baik perorangan (*single user*) maupun banyak pengguna (*multi users*) di dalam jaringan komputer (*network*) seluruh dunia, merupakan suatu terobosan dalam bidang teknologi informasi.

### II.3.2 Sejarah VRML97

Pada tanggal 2 Nopember 1994, rancangan spesifikasi VRML 1.0 dipublikasikan untuk yang pertama kali dan didasarkan pada format file *Open Inventor* yang dikembangkan oleh *Silicon Graphics*. Rancangan kedua VRML 1.0 dipublikasikan pada 8 Mei 1995 dan dilanjutkan modifikasi ketiga pada 26 Mei 1995.

Spesifikasi VRML 1.0 kemudian disempurnakan lebih lanjut yang kemudian dikenal sebagai VRML spesifikasi 2.0. perubahan ini dimaksudkan untuk menambahkan kemampuan interaktif pada VRML. Spesifikasi 2.0 dikembangkan oleh tim dari *Silicon Graphics* dibantu tim dari *Sony Research* dan Mitra, serta dikaji secara mendalam oleh para pakar permodelan *Virtual Reality* dalam diskusi grup melalui Internet. Akhirnya VRML 97 diterima oleh kalangan industri maupun individu yang antusias dengan permodelan VR (*Virtual Reality*) dan spesifikasi VRML 2.0 resmi dipublikasikan pada 4 Agustus 1996.

Spesifikasi VRML yang paling akhir ditetapkan pada bulan April 1997, menggantikan versi 4 Agustus 1996. versi terakhir ini dikirimkan kepada Organisasi Standar Internasional (*ISO - International Standard Organization*) sebagai *Draft International Standard (DIS)*. Versi VRML yang telah diterima dan ditetapkan oleh ISO sebagai standar VRML (*ISO / VRML standar*) kemudian dinamakan VRML 97.

### II.3.3 Keunggulan VRML 97

Berikut ini merupakan beberapa keunggulan dari VRML 97 :

#### 1. Lebih Interaktif

Dalam VRML 97, user memiliki keleluasaan untuk berinteraksi dengan obyek secara langsung dalam dunia virtual, tanpa mempengaruhi obyek lain. VRML 97 menyediakan beberapa *node* untuk mengontrol suatu *node* menggunakan kelompok *node* sensor, antara lain *CylinderSensor*, *SphereSensor*, *PlaneSensor*, *ThouchSensor*, dan *TimeSensor*.

#### 2. Lebih Realistis

Pada VRML 97 terdapat berbagai *node* yang dapat mensimulasikan suatu lingkungan virtual serealistis mungkin, yaitu menggunakan *node* *Background*, *Fog*, *Viewportpoint*, *Sound* dan lainnya. Selain itu user dapat menata sumber cahaya yang lebih akurat menggunakan *node* *PointLight* dan *SpotLight*. Dengan demikian dapat diciptakan suatu lingkungan virtual 3D yang menyerupai aslinya.

#### 3. Lebih Dinamik

Dalam VRML 97 ini terdapat *node* - *node* baru yang khusus diaplikasikan bagi pembuatan suatu animasi. *Node* tersebut antara lain *TimeSensor*, beberapa *node* interpolator, seperti *PositionInterpolator*, *Orientation-Interpolator*, *ColorInterpolator* dan sebagainya.

#### 4. Lebih Terstruktur

Desain VRML 97 memungkinkan user membuat suatu program VRML dengan lebih terstruktur. Spesifikasi

ini memberikan aturan untuk *node - node* tertentu yang harus digunakan bersama - sama dengan *node* lain melalui suatu *field*. Dengan demikian *user* lebih dapat mengenal hubungan atau hirarkis antar *node* (hubungan *children* dan *parent*) serta susunan *node - node* di dalam *scenegraph*.

## II.4 3D Studio Max

### II.4.1 Berfikir 3 Dimensi

Berfikir secara tiga dimensi merupakan hal yang mudah karena kita hidup dalam dunia tiga dimensi. Untuk membuat dunia imajiner dalam dunia MAX, kita harus memikirkan dunia tersebut menggunakan dimensi X, Y dan Z. MAX merupakan program 3D sejati, artinya benda apapun yang kita ciptakan akan muncul dalam ruang tiga dimensi di dalam dunia matematis yang dibuat oleh *software* tersebut. MAX menggunakan struktur matematik ruang tiga dimensi tersebut untuk memantau semua objek dalam ruang kerja dan hubungan spatialnya satu sama lain. Komponen - komponen penting dalam hubungan spatial yang perlu dipahami adalah Origin, sumbu koordinat X, Y, dan Z, satuan pengukuran, View (pandangan / tampilan), dan Viewport.

#### 1. Origin

Origin dalam MAX adalah pusat alam semesta (*center of the universe*) atau pusat sumbu. Semua hal dalam ruang kerja MAX mengacu pada origin tersebut dengan menggunakan angka koordinat X, Y dan Z. Angka koordinat dari origin MAX adalah 0,

0, 0, yang mewakili nilai numerik dimensi X, Y, dan Z pada pusat ruang kerja MAX.

## 2. Koordinat dan sumbu X, Y, dan Z

Dalam MAX, dimensi dasar (tinggi, lebar dan kedalaman) dan arah (atas dan bawah, kanan dan kiri, maju dan mundur) diwakili oleh arah X, Y dan Z, atau disebut juga dengan sumbu.

### a. Sumbu X, Y dan Z

Sumbu digunakan untuk melambangkan arah koordinat tertentu dalam ruang tiga dimensi. Simbol universal yang digunakan untuk sumbu koordinat adalah tiga garis yang saling membentuk sudut kekanan, atau disebut juga dengan sumbu X, Y, Z. Sumbu X adalah arah horisontal, atau kanan dan kiri. Sumbu Y adalah arah maju dan mundur, sedangkan sumbu Z adalah arah vertikal, atau atas dan bawah.

### b. Koordinat X, Y dan Z

Dalam MAX, pengukuran dilakukan dengan menggunakan arah sumbu X, Y dan Z ini. Setiap obyek memiliki posisi dalam ruang yang dapat digambarkan dengan angka atau nilai koordinat untuk tiap sumbu X, Y dan Z-nya. Koordinat digunakan untuk mendeskripsikan posisi numerik obyek dalam scene. Angka pertama adalah nilai numerik koordinat X, angka kedua merupakan nilai numerik koordinat Y, dan angka ketiga merupakan nilai numerik koordinat Z. nilai - nilai ini bisa negatif atau positif, tergantung dari posisinya terhadap pusat sumbu.

### 3. Satuan Pengukuran

Satuan nilai angka dalam MAX dapat ditentukan berdasarkan sistem pengukuran standart yang ada, seperti inci, kaki (feet), dan lainnya. Namun pada dasarnya aturan pengukuran tersebut hanya merupakan alat untuk menerapkan nilai numerik pada tinggi, lebar dan kedalaman obyek atau lokasi X, Y dan Z-nya dalam ruang.

MAX sendiri mempunyai satuan yang disebut satuan generik. Satuan generik ini tidak mempunyai skalar dengan sistem pengukuran standar manapun. 1 satuan generik dapat disamakan dengan 1 inci, 1 kaki, 10 kaki, dan lainnya, tergantung dari ketentuan kita sendiri. *Viewport* dalam MAX memiliki grid yang penambahannya diatur untuk mengikuti satuan pengukuran MAX.

### 4. Sumbu Koordinat view dan viewport

*View* (tampilan) dalam MAX adalah apapun yang terlihat pada layar dalam waktu tertentu. Tampilan ini terlihat melalui *viewport*. *Viewport* MAX terbagi menjadi empat area besar dan pada sudut kiri atas tertera namanya. Nama - nama *viewport* tersebut diambil berdasarkan tampilan yang sedang ditampilkan pada *viewport*, yaitu *Top*, *Front*, *Perspective* dan sebagainya. Tampilan MAX terbagi menjadi tiga tipe dasar, yaitu tampilan ortografik, perspektif, dan kamera.

#### II.4.2 Interface 3D Studio Max

Interface MAX tersusun dari serangkaian tool yang dikelompokkan menurut fungsinya. Interface tersebut dibagi sebagai berikut :

1. Menu Bar

Klik tiap kata untuk mengakses perintah yang ada.

2. *Toolbar* Utama

*Tool - tool* dasar yang digunakan untuk memodifikasi dan menganimasi *scene*.

3. *Panel Command*

Merupakan duplikat dari beberapa fungsi kreatif panel Tab, memberikan kendali dan fungsionalitas yang lebih dalam lagi.

4. *Viewport*

Jendela tempat kita membuat dan melihat *scene*.

5. *Viewport / Navigation Control*

Memudahkan untuk bergerak diseputar *viewport* sehingga memudahkan dalam pembuatan obyek dan elemen *scene*.

6. *Animation / Time Control*

Membantu dalam membuat, mengatur dan mengendalikan kecepatan, durasi dan atribut animasi *keyframe*.

7. *Precision Control*

Membantu dalam memilih, membuat, dan memodifikasi geometri secara tepat.

8. *Track Bar*

Menampilkan informasi animasi yang disebut *keyframe* untuk obyek - obyek yang dianimasikan dalam *scene*.

#### 9. *Time Slider*

Untuk melihat animasi *scene* secara *real time* dengan cara menggeser *time slider*.

#### 10. *Status Bar*

Bagian kiri menampilkan versi teks dari apa yang terjadi pada *viewport* yang aktif. Bagian kanan menampilkan informasi numerik tentang penempatan dan pergerakan obyek.

#### 11. *Prompt Line*

Memberi petunjuk tentang apa yang harus dilakukan saat memindahkan / memodifikasi obyek dalam *scene*.

#### 12. *Mini Listener / Macro Recorder*

Merupakan bagian dari proses *scripting* MAX yang berguna untuk merekam apa yang kita lakukan di dalam MAX.

#### 13. *Menu Klik Kanan*

Dengan meng-klik kanan obyek atau *viewport*, maka dapat diakses perintah dan fungsi editing di MAX dengan lebih cepat.

#### 14. *Compounds*

Merupakan proses yang menggunakan bentuk - bentuk dasar 2D dan 3D lainnya untuk membuat obyek kombinasi baru.

#### 15. *Particles*

Terdiri dari tiga kelompok elemen yang digunakan untuk membuat fenomena alam, seperti awan, salju, hujan, api, air, dan ledakan. Yang termasuk disini adalah *Spray*, *Super Spray*, *Parray (Particle Array)*, *Snow*, *Blizzard* dan *Pcloud (Particle Cloud)*.

#### 16. *Space Warps*

Digunakan untuk memodifikasi sistem partikel untuk membuat gerakan partikel yang realistik.

#### 17. *Helpers*

Merupakan elemen yang berguna untuk membantu dalam membuat dan menganimasikan obyek dalam *scene*.

### II.4.3 **Desain Material dan Tekstur**

*Maps*, *material*, *tekstur* dan *shaders* merupakan istilah - istilah yang mengacu pada penampilan fisik dan karakteristik permukaan obyek yang dibuat di MAX.

### II.4.4 **Lighting (Pencahayaan)**

Cahaya berguna untuk menyinari / menerangi obyek yang dibuat di MAX. Tanpa cahaya dan pencahayaan, maka tidak akan terlihat apa - apa pada *scene* MAX. Cahaya yang tersedia di MAX berguna untuk membuat bayangan, memproyeksikan gambar yang dikenal sebagai GOBOs, dan membuat efek - efek volumetrik yang mensimulasikan debu atau kabut pada sorot cahaya.

### II.4.5 **Kamera**

MAX menggunakan *viewport* Camera untuk menambahkan spesial efek pada gambar hasil render yang akan dibuat. Kamera juga dapat dianimasikan.

#### II.4.6 Animasi

Setiap komponen objek, elemen, tekstur dan efek dalam *scene* dapat dianimasikan. Untuk melakukan animasi di MAX, cukup dengan meng-klik tombol *autokey* yang ada di sudut kanan bawah dari *interface* MAX untuk mengaktifkannya. Dalam MAX, *viewport* yang sedang aktifkan memiliki tanda merah disekelilingnya. Ini menandakan bahwa kita sedang dalam mode *Animation*.

#### II.4.7 Rendering

Rendering adalah proses penciptaan gambar, baik untuk evaluasi maupun untuk output gambar akhir. Pada kotak dialog *Render Scene*, dapat dilakukan perubahan yang mempengaruhi ukuran, penampilan, dan organisasi dari gambar yang telah di-render. MAX menyediakan beberapa fitur rendering, yaitu *atmospheric effect*, *selective raytracing*, dan lainnya.

### II.5 Biologi

#### II.5.1 Pengertian Biologi

Biologi berasal dari dua kata bahasa Yunani, yaitu "bios" dan "logos" yang artinya "hidup" dan "ilmu". Jadi secara sederhana Biologi dapat diartikan sebagai ilmu tentang hidup. Pengertian ini kemudian berkembang dan disempurnakan sehingga mencakup seluruh objek atau kajiannya yang sangat luas itu. Definisi Biologi yang lebih lengkap tersebut adalah ilmu tentang makhluk

hidup dan gejala kehidupan. Objek atau kajian dalam Biologi meliputi kelima Kingdom / Regnum dan Virus. Kelima Kingdom tersebut adalah *Animalia* (hewan), *Plantae* (tumbuhan), *Fungi* (jamur), *Protista* dan *Monera*.

Untuk mempermudah mempelajarinya, maka Biologi dipilah-pilah menjadi cabang-cabang ilmu. Tiap cabang ilmu mengkhususkan bahasannya pada satu objek tertentu saja. Misalnya cabang Biologi yang didasarkan pada objek diantaranya Zoologi, Botani, Mikologi, Mikrobiologi, dan Virologi. Kemudian dari tiap objek itu, misalnya Zoologi terbagi lagi menjadi Vertebrata (hewan bertulang belakang) dan Avertebrata (hewan tidak bertulang belakang). Vertebrata yang terbagi lagi menjadi 5 Filum (*Pisces*, *Amphibia*, *Reptilia*, *Aves* dan *Mamalia*) ini memunculkan cabang-cabang ilmu seperti Ichthyologi, Herpetologi, Ornitologi dan Mamalogi. Dari tiap cabang ilmu ini muncul lagi cabang-cabang ilmu yang semakin spesifik. Misalnya, dari Mamalogi kemudian muncul cabang-cabang ilmu yang mengkaji lebih jauh mengenai hewan mamalia dan manusia, seperti Sitologi, Anatomi, Fisiologi, Morfologi, Taksonomi, Genetika, Embriologi.

Dalam penelitian kali ini, hanya akan dibahas mengenai organ dalam hewan berdasarkan fungsinya sebagai sistem pencernaan pada hewan vertebrata dan avertebrata.

([http://www.edukasi.net/modul\\_online/MO\\_75/dafisi.htm](http://www.edukasi.net/modul_online/MO_75/dafisi.htm))

## II.5.2 Sistem Pencernaan Pada Vertebrata

Makanan hewan vertebrata beraneka ragam, sehingga alat pencernaannya juga berbeda - beda. Pencernaan pada hewan vertebrata terjadi secara ekstrasel, yaitu pencernaan terjadi di luar sel.

### II.5.2.1 Pencernaan Makanan Pada Hewan Memamah Biak

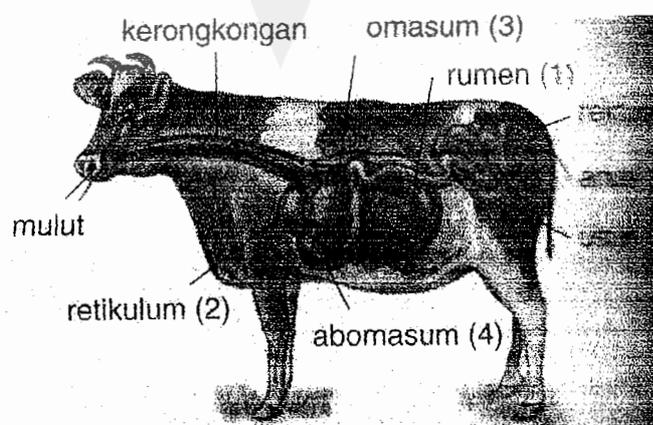
Makanan hewan memamah biak (*ruminansia*) adalah rumput atau tumbuh - tumbuhan, sehingga digolongkan *herbivora*. Contoh dari hewan memamah biak adalah sapi, kerbau dan kambing.

Perut *ruminansia* dibedakan menjadi empat, yaitu perut besar (*rumen*), perut jala (*retikulum*), perut kitab (*omasum*) dan perut masam (*abomasum*). Perut besar, perut jala, dan perut kitab sebenarnya adalah modifikasi kerongkongan (*esofagus*). Sedangkan yang dimaksud dengan perut sebenarnya adalah perut masam (*abomasum*). Kapasitas *rumen* 80%, *retikulum* 5%, *omasum* 7-8%, dan *abomasum* 7-8% ([www.e-umptn.com](http://www.e-umptn.com)).

Proses pencernaan makanan pada *ruminansia* adalah sebagai berikut : makanan dari rongga mulut masuk ke dalam perut besar (*rumen*). Dalam perut besar terjadi fermentasi selulosa dengan bantuan bakteri. Hasil fermentasi berupa asam laktat, asam lemak, asam asetat, vitamin dan gas. Hasil fermentasi tersebut sebagian diserap di dalam *rumen*, sebagian diabsorpsi kemudian dikeluarkan melalui paru - paru, dan ada pula yang dikeluarkan waktu sendawa melalui perut. Dari perut besar, makanan diteruskan ke perut jala (*retikulum*).

Disini makanan dicerna secara kimiawi menjadi bentuk gumpalan - gumpalan kecil. Selanjutnya gumpalan tersebut dikeluarkan lagi ke dalam rongga mulut untuk dikunyah kembali. Karena mengunyah makanan dua kali, *ruminansia* disebut hewan memamah biak. Proses tersebut biasa berlangsung saat hewan sedang beristirahat. Setelah dikunyah, makanan ditelan lagi masuk ke dalam perut kitab (*omasum*), disini terjadi penyerapan air. Selanjutnya, makanan diteruskan ke dalam perut masam (*abomasum*) untuk dicerna secara kimiawi. Pada bagian tersebut, bakteri akan mati dan dicerna sebagai sumber protein ruminansia.

Hasil pencernaan tersebut kemudian masuk ke dalam usus dua belas jari dan masuk ke dalam usus halus. Di dalam usus halus terjadi penyerapan hasil pencernaan. Sisa makanan yang tidak diserap masuk ke dalam usus besar mengalami penyerapan air dan pembusukan menjadi feses yang terkumpul didalam rektum dan selanjutnya dikeluarkan melalui anus. Untuk lebih jelas tentang organ pencernaan hewan memamah biak, dapat dilihat pada gambar II.1.



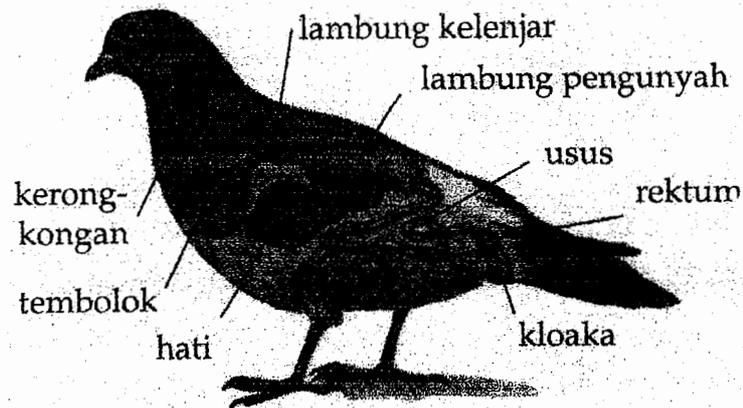
Gambar II.1 Pencernaan makanan hewan memamah biak

### II.5.2.2 Pencernaan Makanan Pada Burung

Dalam mulut burung tidak terdapat gigi, sehingga makanan diambil dengan paruh, kemudian ditelan. Melalui kerongkongan, makanan masuk ke dalam tembolok. Dalam tembolok, makanan disimpan sementara. Setelah dari tembolok, makanan masuk ke dalam lambung.

Lambung unggas dibedakan menjadi lambung kelenjar dan lambung pengunyah. Lambung kelenjar menghasilkan getah pencernaan untuk mencerna makanan secara kimiawi. Pada bagian dalam lambung pengunyah, terdapat otot - otot yang kuat. Disini makanan digilas dan diremas dengan bantuan kerikil yang ditelan bersama makanan.

Makanan dalam usus halus dicerna secara kimiawi dengan getah pankreas dan getah empedu. Disini sari - sari makanan hasil pencernaan diserap dinding usus dan sisanya masuk ke dalam usus besar. Diantara usus halus dan usus besar terdapat usus buntu. Usus buntu burung ada dua buah, dan berukuran besar. Usus buntu berfungsi untuk memperluas bidang penyerapan. Setelah dari usus besar, feses didorong ke dalam rektum kemudian dikeluarkan melalui kloaka. Untuk lebih jelas tentang organ pencernaan burung, dapat dilihat pada gambar II.2.

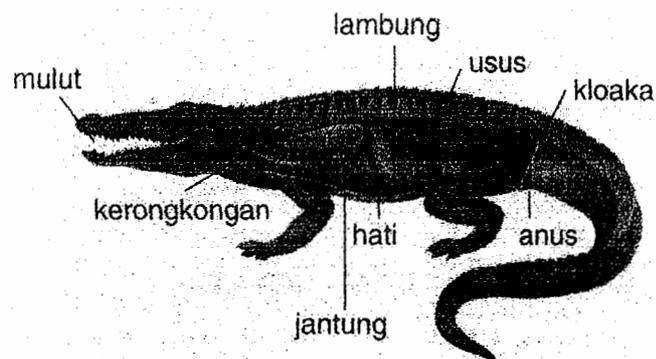


Gambar II.2 Pencernaan makanan pada burung

### II.5.2.3 Pencernaan Makanan Pada Reptilia

Alat pencernaan reptil terdiri atas mulut, kerongkongan, lambung, usus dan kloaka. Reptil juga mempunyai kelenjar pencernaan, yaitu kelenjar ludah, hati dan pankreas.

Di dalam rongga mulut terjadi pencernaan makanan secara mekanis, kemudian dengan bantuan lendir yang dikeluarkan kelenjar ludah, makanan ditelan masuk ke dalam kerongkongan dan lambung. Dalam lambung, makanan dicerna secara mekanis. Pencernaan diselesaikan di dalam usus halus dengan bantuan enzim pencernaan. Dalam usus halus terjadi penyerapan sari makanan, sisanya masuk usus besar dan dikeluarkan melalui kloaka. Untuk lebih jelas tentang organ pencernaan reptil, dapat dilihat pada gambar II.3.



Gambar II.3 Pencernaan Makanan pada reptil

#### II.5.2.4 Pencernaan Makanan Pada Amfibia

Amfibi merupakan hewan yang hidup di dua alam, dan contoh amfibi adalah katak. Makanan amfibi (serangga) ditangkap dengan bantuan lidah. Kemudian, makanan dimasukkan ke dalam lambung melalui kerongkongan. Di sini makanan dicerna, kemudian makanan masuk ke dalam usus halus. Di dalam usus halus, makanan dicerna dengan bantuan enzim pencernaan dari hati dan pankreas. Selanjutnya, sari makanan diserap oleh usus halus, sedangkan sisanya berupa feses masuk ke dalam usus besar dan dikeluarkan melalui kloaka. Untuk lebih jelas tentang organ pencernaan amfibi, dapat dilihat pada gambar II.4.



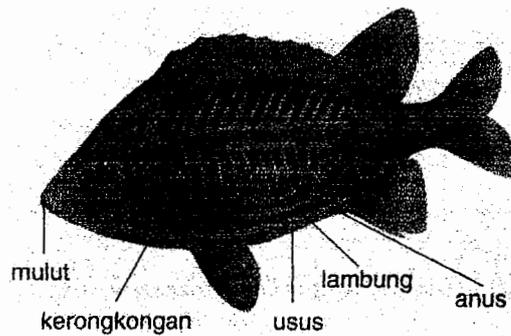
Gambar II.4 Pencernaan makanan pada amfibi

#### II.5.2.5 Pencernaan Makanan Pada Ikan

Saluran pencernaan ikan terdiri atas mulut, kerongkongan, lambung, usus dan anus. Dalam rongga mulut terdapat lidah dan gigi. Fungsi gigi adalah untuk menangkap makanan. Di dalam rongga mulut juga dihasilkan lendir untuk membantu menelan makanan.

Makanan dari mulut masuk ke dalam kerongkongan, kemudian menuju lambung. Lambung merupakan pelebaran dari saluran pencernaan. Setelah dari lambung, makanan diteruskan ke dalam usus. Di sini terjadi pencernaan makanan dengan bantuan enzim pencernaan.

Kelenjar pencernaan ikan berupa hati dan pankreas. Hati ikan relatif besar, sehingga dapat menghasilkan getah empedu. Getah empedu ditampung dalam kantong empedu, kemudian disalurkan ke dalam usus halus. Setelah makanan dicerna, sarinya diserap di dalam usus, dan sisanya dikeluarkan melalui anus. Untuk lebih jelas tentang organ pencernaan ikan, dapat dilihat pada gambar II.5.



Gambar II.5 Pencernaan makanan pada ikan

### II.5.3 Sistem Pencernaan Pada Avertebrata

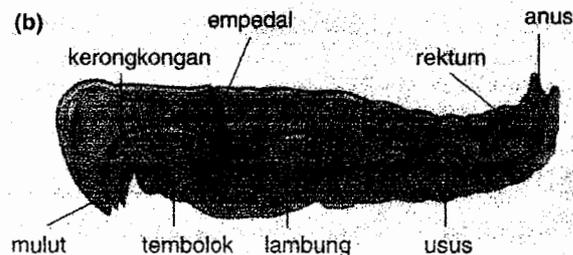
Avertebrata atau hewan tidak bertulang belakang mempunyai sistem pencernaan yang beraneka ragam, sesuai dengan struktur tubuh dan jenis makanannya.

#### II.5.3.1 Pencernaan Makanan Pada Serangga

Alat pencernaan belalang meliputi mulut, kerongkongan, tembolok, lambung pengunyah (empedal), lambung, usus dan anus.

Dalam rongga mulut, makanan dicerna secara mekanis, kemudian masuk ke dalam tembolok melalui kerongkongan. Makanan dari tembolok masuk ke dalam empedal (terletak di bagian depan lambung). Di dalam empedal, makanan dilumatkan. Setelah dari empedal, makanan masuk ke dalam lambung. Pada lambung terdapat enam kelenjar buntu untuk menghasilkan getah pencernaan. Getah pencernaan disalurkan ke dalam lambung untuk mencerna makanan secara kimiawi. Hasil pencernaan makanan banyak mengandung air, diserap di dalam usus. Sisa makanan yang tidak diserap disimpan sementara dalam rektum, kemudian dikeluarkan melalui

anus. Untuk lebih jelas tentang organ pencernaan serangga, dapat dilihat pada gambar II.6.

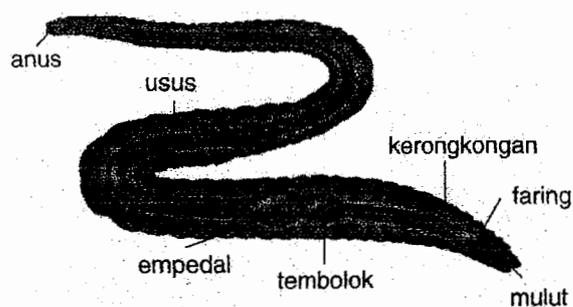


Gambar II.6 Pencernaan makanan pada serangga

#### II.5.3.2 Pencernaan Makanan Pada Cacing Tanah

Makanan cacing tanah berupa humus. Karena humus bersifat asam, maka cacing tanah dilengkapi dengan alat pencernaan khusus. Alat pencernaan cacing tanah terdiri atas mulut, kerongkongan, empedal, usus dan anus.

Setelah masuk ke dalam mulut, makanan diisap oleh faring yang terletak pada pangkal kerongkongan. Di sekitar kerongkongan terdapat kelenjar kapur untuk menghasilkan kapur. Kapur berfungsi untuk mengilangkan keasaman makanannya. Sewaktu melewati kerongkongan, makanan bercampur dengan kapur, kemudian makanan disimpan sementara di dalam tembolok. Setelah dari tembolok, makanan masuk ke dalam empedal. Di sini makanan dicerna lebih lanjut dengan bantuan butiran pasir yang masuk bersama dengan makanan. Makanan hasil pencernaan akan diserap di dalam usus dan sisanya dikeluarkan melalui anus. Untuk lebih jelas tentang organ pencernaan cacing tanah, dapat dilihat pada gambar II.7.

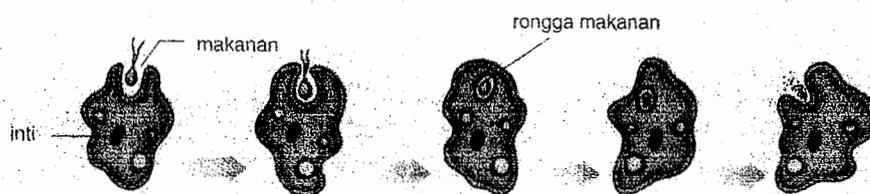


Gambar II.7 Pencernaan makanan pada cacing tanah

### II.5.3.3 Pencernaan Makanan Pada Protozoa

Protozoa merupakan hewan bersel satu, dan sebagai contohnya adalah Amoeba. Amoeba tidak memiliki alat pencernaan khusus. Alat pencernaan akan terbentuk jika ada makanan, yakni berupa rongga makanan. Amoeba melakukan pencernaan secara intrasel.

Amoeba bergerak menuju makanan dan menjulurkan kaki semunya. Penjuluran kaki semu (*pseudopodia*) berlangsung hingga makanan terperangkap atau terkurung sehingga terbentuk rongga makanan. Di dalam rongga makanan terjadi pencernaan makanan dengan bantuan enzim pencernaan. Hasil pencernaan diserap ke dalam sitoplasma dan sisanya dikeluarkan secara difusi. Untuk lebih jelas tentang organ pencernaan hewan memamah biak, dapat dilihat pada gambar II.8.



Gambar II.8 Pencernaan makanan pada protozoa

## II.6 Macromedia Dreamweaver

### II.6.1 Definisi

Dreamweaver adalah *software* aplikasi desain web visual yang biasa dikenal dengan istilah *WYSIWYG (What You See Is What You Get)*, intinya tidak harus berurusan dengan tag - tag HTML untuk membuat sebuah situs. Dreamweaver tidak hanya dapat digunakan oleh para desainer web, namun juga dapat digunakan oleh programmer untuk membangun halaman interaktif karena Dreamweaver mendukung pula PHP, ColdFusion, ASP.NET dan lain-lain. Menurut survei yang dilakukan oleh Pantone.com ([www.pantone.com/products/products.asp?idArticle=209&idArea=1](http://www.pantone.com/products/products.asp?idArticle=209&idArea=1)), pengguna Dreamweaver adalah 59% dari seluruh koresponden yang disurvei dan memang digunakan tidak hanya oleh desainer, tapi juga programmer.

### II.6.2 Mengenal Lingkungan Kerja Dreamweaver MX

Dreamweaver MX menawarkan dua *layout view* untuk dijadikan sebagai tampilan kerja saat membuat halaman web. Berikut ini penjelasan untuk elemen-elemen *workspace* :

- **Document Window** adalah tempat untuk membuat halaman web secara visual, kode, atau keduanya.
- **Insert panel** adalah tempat untuk memasukan *image*, *Flash movie*, *table*, atau elemen lain. *Insert panel* ini serupa dengan menu *Insert* pada menu bar. Untuk memunculkan panel ini, klik *Windows > Insert* atau tekan *Ctrl-F2*.

- **Property Inspector** berguna untuk melakukan pengeditan pada suatu elemen di *Document Window*.
- **Document Toolbar** berguna untuk mengubah tampilan dari *design / visual view, code view*, atau keduanya sekaligus. Selain itu juga untuk memberi titel pada dokumen, melihat tampilan di *browser*.
- **Panels Group** merupakan kumpulan dari panel-panel Dreamweaver MX.

### II.6.3 Bekerja dengan teks

Pada dasarnya Dreamweaver tidak jauh berbeda dengan program pengolah kata dalam memformat teks. Namun terdapat sedikit perbedaan karena Dreamweaver menggunakan HTML. Untuk memformat teks dapat dilakukan dengan menggunakan *Property Inspector*.

- **Heading**  
digunakan untuk membuat judul dari dokumen atau sub - subjudul berbagai level.
- **Paragraf dan Line Break**  
Bila menekan Enter pada pengolah kata, maka akan menghasilkan paragraf baru. Demikian pula pada Dreamweaver. Namun paragraf dalam HTML (<p>) secara default menghasilkan jarak lebih besar daripada jarak antarbaris. Jika ingin antarbaris tidak ada jarak, maka dibutuhkan <br> di HTML. Untuk berpindah baris dan bukan paragraf digunakan *Shift-Enter*, atau *Insert > Line Breaks*.

- **Memformat Teks Dengan *Property Inspector***

*Property Inspector* berguna untuk melakukan pengeditan pada sebuah elemen HTML. *Property Inspector* digunakan untuk memformat teks, ukuran, warna, dan perataan paragraf. Untuk memunculkan *Property Inspector* yaitu dengan *Window > Properties* atau dengan menekan *Ctrl-F3*.

#### II.6.4 Membuat *Link*, *Anchor*, dan *Target*

Untuk membuat *link* antar halaman, selain diperlukan halaman *link* sumber (*Source Link*) juga diperlukan *link* tujuan (*Destination Link*).

- ***Target***

*Target* adalah perintah atau opsi pada *link* yang memberitahukan di window mana *link* tersebut akan dibuka. Setiap *window* atau *frame* di HTML dapat diberi nama dan browser akan memuat halaman ke *window / frame* sesuai yang ditunjukkan oleh *link*. Sesuai aturan di HTML, terdapat nama-nama target khusus yang berarti spesial. ***\_Self*** adalah pilihan default, bila Anda tidak menentukan *target*, *link* akan dibuka pada *window browser* atau *frame* yang sama. ***\_top*** memuat ke *window* terluar (di luar semua *frame* yang ada). ***\_Blank*** membuka *link* pada browser *window* baru. ***\_Parent*** membuka *link* pada *frame* induk.

- ***Named Anchors***

Bila halaman web memungkinkan pengunjung menscroll *window browser* karena isi dari halaman tersebut panjang dan terdiri dari beberapa halaman, maka

dapat digunakan *Named Anchors* untuk menentukan titik-titik tertentu pada halaman dengan tujuan memudahkan navigasi pengunjung mencari sesuatu dalam halaman dengan cepat.

- **Page Properties**

*Page Properties* adalah fasilitas untuk mengubah properti dasar sebuah dokumen Web, seperti judul halaman, warna-warna link, dsb. Untuk membuka *Page Properties* klik *Modify > Page Properties*

1. **Title**

untuk menentukan judul dokumen.

2. **Background Image**

tempat memasukkan gambar sebagai latar belakang.

3. **Background**

menentukan warna latar.

4. **Text**

untuk menentukan warna teks.

5. **Links**

mengubah warna *link*.

6. **Visited Link**

mengubah warna *link* yang telah dikunjungi.

7. **Active Link**

mengubah warna *link* yang sedang diklik.

8. **Margin**

menentukan margin halaman.

Semua elemen ini memiliki padanannya di dalam kode HTML, yaitu dalam atribut elemen `<body>`. Selain mengubah format tampilan melalui *Page Properties*, dapat dilakukan dengan CSS (*Cascading Style Sheet*).