

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Pengertian Pembelajaran**

Pembelajaran adalah suatu proses penyampaian pengetahuan dan kombinasi yang tersusun meliputi unsur - unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran, yaitu (Chandra, 2009) :

1. Rencana ialah penataan ketenagaan, material, dan prosedur yang merupakan unsur - unsur sistem pembelajaran dalam suatu rencana khusus.
2. Kesalingtergantungan (*interdependance*), antara unsur sistem pembelajaran yang serasi dalam suatu keseluruhan. Tiap unsur bersifat esensial, dan masing - masing memberikan sumbangannya kepada sistem pembelajaran.
3. Tujuan, sistem pembelajaran mempunyai tujuan tertentu yang hendak dicapai.

Sembilan prinsip yang dapat dilakukan dalam melaksanakan pembelajaran adalah sebagai berikut (Chandra, 2009):

1. Menarik perhatian (*gaining attention*) yaitu dengan melakukan hal yang menimbulkan minat siswa dengan mengemukakan sesuatu yang baru, kontradiksi, atau kompleks.
2. Menyampaikan tujuan pembelajaran (*informing learner of the objectives*) yaitu dengan memberitahukan kemampuan yang harus dikuasai siswa setelah selesai mengikuti pelajaran.

3. Mengingatn konsep/prinsip yang telah dipelajari (*stimulating recall or prior learning*) yaitu dengan merangsang ingatan tentang pengetahuan yang telah dipelajari yang menjadi prasyarat untuk mempelajari materi yang baru.
4. Menyampaikan materi pelajaran (*presenting the stimulus*) yaitu dengan menyampaikan materi-materi pembelajaran yang telah direncanakan.
5. Memberikan bimbingan belajar (*providing learner guidance*) yaitu dengan memberikan pertanyaan - pertanyaan yang membimbing proses/alur berpikir siswa agar memiliki pemahaman yang lebih baik.
6. Memperoleh kinerja/penampilan siswa (*eliciting performance*) yaitu dengan meminta siswa untuk menunjukan apa yang telah dipelajari dan menunjukan sejauh mana penguasaannya terhadap materi yang telah diajarkan.
7. Memberikan balikan (*providing feedback*) yaitu dengan memberitahu seberapa jauh ketepatan performance siswa.
8. Menilai hasil belajar (*assessing performance*) yaitu dengan memberitahukan tes/tugas untuk mengetahui seberapa jauh siswa menguasai tujuan pembelajaran.
9. Memperkuat retensi dan transfer belajar (*enhancing retention and transfer*) yaitu dengan merangsang kemampuan mengingat-ingat dan mentransfer dengan memberikan rangkuman, mengadakan review atau mempraktekkan apa yang telah dipelajari.

### 3.2 Kurikulum SMP 2013

#### 3.2.1 Struktur Kurikulum SMP

Beban belajar di SMP untuk tahun VII, VIII, dan IX masing-masing 38 jam per minggu (tabel 3.1).

**TABEL 3.1 Struktur Kurikulum SMP**

MATA PELAJARAN		ALOKASI WAKTU BELAJAR PER MINGGU		
		VII	VIII	IX
KELOMPOK A				
1	Pendidikan Agama	3	3	3
2	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	3	3	3
3	Bahasa Indonesia	6	6	6
4	Matematika	5	5	5
5	Ilmu Pengetahuan Alam	5	5	5
6	Ilmu Pengetahuan Sosial	4	4	4
7	Bahasa Inggris	4	4	4
KELOMPOK B				
1	Seni Budaya	3	3	3
2	Pendidikan Jasmani, Olah Raga dan Kesehatan	3	3	3
3	Prakarya	2	2	2
JUMLAH ALOKASI WAKTU PER MINGGU		38	38	38

Kelompok A adalah mata pelajaran yang memberikan orientasi kompetensi lebih kepada aspek intelektual dan afektif sedangkan kelompok B adalah mata pelajaran yang lebih menekankan pada aspek afektif dan psikomotor.

### 3.2.2 Kompetensi Inti Kelas VIII

Kompetensi Inti merupakan terjemahan atau operasionalisasi SKL dalam bentuk kualitas yang harus dimiliki mereka yang telah menyelesaikan pendidikan pada satuan pendidikan tertentu atau jenjang pendidikan tertentu, gambaran mengenai kompetensi utama yang dikelompokkan ke dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan (afektif, kognitif, dan psikomotor) yang harus dipelajari peserta didik untuk suatu jenjang sekolah, kelas dan mata pelajaran. Kompetensi Inti harus menggambarkan kualitas yang seimbang antara pencapaian *hard skills* dan *soft skills*.

Kompetensi Inti berfungsi sebagai unsur pengorganisasi (*organising element*) Kompetensi Dasar. Sebagai unsur pengorganisasi, Kompetensi Inti merupakan pengikat untuk organisasi vertikal dan organisasi horizontal Kompetensi Dasar. Organisasi vertikal Kompetensi Dasar adalah keterkaitan antara konten Kompetensi Dasar satu kelas atau jenjang pendidikan ke kelas/jenjang di atasnya sehingga memenuhi prinsip belajar yaitu terjadi suatu akumulasi yang berkesinambungan antara konten yang dipelajari siswa. Organisasi horizontal adalah keterkaitan antara konten Kompetensi Dasar satu mata pelajaran dengan konten Kompetensi Dasar dari mata pelajaran yang berbeda dalam satu pertemuan mingguan dan kelas yang sama sehingga terjadi proses saling memperkuat.

Kompetensi Inti dirancang dalam empat kelompok yang saling terkait yaitu berkenaan dengan sikap keagamaan (Kompetensi Inti 1), sikap sosial (Kompetensi Inti 2), pengetahuan (Kompetensi Inti 3), dan penerapan

pengetahuan (Kompetensi Inti 4). Keempat kelompok itu menjadi acuan dari Kompetensi Dasar dan harus dikembangkan dalam setiap peristiwa pembelajaran secara integratif. Kompetensi yang berkenaan dengan sikap keagamaan dan sosial dikembangkan secara tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu pada waktu peserta didik belajar tentang pengetahuan (Kompetensi Inti 3) dan penerapan pengetahuan (Kompetensi Inti 4).

Kompetensi inti SMP kelas VIII :

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

### **3.2.3 Kompetensi Dasar Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII**

Kompetensi Dasar merupakan kompetensi setiap mata pelajaran untuk setiap kelas yang diturunkan dari Kompetensi Inti. Kompetensi Dasar adalah konten atau

kompetensi yang terdiri atas sikap, pengetahuan, dan ketrampilan yang bersumber pada kompetensi inti yang harus dikuasai peserta didik. Kompetensi tersebut dikembangkan dengan memperhatikan karakteristik peserta didik, kemampuan awal, serta ciri dari suatu mata pelajaran. Mata pelajaran sebagai sumber dari konten untuk menguasai kompetensi bersifat terbuka dan tidak selalu diorganisasikan berdasarkan disiplin ilmu yang sangat berorientasi hanya pada filosofi esensialisme dan perenialisme. Mata pelajaran dapat dijadikan organisasi konten yang dikembangkan dari berbagai disiplin ilmu atau non disiplin ilmu yang diperbolehkan menurut filosofi rekonstruksi sosial, progresifisme, atau pun humanisme. Karena filosofi yang dianut dalam kurikulum adalah eklektik seperti dikemukakan di bagian landasan filosofi, maka nama mata pelajaran dan isi mata pelajaran untuk kurikulum yang akan dikembangkan tidak perlu terikat pada kaedah filosofi esensialisme dan perenialisme.

Kompetensi dasar Ilmu Pengetahuan Alam kelas VIII

:

1. Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas

- sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi
3. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
  4. Menunjukkan penghargaan kepada orang lain dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi penghargaan pada orang yang menjual makanan sehat tanpa campuran zat aditif yang berbahaya
  5. Memahami gerak lurus, pengaruh gaya terhadap gerak, serta penerapannya pada gerak makhluk hidup dan gerak benda dalam kehidupan sehari-hari
  6. Mendeskripsikan kegunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari serta pada sistem rangka manusia dan hewan
  7. Mendeskripsikan tentang sifat material dan konsep gaya yang digunakan dalam konstruksi bangunan, serta pengaruh material tertentu terhadap kesehatan manusia
  8. Memahami sifat fluida dan menerapkannya untuk menjelaskan transportasi darah dalam sistem peredaran darah serta transportasi cairan pada tumbuhan, tekanan osmosis, difusi pada peristiwa respirasi serta penerapan dalam kehidupan sehari-hari
  9. Memahami konsep getaran, gelombang, bunyi, dan pendengaran, serta penerapannya dalam sistem sonar pada hewan dan dalam kehidupan sehari-hari
  10. Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan, serta aplikasinya untuk menjelaskan

- penglihatan manusia, struktur mata pada hewan, dan prinsip kerja alat optik
11. Menjelaskan keterkaitan struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya, serta berbagai pemanfaatannya dalam teknologi yang terilhami oleh struktur tersebut
  12. Mendeskripsikan sistem pencernaan serta keterkaitannya dengan sistem pernapasan, sistem peredaran darah, dan penggunaan energi makanan
  13. Mengenal konsep listrik statis, potensial listrik, hantaran listrik, kelistrikan pada sistem syaraf, kelistrikan pada jantung, kelistrikan tulang, dan hewan-hewan yang mengandung listrik
  14. Mendeskripsikan zat aditif (alami dan buatan) dalam makanan dan minuman (segar dan dalam kemasan), dan zat adiktif-psikotropika serta pengaruhnya terhadap kesehatan
  15. Memahami reproduksi pada tumbuhan, hewan, dan manusia, sifat keturunan, serta kelangsungan makhluk hidup
  16. Mendeskripsikan penyebab perkembangan penduduk dan dampaknya bagi lingkungan
  17. Memahami struktur bumi untuk menjelaskan fenomena gempa bumi dan gunung api, serta kaitannya dengan keragaman batuan dan mineral di beberapa daerah
  18. Mendeskripsikan karakteristik matahari, bumi, bulan, planet, benda angkasa lainnya dalam ukuran, struktur, gaya gravitasi, orbit, dan gerakannya, serta pengaruh radiasi matahari terhadap kehidupan di bumi
  19. Mendeskripsikan gerakan bumi dan bulan terhadap matahari serta menjelaskan perubahan siang dan malam, peristiwa gerhana matahari dan gerhana bulan, perubahan musim serta dampaknya bagi kehidupan di bumi



20. Melakukan penyelidikan tentang gerak, gerak pada makhluk hidup, dan percobaan tentang pengaruh gaya terhadap gerak
21. Melakukan penyelidikan tentang keuntungan mekanik pada pesawat sederhana
22. Membuat proyek miniatur jembatan atau bangunan dengan memanfaatkan konsep gaya
23. Melakukan percobaan untuk menyelidiki tekanan cairan pada kedalaman tertentu, gaya apung, kapilaritas, dan tekanan cairan pada ruang tertutup
24. Melakukan percobaan untuk menyelidiki transport cairan dalam batang tumbuhan
25. Membuat laporan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa
26. Melakukan percobaan untuk menyelidiki muatan listrik statis dan interaksinya, serta sifat hantaran listrik bahan
27. Menyajikan karya hasil perkembangbiakan pada tumbuhan
28. Melakukan pengamatan terhadap struktur jaringan tumbuhan, serta menghasilkan ide teknologi sederhana yang terilhami oleh struktur tersebut (misalnya desain bangunan)
29. Melakukan penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan enzimatik pada makanan
30. Menyajikan data, informasi, dan mengusulkan ide pemecahan masalah untuk menghindari terjadinya penyalahgunaan zat aditif dalam makanan dan minuman serta zat adiktif-psikotropika
31. Membuat laporan tentang sumber daya alam berupa unsur atau senyawa kimia yang ada di Indonesia
32. Menyajikan informasi berdasarkan pengolahan data

fenomena gempa bumi dan gunung api di Indonesia

33. Menyajikan laporan hasil pengamatan atau penelusuran informasi tentang karakteristik komponen tata surya

### **3.3 Sistem Pencernaan Manusia**

Sistem pencernaan makanan merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk memecah bahan makanan menjadi struktur yang lebih sederhana sehingga dapat diserap oleh sel-sel tubuh. Pada umumnya, dikenal dua macam proses pencernaan, yaitu pencernaan secara mekanis dan pencernaan secara kimiawi.

Pencernaan secara mekanis merupakan proses pencernaan yang melibatkan beberapa gerakan otot, seperti gerakan mengunyah dan gerak peristalsis. Pencernaan secara kimiawi merupakan proses pemecahan bahan makanan dengan bantuan enzim-enzim pencernaan yang berasal dari kelenjar pencernaan. Enzim merupakan molekul protein yang berfungsi sebagai katalisator di dalam berbagai reaksi kimia. Sebagai katalisator enzim itu sendiri tidak ikut berubah.

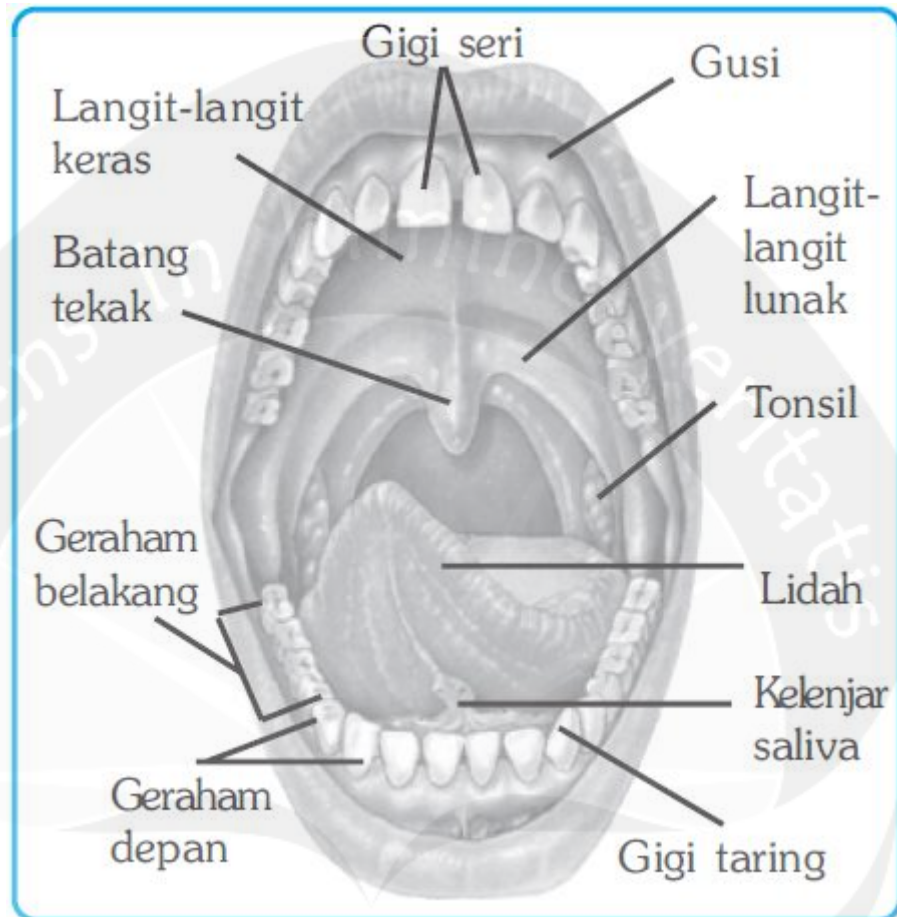
### **3.4 Alat-Alat Pencernaan Manusia**

Alat-alat pencernaan makanan manusia terdiri dari mulut, kerongkongan, lambung, usus halus dan usus besar.

#### **3.4.1 Mulut (Cavum Oris)**

Pada mulut (Gambar 3.1), makanan dicerna pertama kali, baik secara mekanis maupun secara kimiawi. Proses pencernaan dilakukan oleh gigi dan lidah secara

mekanis, sedangkan kelenjar air liur atau kelenjar ludah (*glanula salivales*) mencerna secara kimiawi.



GAMBAR 3.1 MULUT (Biggs, et al.1995)

#### 1. Gigi

Gigi manusia dibedakan menjadi 2, yaitu gigi susu dan gigi tetap (Gambar 3.2). Gigi pertama baru tumbuh sesudah bayi berumur 6 bulan. Gigi ini disebut gigi susu atau *dens lakteus*. Selanjutnya, berangsur-angsur disusul oleh gigi sulung (*dens desidui*). Pada usia 6 tahun gigi anak berjumlah 20 buah, terdiri atas

- 1) Gigi seri (*dens insisivus*), berjumlah 8 buah, berfungsi memotong makanan.

- 2) Gigi taring (*dens caninus*), berjumlah 4 buah, berfungsi merobek makanan.
- 3) Gigi geraham kecil (*dens premolare*), berjumlah 8 buah, berfungsi mengunyah makanan.

Rahang Atas					
Gr	T	S	S	T	Gr
2	1	2	2	1	2
2	1	2	2	1	2
Rahang Bawah					

Rahang Atas							
Gr B	Gr D	T	S	S	T	Gr D	Gr B
3	2	1	2	2	1	2	3
3	2	1	2	2	1	2	3
Rahang Bawah							

**GAMBAR 3.2 SUSUNAN GIGI SUSU (KIRI) DAN TETAP (KANAN)**  
(Nurachmandani, Setya.2010)

**Keterangan Gambar :**

- Gr = Geraham
- GrD = Geraham Depan
- GrB = Geraham Belakang
- T = Taring
- S = Seri

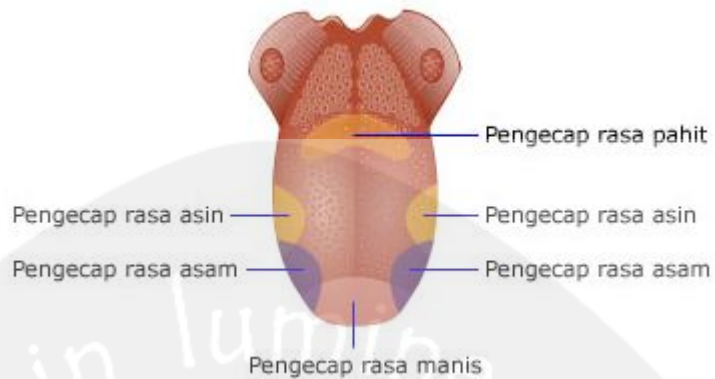
Setelah melewati usia 14 tahun biasanya gigi susu akan tanggal dan diganti serta ditambah menjadi gigi tetap yang berjumlah 32 buah, yaitu jumlah gigi sulung ditambah 12 buah geraham besar atau *molare*.

**2. Lidah**

Lidah dalam sistem pencernaan berfungsi untuk

- 1) Membantu mengaduk makanan dalam rongga mulut.
- 2) Membantu membersihkan mulut.
- 3) Membantu bersuara.
- 4) Membantu mendorong makanan pada waktu menelan.
- 5) Sebagai indera pengecap.

Lidah sebagai indera pengecap memiliki bagian - bagian seperti ditunjukkan gambar 3.3



**GAMBAR 3.3 BAGIAN LIDAH (Pustekkom Depdiknas. 2008)**

### 3. Kelenjar ludah

Di dalam rongga mulut bermuara tiga pasang kelenjar air liur atau kelenjar ludah (Gambar 3.4). Ketiga pasang kelenjar air liur tersebut adalah :

- 1) *Glanula parotis*, kelenjar ludah dekat telinga yang menghasilkan getah berbentuk air dan lendir serta enzim ptialin.
- 2) *Glanula submaksilaris* atau kelenjar ludah bawah rahang atas, menghasilkan ludah yang berupa air dan lendir.
- 3) *Glanula sublingualis* atau kelenjar lidah bawah, menghasilkan ludah yang berupa air dan lendir.

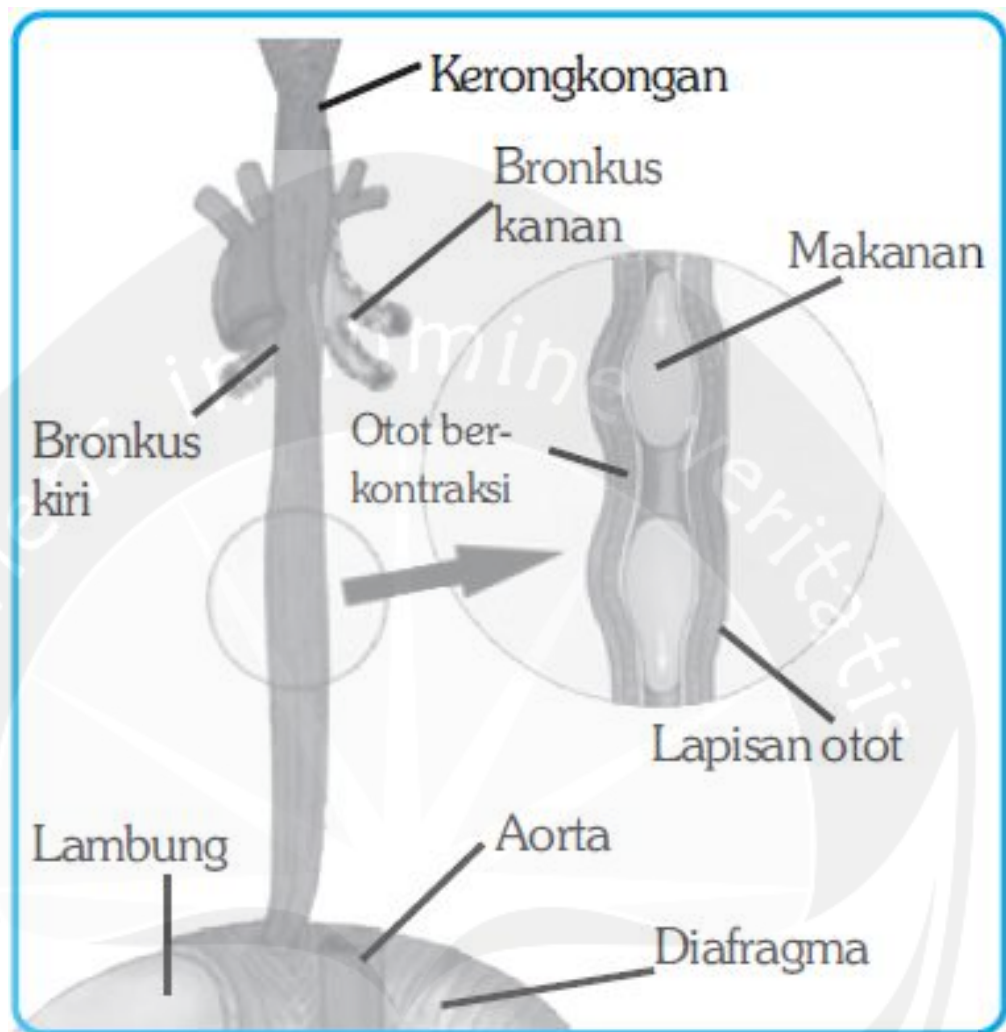


**GAMBAR 3.4 KELENJAR LUDAH (Pustekkom Depdiknas.2008)**

Kelenjar ludah selain menghasilkan liur yang mengandung enzim amilase/ptialin juga menghasilkan enzim lisosim yang berfungsi untuk membunuh kuman-kuman yang masuk bersama makanan ke dalam rongga mulut.

#### **3.4.2 Kerongkongan (esofagus)**

Dinding kerongkongan terdiri atas 3 lapis. Lapis terluar terdiri atas selaput jaringan ikat, lapisan tengah berupa otot, dan lapisan dalam terdiri atas jaringan epitel. Lapisan otot pada dua pertiga bagian atas dari kerongkongan berupa otot lurik. Sedangkan, sepertiga bagian bawahnya berupa otot polos. Lapisan otot terdiri atas 2 lapis, yaitu lapisan otot memanjang dan lapisan otot melingkar. Gerakan dua macam otot secara bergantian menyebabkan terjadinya gerakan peristaltik. Gerakan inilah yang membantu mendorong makanan dari rongga mulut ke lambung kurang lebih selama 6 detik. Gambar 3.5 menunjukkan gambar kerongkongan dan gerak peristaltik.



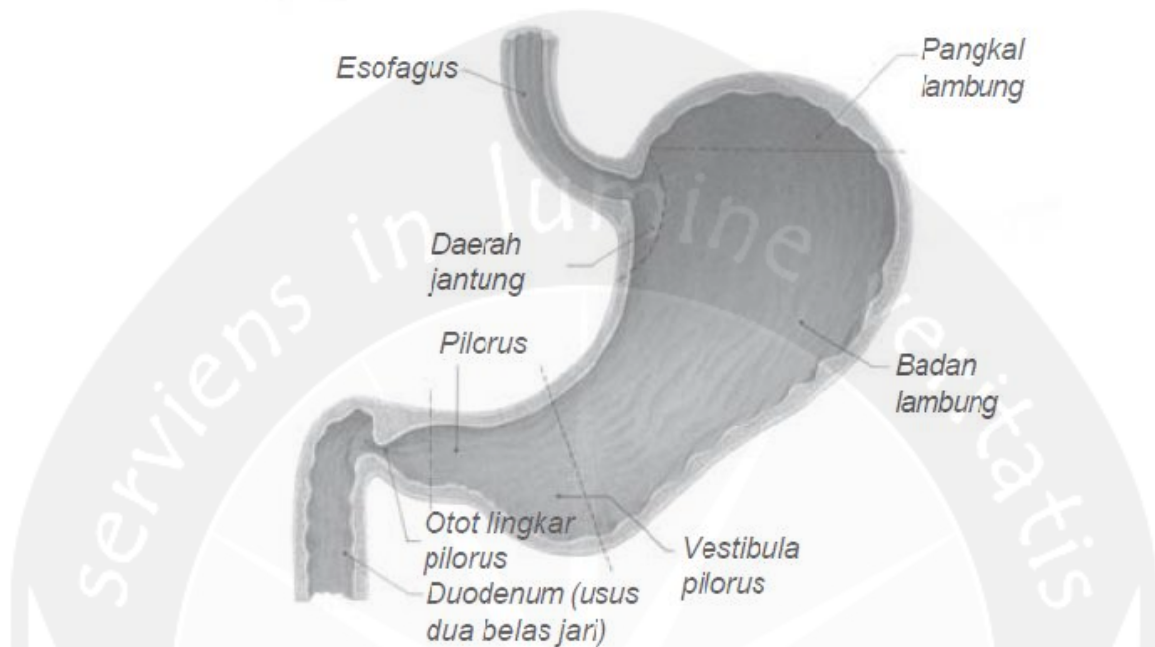
GAMBAR 3.5 KERONGKONGAN (Miller & Levine.1995)

### 3.4.3 Lambung (Ventrikel)

Lambung (Gambar 3.6) terletak di dalam rongga tubuh di bawah tulang rusuk agak ke arah kiri. Alat ini merupakan kantung besar yang dapat dibedakan menjadi tiga daerah, yaitu sebagai berikut :

1. Bagian atas dekat dengan hati disebut kardiak, merupakan bagian yang berbatasan dengan esofagus.
2. Bagian tengah yang menggantung disebut fundus, merupakan bagian badan atau tengah lambung.

3. Bagian bawah disebut pilorus, yang berbatasan dengan usus halus.



**GAMBAR 3.6 LAMBUNG (HDI Time-Life.Tubuh Manusia)**

Jaringan otot dinding lambung terdiri atas beberapa lapis. Ada yang melingkar, memanjang dan menyerong. Kalau otot ini berkontraksi secara bergantian menyebabkan makanan di dalam lambung teraduk sehingga saling bergesekan dan terbentuklah bubur yang disebut kim. Bagian dalam dinding lambung menghasilkan lendir, sedangkan di daerah fundus menghasilkan getah lambung. Getah lambung mengandung bermacam-macam zat kimia, yang sebagian besar terdiri atas air. Getah lambung juga mengandung *HCl*/asam lambung dan enzim-enzim pencernaan seperti renin, pepsinogen, dan lipase. Getah lambung memiliki beberapa fungsi berikut:

1. Mengaktifkan beberapa enzim yang terdapat dalam getah lambung, misalnya pepsinogen diubah menjadi pepsin. Enzim ini aktif memecah protein dalam bolus



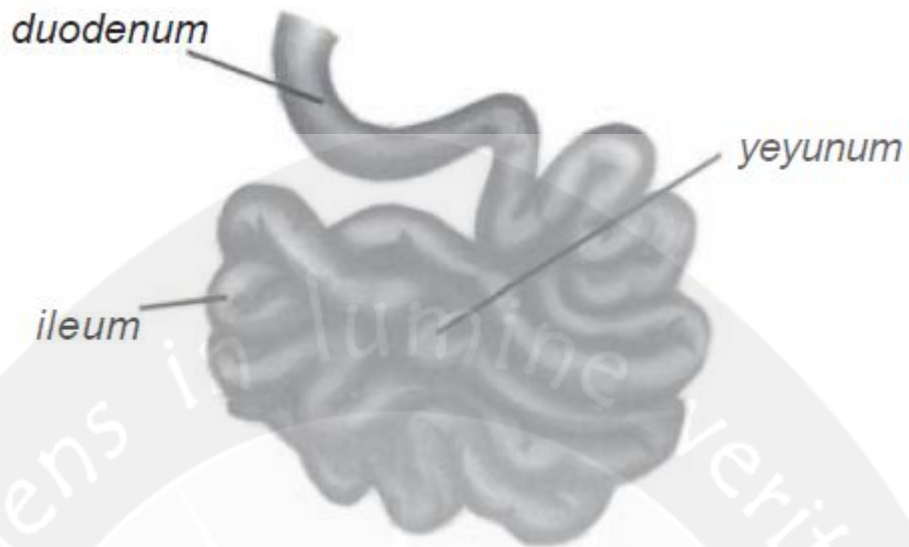
menjadi proteosa dan pepton yang mempunyai ukuran molekul lebih kecil.

2. Menetralkan sifat alkali bolus yang datang dari rongga mulut.
3. Mengubah kelarutan garam mineral.
4. Mengasamkan lambung (pH turun 1-3), sehingga dapat membunuh kuman yang ikut masuk ke lambung bersama bolus.
5. Mengatur membuka dan menutupnya katup antara lambung dan usus dua belas jari.
6. Merangsang sekresi getah usus.

#### **3.4.4 Usus Halus**

Usus halus merupakan saluran berkelok-kelok yang panjangnya sekitar 6-8 meter, lebar 25 mm dengan banyak lipatan yang disebut vili atau jonjot-jonjot usus. Vili ini berfungsi memperluas permukaan usus halus berpengaruh terhadap proses penyerapan makanan. Usus halus terbagi menjadi tiga bagian (Gambar 3.7)

1. *Duodenum* (usus 12 jari), panjangnya  $\pm$  25 cm.
2. *Jejunum* (usus kosong), panjangnya  $\pm$  7 m.
3. *Ileum* (usus penyerapan), panjangnya  $\pm$  1 m.



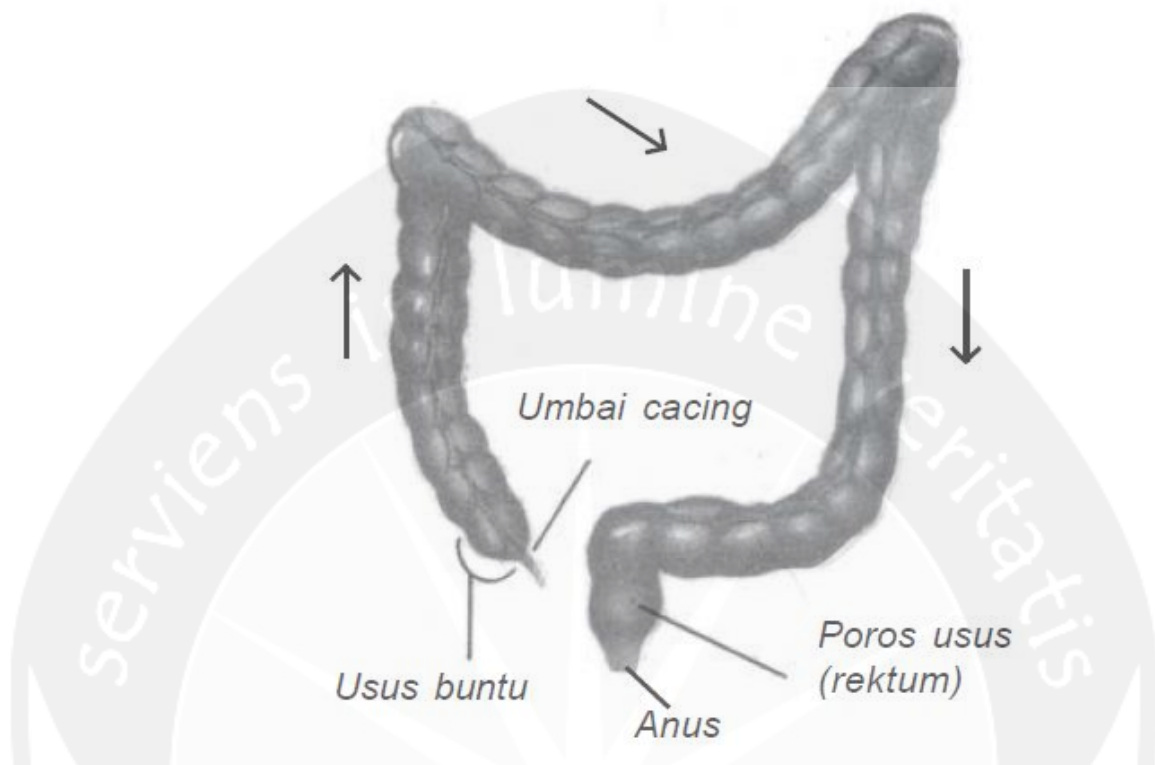
**GAMBAR 3.7 USUS HALUS (Biologi SMA 2-Transvisi)**

Getah pencernaan yang berperan di usus halus ini berupa cairan empedu, getah pankreas, dan getah usus.

Pada dinding usus halus banyak terdapat kelenjar yang mampu menghasilkan getah usus. Getah usus mengandung enzim-enzim seperti berikut :

1. Sukrase, berfungsi membantu mempercepat proses pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa.
2. Maltase, berfungsi membantu mempercepat proses pemecahan maltosa menjadi dua molekul glukosa.
3. Laktase, berfungsi membantu mempercepat proses pemecahan laktosa menjadi glukosa dan galaktosa.
4. Enzim peptidase, berfungsi membantu mempercepat proses pemecahan peptida menjadi asam amino.

### 3.4.5 Usus Besar



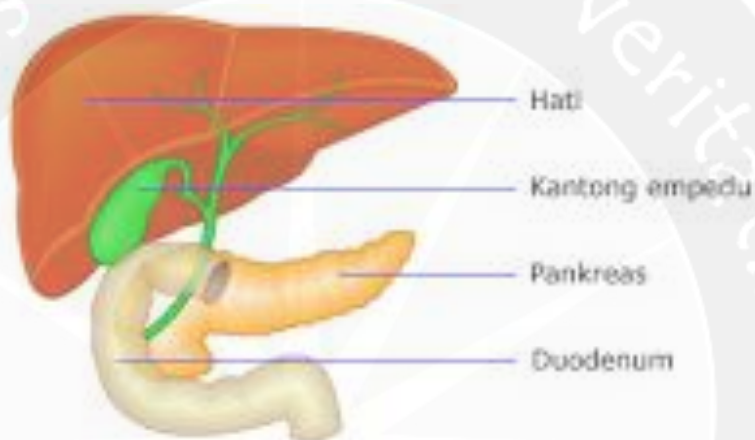
GAMBAR 3.8 USUS BESAR (Biologi SMA 2-Transvisi)

Usus besar (Gambar 3.8) atau kolon memiliki panjang  $\pm$  1 meter dan terdiri atas kolon *ascendens*, kolon *transversum*, dan kolon *descendens*. Di antara *intestinum tenue* (usus halus) dan *intestinum crassum* (usus besar) terdapat sekum (usus buntu). Pada ujung sekum terdapat tonjolan kecil yang disebut *appendiks* (umbai cacing) yang berisi massa sel darah putih yang berperan dalam imunitas.

Zat-zat sisa di dalam usus besar ini didorong ke bagian belakang dengan gerakan peristaltik. Zat-zat sisa ini masih mengandung banyak air dan garam mineral yang diperlukan oleh tubuh. Air dan garam mineral kemudian diabsorpsi kembali oleh dinding kolon, yaitu kolon *ascendens*. Zat-zat sisa berada dalam usus besar selama 1 sampai 4 hari. Pada saat itu terjadi proses

pembusukan terhadap zat-zat sisa dengan dibantu bakteri *Escherichia coli*, yang mampu membentuk vitamin K dan B12. Selanjutnya dengan gerakan peristaltik, zat-zat sisa ini terdorong sedikit demi sedikit ke saluran akhir dari pencernaan yaitu rektum dan akhirnya keluar dengan proses defekasi melewati anus.

### 3.5 Kelenjar Pencernaan Manusia



GAMBAR 3.9 KELENJAR PENCERNAAN (HATI, EMPEDU DAN PANKREAS)  
(Pustekom Depdiknas.2008)

#### 3.5.1 Hati

Meskipun hati bukan termasuk saluran pencernaan, namun hati mempunyai fungsi yang sangat penting untuk mendukung pencernaan. Hati melakukan bermacam-macam fungsi metabolisme, seperti menyimpan vitamin dan mineral, mengatur pembekuan darah, mengendalikan produksi kolesterol, serta menawar racun dan alkohol.

Salah satu fungsi hati yang penting dalam pencernaan adalah menghasilkan cairan empedu. Empedu disimpan dalam kantong empedu. Cairan empedu masuk ke dalam usus halus melalui saluran empedu.

### 3.5.2 Empedu

Empedu tidak mengandung enzim namun mengandung kolesterol, zat warna empedu, dan garam empedu. Garam empedu membantu mencerna lemak dengan cara mengemulsikan lemak sehingga menjadi molekul-molekul kecil. Enzim yang berfungsi untuk mencerna lemak (*lipase*), tidak dapat mencerna lemak jika wujud lemak masih berupa molekul-molekul besar. Jika molekul-molekul besar lemak telah diubah menjadi molekul-molekul kecil garam empedu, maka lemak akan dapat dipecah menjadi asam lemak dan *gliserol* oleh enzim lipase.

Cairan empedu berwarna kuning kehijauan, 86% berupa air, dan tidak mengandung enzim. Akan tetapi, mengandung mucin dan garam empedu yang berperan dalam pencernaan makanan. Cairan empedu tersusun atas bahan-bahan berikut:

1. Air, berguna sebagai pelarut utama.
2. *Mucin*, berguna untuk membasahi dan melicinkan *duodenum* agar tidak terjadi iritasi pada dinding usus.
3. Garam empedu, mengandung natrium karbonat yang mengakibatkan empedu bersifat alkali. Garam empedu juga berfungsi menurunkan tegangan permukaan lemak dan air (mengemulsikan lemak).

### 3.5.3 Pankreas

Kelenjar pankreas menghasilkan getah pankreas. Pankreas ini berperan sebagai kelenjar eksokrin yang menghasilkan getah pankreas ke dalam saluran pencernaan dan sebagai kelenjar endokrin yang menghasilkan hormone

insulin. Hormon ini dikeluarkan oleh sel-sel berbentuk pulau-pulau yang disebut pulau-pulau langerhans. Insulin ini berfungsi menjaga gula darah agar tetap normal dan mencegah diabetes melitus. Getah pankreas ini dari pankreas mengalir melalui saluran pankreas masuk ke usus halus. Dalam pancreas terdapat tiga macam enzim, yaitu lipase yang membantu dalam pemecahan lemak, tripsin membantu dalam pemecahan protein, dan amilase membantu dalam pemecahan pati.

### **3.6 Proses Pencernaan Manusia**

Proses pencernaan berlangsung di dalam saluran pencernaan. Makanan yang kita makan ketika masuk ke mulut dipotong dan dihaluskan oleh gigi yang ada dalam mulut. Proses pencernaan semacam ini disebut *pencernaan secara mekanik*. Di dalam mulut, makanan dibasahi oleh air liur yang dikeluarkan oleh tiga pasang kelenjar air liur. Ekskresi air liur dapat terjadi karena rangsangan penglihatan, bau, rasa, atau pikiran tentang makanan. Air liur merupakan cairan agak pekat dan licin karena mengandung *musin* (lendir). Air liur membantu menelan makanan.

Selain mengandung musin, air liur juga mengandung enzim *ptyalin* yang disebut juga *amilase*. Enzim ini mengubah karbohidrat menjadi gula sederhana (maltosa atau glukosa) yang dapat larut sehingga mudah dicerna. Oleh karena itu, kita merasakan rasa manis di mulut pada saat mengunyah makanan yang mengandung karbohidrat misalnya nasi. Pencernaan dengan bantuan enzim disebut pencernaan secara kimiawi.

Makanan dari mulut masuk ke dalam kerongkongan melalui hulu kerongkongan (*faring*). Pada saat menelan makanan, *epiglottis* (katup pangkal tenggorok) menutup tenggorokan. Dengan demikian makanan tidak masuk ke dalam saluran pernapasan melainkan ke dalam kerongkongan. Makanan dari mulut masuk ke dalam kerongkongan dalam bentuk gumpalan-gumpalan yang disebut *bolus*.

Dinding kerongkongan mengandung kelenjar yang mengeluarkan musin untuk membasahi jalan makanan. Bergeraknya makanan di dalam kerongkongan dikendalikan oleh otot di kerongkongan. Otot yang melingkari kerongkongan mengerut dan mengendur bergantian menimbulkan gerakan meremas dan mendorong makanan masuk ke dalam lambung. Caranya, di dalam saluran kerongkongan bagian tepat di depan bolus mengendur, sedangkan tepat di belakang bolus mengerut sehingga bolus didorong ke bawah. Gerak seperti pada kerongkongan itu disebut gerak *peristaltik*.

Makanan dari kerongkongan masuk ke dalam lambung. Saat makanan masuk, otot lingkar membuka dan menutup kembali agar makanan tetap di dalam lambung. Saat makanan masuk, lambung akan menghasilkan getah lambung yang bersifat asam karena banyak mengandung HCl. Asam lambung akan mematikan bakteri yang terbawa makanan yang tertelan dan mengubah sifat protein dalam makanan sehingga mudah dicerna. Asam lambung juga berfungsi untuk mengaktifkan pepsin yang berasal dari pepsinogen. Di dalam lambung, makanan mengalami pencernaan kimiawi oleh enzim yang dihasilkan dinding lambung, yaitu pepsin dan renin. Makanan berada di lambung sekitar 4

jam, tergantung pada jenis makanannya. Cairan lebih singkat berada di lambung, sedangkan makanan padat dan kaya protein tinggal lebih lama. Protein yang ada dalam makanan diubah menjadi pepton oleh enzim pepsin. Jika makanan mengandung protein susu (kasein) maka oleh enzim renin akan digumpalkan.

Makanan dari lambung masuk sedikit demi sedikit ke dalam usus halus. Di usus halus terjadi pencernaan kimiawi oleh enzim yang terdapat pada usus halus. Enzim pencernaan tersebut dihasilkan oleh pankreas yang terletak di bawah lambung. Enzim pencernaan yang dihasilkan pankreas antara lain *tripsin*, *amilopsin*, dan *lipase*. Sehingga pada usus 12 jari, pepton akan diubah menjadi asam amino oleh enzim tripsin. *Amilopsin* akan mengubah pati yang telah tercerna sebagian atau seluruhnya sejak dari mulut menjadi gula sederhana. Pada usus 12 jari, pencernaan lemak dimulai oleh enzim *lipase* sehingga lemak menjadi *asam lemak* dan *gliserol*. Lemak akan diemulsi oleh cairan empedu yang dihasilkan oleh empedu.

Dalam usus halus bagian jejunum pepton diubah menjadi asam amino oleh enzim tripsin. Karbohidrat berbentuk amilum akan diubah menjadi maltosa oleh enzim amilase, sedangkan yang berbentuk sukrosa diubah menjadi fruktosa oleh enzim sukrase. Jika kita memakan karbohidrat yang mengandung laktosa maka akan diubah menjadi glukosa dan galaktosa oleh enzim laktase. Akhir pencernaan menghasilkan disakarida dan monosakarida dari karbohidrat; asam amino dari protein dan asam lemak serta gliserol dari lemak. Vitamin dan mineral tidak mengalami pencernaan dan dapat langsung diserap



oleh usus halus. Di dalam jonjot usus halus terdapat pembuluh kapiler darah dan pembuluh kil. Pembuluh darah berfungsi menyerap dan mengangkut sari-sari makanan berupa glukosa, asam amino, vitamin, dan mineral ke seluruh tubuh. Pembuluh kil bertugas menyerap dan mengangkut asam lemak dan gliserol menuju ke pembuluh balik besar di bawah tulang selangka. Di ujung usus halus, semua sari makanan, vitamin, dan mineral yang berguna bagi tubuh telah diserap. Sisanya berupa ampas makanan yang akan masuk ke dalam usus besar.

Ampas makanan terdiri dari makanan yang tidak dapat dicerna (terutama selulosa), bakteri, sel saluran pencernaan yang mati, dan air. Ampas makanan yang masuk ke dalam usus besar berbentuk cairan. Hal itu disebabkan selama pencernaan berlangsung, banyak terjadi penambahan air untuk membantu pencernaan makanan. Air tersebut berasal dari sekresi kelenjar di mulut, lambung, dan usus halus. Di usus besar, kelebihan air akan diserap oleh dinding usus besar sehingga ampas makanan menjadi berbentuk padat yang disebut feses (tinja). Feses dikeluarkan dari dalam tubuh melalui anus. Lamanya sisa makanan berada di usus besar tergantung keadaan feses dan jumlah air yang diserap. Umumnya feses berada di usus besar selama 12-14 jam. Jika terjadi gangguan usus besar karena virus atau bakteri, makanan akan cepat lewat usus besar dan penyerapan air sangat sedikit, sehingga feses berbentuk cair. Keadaan ini disebut diare. Bila diare terjadi dalam waktu yang lama, penderita dapat mengalami kekurangan cairan tubuh yang disebut dehidrasi. Sebaliknya, usus besar dapat menahan feses untuk waktu

yang lama. Akibatnya feses menjadi sangat kering karena terlalu banyak air yang diserap. Keadaan ini disebut sembelit (konstipasi).

### **3.7 Gangguan Pencernaan Manusia**

Gangguan pada sistem pencernaan makanan dapat disebabkan oleh faktor luar, seperti makanan yang beracun atau toksin bakteri dan faktor dalam, seperti kelainan alat pencernaan makanan. Gangguan tersebut antara lain:

1. Apendiksitis, yaitu peradangan pada apendiks (umbai cacing) yang disebabkan oleh infeksi bakteri.
2. Diare, yaitu keadaan dimana peristaltik dipercepat sehingga feses cair dan berlendir.
3. Kolik, yaitu nyeri hebat yang terjadi karena salah cerna, disebabkan minum alkohol atau makan cabai terlalu banyak.
4. Konstipasi atau sembelit, yaitu keadaan dimana feses lambat didorong, absorpsi air cukup tinggi, dan akibatnya feses menjadi keras.
5. Peritonitis, yaitu adanya peradangan pada selaput rongga perut (peritonium).

### **3.8 Multimedia**

#### 1) Sejarah Multimedia

Menurut Suyanto (2003) istilah multimedia berasal dari teater bukan computer. Pertunjukan yang memanfaatkan lebih dari satu media sering kali disebut pertunjukan multimedia. Pertunjukan multimedia mencakup monitor video dan karya seni manusia sebagai bagian dari pertunjukan.

Sistem multimedia dimulai pada akhir tahun 1980-an, dengan diperkenalkannya Hypercard oleh Apple pada tahun 1987 dan pengumuman oleh IBM pada tahun 1989 mengenai perangkat lunak audio visual connection (AVC) dan video adapter card ps/2. Sejak permulaan tersebut hampir setiap pemasok perangkat keras dan lunak menggunakan multimedia. Pada tahun 1994 diperkirakan lebih dari 700 produk dan system multimedia dipasarkan.

## 2) Definisi Multimedia

Multimedia berasal dari kata 'multi' dan 'media'. Multi berarti banyak, dan media berarti tempat, sarana atau alat yang digunakan untuk menyimpan informasi. Jadi multimedia dapat diasumsikan sebagai tempat dari penyatuan beberapa media yang kemudian didefinisikan sebagai elemen-elemen pembentukan multimedia. Elemen-elemen multimedia tersebut berupa : teks, gambar, suara, animasi, dan video. Multimedia merupakan suatu konsep dan teknologi baru bidang teknologi informasi, dimana informasi dalam bentuk teks, gambar, suara, animasi, dan video disatukan dalam computer untuk disimpan, diproses, dan disajikan baik secara linier maupun interaktif.

Multimedia linier adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya adalah TV dan film. Sedangkan multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.

Contoh dari multimedia interaktif adalah multimedia pembelajaran interaktif dan aplikasi game.

Multimedia dapat diartikan sebagai integrasi yang halus antara jenis media seperti audio, video, teks, animasi dan grafik dalam satu lingkungan digital yang kaya dan interaktif (Suyoto, 2003)

### 3) Elemen-elemen Multimedia

#### a) Teks

Didalam penggunaannya didalam komputer, teks adalah media yang paling awal dan juga paling sederhana. Kelebihan teks dalam multimedia pembelajaran diantaranya teks dapat digunakan untuk menyampaikan informasi yang padat (*condensed*) dan sangat cocok sebagai media input maupun umpan balik (*feedback*).

#### b) Suara

Suara adalah media terbaik untuk menyampaikan informasi. Penggunaan suara didalam komputer berlangsung belakangan sesudah penggunaan teks. Kelebihan suara didalam multimedia pembelajaran diantaranya adalah sangat cocok bila digunakan sebagai media untuk memberikan motivasi dan untuk materi-materi tertentu, elemen suara menjadi sangat cocok karena mendekati keadaan asli dari materi (misalnya suara binatang)

#### c) Gambar

Penggunaan gambar didalam pembelajaran mampu menjelaskan banyak hal bila dibandingkan dengan media teks. Kelebihan media gambar diantaranya adalah lebih mudah dalam mengidentifikasi objek-

objek dan membantu menjelaskan konsep abstrak menjadi konkret.

d) Animasi

Animasi adalah salah satu daya tarik utama didalam suatu program interaktif.

e) Video

Kelebihan-kelebihan video didalam multimedia diantaranya adalah memaparkan keadaan riil dari suatu proses, fenomena dan kejadian serta dapat menunjukkan dengan jelas suatu langkah prosedural.

### **3.9 Aplikasi Mobile**

Aplikasi mobile adalah sebuah aplikasi yang memungkinkan untuk melakukan mobilitas dengan menggunakan perlengkapan seperti telepon seluler (*handphone*), PDA (*Personal Digital Assistance*), atau *smartphone*. Aplikasi mobile dapat mengakses dan menggunakan suatu aplikasi web secara nirkabel dengan menggunakan perangkat mobile, di mana data yang diperoleh hanyalah berupa teks sehingga tidak perlu membutuhkan *bandwidth* yang terlalu besar. Penggunaan aplikasi mobile hanya memerlukan telepon seluler yang sudah dilengkapi dengan fasilitas *General Packet Radio Service* (GPRS) dan koneksinya.

Untuk membangun sebuah aplikasi mobile, terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan khususnya pada perangkat kerasnya. Dari segi *bandwidth*, saat ini kondisi jaringan sudah memungkinkan untuk mendapatkan *bandwidth* yang cukup besar untuk jaringan seluler.

Selain itu, pertimbangan terhadap keterbatasan piranti mobile pun harus diperhatikan (Wijanarko, 2009), yaitu :

1. Keterbatasan kecepatan prosesor dalam mengeksekusi proses.
2. Keterbatasan RAM.
3. Ukuran layar yang tidak terlalu besar, dan juga perbedaan ukuran layar secara fisik dan resolusi pada masing-masing piranti.
4. Keterbatasan input pada masing-masing piranti mobile.
5. Ketahanan baterai yang berbeda pada setiap piranti mobile.

### **3.10 Android**

Menurut Hermawan (2011) android adalah sistem operasi yang digunakan di *smartphone* dan juga tablet PC. Android pertama kali dikembangkan oleh perusahaan bernama Android Inc., dan pada tahun 2005 di akuisisi oleh raksasa internet Google. Android dibuat dengan basis kernel Linux yang telah dimodifikasi, dan untuk setiap *release*-nya diberi kode nama berdasarkan nama hidangan makanan. Keunggulan utama Android adalah gratis dan *open source*. Keuntungan *open source*, banyak pengembang *software* yang bisa melihat dan memanfaatkan kode itu serta bisa membuat aplikasi baru didalamnya. Berbagai aplikasi android diwadahi dalam sebuah portal, yaitu Android Market, sehingga pengguna tinggal meng-*install* aplikasi pilihannya.

Tools Pendukung Pembuatan Aplikasi Android, meliputi:

- 1) Eclipse

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform (*platform-independent*). Berikut ini adalah sifat dari Eclipse:

- a) Multi-platform
- b) Multi-language: Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP, dan lain sebagainya.
- c) Multi-role: Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas seperti dokumentasi, test perangkat lunak, pengembangan web, dan lain sebagainya. Secara standar Eclipse selalu dilengkapi dengan JDT (*Java Development Tools*), *plug-in* yang membuat Eclipse kompatibel untuk mengembangkan program Java, dan PDE (*Plug-in Development Environment*) untuk mengembangkan *plug-in* baru. Eclipse beserta *plug-in*-nya diimplementasikan dalam bahasa pemrograman Java. Konsep Eclipse adalah IDE yang terbuka (*open*), mudah diperluas (*extensible*) untuk apa saja, dan tidak untuk sesuatu yang spesifik. Apabila ingin mengembangkan program C/C++ terdapat *plug-in* CDT (*C/C++ Development Tools*).

## 2) Android SDK (*Software Development Kit*)

Android SDK merupakan library yang berisi kumpulan *tools* / alat bantu yang dibutuhkan dalam membangun

/ mengembangkan sebuah aplikasi di android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

3) ADT (*Android Development Tools*)

ADT merupakan sebuah plugin untuk eclipse. Sebelum menggunakan atau menginstal ADT, pastikan bahwa eclipse nya sudah terinstal dan kompatibel dengan ADT dan android SDK.

