

BAB II

**PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
MULTIMEDIA INTERAKTIF VISUAL UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA
KONSEP SISTEM INDERA MANUSIA**

1. Pengertian MIVI, Ciri-ciri MIVI, Prinsip-prinsip MIVI

A. Pengertian MIVI

Pembelajaran multimedia interaktif pada umumnya menggunakan komputer dan seperangkat alat pendukungnya seperti keyboard, mouse, CD atau VCD dan DVD serta aplikasi lainnya. Sistem ini biasa disebut e-learning. Komputer diibaratkan seorang guru. Jika dalam model pembelajaran interaktif di kelas siswa menggunakan indera pendengar, penglihatan dan suaranya, dalam e-learning siswa menggunakan indera sentuhnya sebagai aksi dalam pembelajaran. Dengan tetap melibatkan indera dengar dan penglihatan, tentunya contoh sederhana interaksi antara manusia dan komputer bisa dilihat pada permainan game. Media yang memberikan pembelajaran interaktif dalam bentuk 3D, suara, grafik, video, animasi dan menciptakan interaksi (Cheng 2013:20)

Multimedia merupakan penggabungan dua kata “*multi*” dan “*Media*”. Multi berarti “*banyak*” sedangkan media berarti “*medium*”. Multimedia merupakan perpaduan berbagai macam kombinasi grafik, teks, suara, video dan animasi. Penggabungan ini merupakan satu kesatuan yang secara bersama-sama menampilkan informasi, pesan atau isi pembelajaran Multimedia sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran, pemilihan dan penggunaan multimedia pembelajaran harus memperhatikan karakteristik komponen lain, seperti tujuan, materi, strategi dan juga evaluasi pembelajaran.

Menurut Susilana dan Riyana (2009 : 22) menyatakan bahwa “Multimedia merupakan suatu sistem penyampaian dengan menggunakan berbagai jenis bahan belajar yang membentuk suatu unit atau paket”. Contoh multimedia dalam konteks ini adalah suatu modul belajar yang terdiri atas bahan cetak, bahan audio dan bahan audiovisual.

Secara lebih kompleks Hofstetter dalam Suyanto (2009 : 21) mendefinisikan bahwa “Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar gerak (video dan animasi) dengan menggabungkan link dan tool yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi”.

Menurut Barley dalam Asra, Darmawan dan Riana (2007 : 2 – 24) mengemukakan bahwa “Multimedia adalah teknologi baru yang dapat memberikan banyak manfaat “pembangunan” kepada dunia pendidikan, yaitu manfaat dari proses belajar melalui program multimedia dapat mempelajari ilmu yang ada didalamnya yang sesuai dengan minat, bakat, keperluan, pengetahuan, dan emosinya.

Secara lebih luas Mayer (2001 : 2-3) menyatakan “*Multimedia is the presentation of material in more than one form*”. Mayer menyebut pembelajaran dengan multimedia sebagai *dual-code* atau dual channel learning, karena dalam pembelajaran multimedia menggunakan dua materi utama yaitu kata dan gambar. Dengan kata materi disajikan dalam *verbal form* seperti naskah teks atau pun yang diucapkan secara lisan. Sedangkan dengan gambar, materi disajikan dalam *pictorial form*, seperti grafik statistik, ilustrasi, foto, peta, animasi dan video.

Dalam perkembangannya multimedia terbagi menjadi dua kategori yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Dalam hal tersebut Daryanto (2010 : 49) menyatakan bahwa :

“Multimedia linier adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun dapat dioperasikan oleh pengguna multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan). Contohnya TV dan film. Sedangkan multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah pembelajaran interaktif dan aplikasi game”.

Format sajian multimedia interaktif dapat dikategorikan ke dalam lima kelompok sebagai berikut:

a. Tutorial

Format sajian ini merupakan multimedia interaktif yang dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial. Tutorial didefinisikan sebagai bentuk pembelajaran khusus yang bertujuan memberikan bantuan kepada siswa agar dapat mencapai hasil belajar yang lebih efektif dan efisien. Informasi yang disajikan berupa teks, gambar, baik diam maupun bergerak dan suara. Setelah pengguna telah membaca dan menyerap konsep. Selanjutnya diajukan serangkaian pertanyaan. Jika jawaban atau respon pengguna salah maka pengguna harus mengulang memahami konsep secara keseluruhan atau pada bagian tertentu.

Tutorial merupakan bimbingan pembelajarana dalam bentuk pemberian arahan, bantuan, petunjuk, dan motivasi agar para siswa belajar secara efisien dan efektif. Pemberi bantuan berarti membantu siswa dalam mempelajari materi pelajaran. Petunjuk berarti memberi informasi tentang cara belajar secara efisien dan efektif. Arahan berarti mengarahkan para siswa untuk mencapai tujuan masing- masing. Motivasi berarti menggerakkan kegiatan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Bimbingan berarti menuntun

Sedangkan menurut Daryanto (2010: 54).Tutorial merupakan format sajian multimedia pembelajaran dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial, sebagaimana layaknya tutorial yang dilakukan oleh guru atau intruktur. Informasi yang disajikan berisi teks, gambar, baik diam atau bergerak dan grafik Jadi tutorial merupakan format sajian multimedia interaktif yang mempunyai bimbingan dalam pemberian arahan, bantuan dan petunjuk agar siswa dapat belajar secara efektif dan efisien.

Komputer sebagai tutor berorientasi pada upaya dalam membangun prilaku siswa melalui penggunaan komputer. Secara sederhana pola-pola pengoperasiannya adalah sebagai berikut 1) komputer menyajikan materi, 2) siswa memberi respon, 3) respon siswa dievaluasi oleh komputer dengan orientasi pada siswa dalam menempuh prestasi berikutnya dan 4) menjalankan atau mengulangi tahap selanjutnya.

b. Praktek dan Latihan (*Drill and ractice*)

Menurut Daryanto (2010: 54) Format yang dimaksud untuk melatih pengguna sehingga mempunyai kemahiran didalam suatu ketrampilan atau

memperkuat penguasaan terhadap suatu konsep. Program ini menyediakan serangkaian soal atau pertanyaan yang biasanya ditampilkan secara acak, sehingga setiap kali digunakan maka soal yang tampil akan selalu berbeda, atau paling tidak dalam kombinasi berbeda.

Jadi format *Drill and Practice* adalah format sajian multimedia interaktif yang bertujuan untuk melatih pengguna sehingga mempunyai kemahiran melalui serangkaian latihan yang ditampilkan secara acak. Sehingga latihan yang digunakan akan selalu berbeda atau paling tidak dengan kombinasi berbeda. Proses model *drill and practice* adalah penyajian soal-soal dalam bentuk latihan, siswa mengerjakan soal, Program merekam pekerjaan siswa, Jika jawaban siswa benar program akan melanjutkan materi selanjutnya apabila salah, program menyediakan fasilitas untuk mengulangi latihan.

c. Simulasi

Menurut Rusman (2012: 231) mendefinisikan. Simulasi adalah sajian multimedia yang pengajarannya dikemas dalam bentuk simulasi-simulasi pembelajaran dalam bentuk animasi yang menjelaskan konten secara menarik hidup dan memadukan teks, gambar, animasi dan perpaduan warna yang serasi dan harmonis. Secara umum tahapan simulasi diantaranya pengenalan, penyajian informasi berupa kumpulan dari suatu simulasi, pertanyaan, penilaian dan penutup.

Sedangkan menurut Daryanto (2010: 55) Multimedia dengan format ini mencoba menyamai proses dinamis yang terjadi dalam dunia nyata, misalnya untuk mensimulasikan pesawat terbang, perusahaan bangkrut atau malapetaka nuklir. Jadi simulasi merupakan sajian multimedia yang pengajarannya dikemas dalam bentuk simulasi untuk memperjelas konten secara menarik. Tahapan simulasi ini diantaranya pengenalan, kumpulan simulasi, pertanyaan, penilaian dan penutup.

d. Permainan (*Instructional Games*)

Menurut Rusman (2012: 236) menjelaskan, *Instructional Games* merupakan salah satu bentuk metode dalam bentuk metode pembelajaran berbasis komputer. Tujuannya adalah untuk menyediakan pengalaman yang memberikan fasilitas belajar untuk menambah pengetahuannya melalui bentuk permainan.

Sedangkan menurut Daryanto (2010: 56) mendefinisikan, Permainan merupakan bentuk sajian multimedia yang tetap mengacu pada proses pembelajaran dan dengan format ini diharapkan terjadi aktifitas belajar sambil bermain.

Berdasarkan pengertian tersebut, maka *Instructional games* merupakan sajian multimedia interaktif yang sajiannya berisikan permainan, dimana siswa belajar sambil bermain.

Berdasarkan penjelasan diatas tentang format sajian multimedia interaktif, format sajian yang dipaparkan mempunyai kelebihan dan kelemahan di setiap sajian format tersebut. Untuk itu diperlukan pemilihan format yang tepat untuk tercapainya pembelajaran yang efektif dan efisien. Multimedia interaktif tutorial dapat menjadi solusi tercapainya pembelajaran yang efektif dan efisien dengan bimbingan, arahan, dan petunjuk yang diberikan pada multimedia interaktif tutorial ini, diharapkan siswa dapat belajar secara efektif dan efisien serta mengajarkan siswa untuk belajar mandiri dan memperoleh pengetahuannya sendiri.

B. Kelebihan dan Kekurangan Media Pembelajaran *Multimedia Interaktif Visual*

1. Kelebihan *Multimedia Interaktif Visual*

- a. Dapat menarik perhatian siswa dalam proses belajar mengajar sehingga siswa tidak akan cepat bosan dengan pelajaran tersebut.
- b. Dapat mempermudah siswa untuk menangkap materi yang diberikan karena biasanya guru memakai gambar-gambar yang berhubungan dengan pelajaran sehingga siswa tidak akan cepat lupa dengan pelajaran yang disampaikan oleh guru.
- c. Macam-macam media visual yang tidak diproyeksikan ini bervariasi sehingga memudahkan guru untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa.
- d. Lebih menghemat waktu guru untuk menjelaskan karena gambar, grafik atau diagram yang akan digunakan sebagai media pembelajaran telah tersedia sehingga guru tidak perlu menggambar di papan tulis.

- e. Alat-alat yang digunakan untuk membuat media ini mudah didapat, biasanya hanya menggunakan karton. (Susilana, Riyana. 2009 : 130)

2. Kekurangan *Multimedia Interaktif Visual*

- a. Karena media ini kebanyakan hanya menggunakan karton, maka siswa hanya akan fokus kepada gambar yang terdapat pada karton tersebut , dengan kata lain tidak adanya audio yang dapat membuat ruangan kelas menjadi lebih hidup.
- b. gambar yang terdapat pada karton biasanya dibuat dengan ukuran yang kecil sehingga siswa yang duduk di belakang tidak bisa melihat dengan jelas gambar tersebut. (Susilana, Riyana. 2009 : 130)

C. Ciri-Ciri *Multimedia Interaktif Visual*

Menurut Daryanto Daryanto (2010: 60) mengemukakan bahwa ada ciri – ciri pada *Multimedia Interaktif Visual* untuk mengembangkan potensi dan kemampuan peserta didik dalam belajar sebagai berikut:

- a. Konten multimedia interaktif dikembangkan dari tujuan pembelajaran yang dalam pencapaiannya mengalami kendala ketika hanya mempergunakan salah satu media seperti hanya dengan media audio atau media teks saja.
- b. Konten multimedia didesain untuk mengatasi keterbatasan ruang, jarak dan statisnya model media konvensional.
- c. Konten multimedia merupakan konvergensi dari elemen teks, gambar, suara, animasi dan video yang dilebur menjadi satu sehingga menjadi wujud produk yang baru yang fleksibel.
- d. Multimedia interaktif bersifat mandiri, yang maksudnya produk multimedia dijalankan berbasis komputer. Berbasis komputer artinya pula media komputer yang komputer multimedia menjadi titik pusat dalam proses pembelajaran.
- e. Interaktifitas multimedia harus ada. Didepan sudah disinggung bahwa unsur interaktifitas dalam gambar, audio, teks, animasi dan video walupun ada namun sifatnya semu. Interaktifitas yang sejati adalah ketika memberikan peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan media dengan bantuan keyboard, mouse, sentuhan pada layar atau bentuk yang lainnya.

- f. Multimedia interaktif selalu menyertakan GUI (graphic user interface) tanpa GUI peserta didik tidak ada jalan untuk melakukan interaksi dengan konten pembelajaran dalam multimedia.
- g. Multimedia interaktif harus memberikan kontrol sepenuhnya pada anak didik atau keleluasan pada peserta didik untuk menghentikan dalam memberikan kesempatan mencatat hal yang penting, memberikan keleluasan untuk memutar ulang terhadap bagian yang belum dipahami.
- h. Elemen-elemen multimedia interaktif diadopsi dengan kandungan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran atau tujuan multimedia itu dibuat.
- i. Multimedia interaktif lebih efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran penguasaan suatu aplikasi (software).
- j. Multimedia interaktif harus fleksibel, dapat dijalankan kapan saja dengan kebutuhan spesifikasi komputer yang serendah-rendahnya atau paling tidak dengan komputer multimedia yang minimal CD dapat berjalan tanpa halangan
- k. Walaupun multimedia interaktif unggul dalam interaktifitas, maka kemudahan interaktifitas jangan sampai menyesatkan peserta didik.
- l. Karena multimedia interaktif adalah media by design, maka relevansi akan kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai sedapat mungkin disesuaikan dengan karakterisik calon pemakai, kendala-kendala yang mungkin ada dan sebagainya.

D. Prinsip-prinsip *Multimedia Interaktif Visual*

Menurut Wandah (2017 : 109) ada 12 prinsip desain multimedia pembelajaran yang dapat diterapkan di Pembelajaran.12 Prinsip Merancang Multimedia Pembelajaran, yaitu:

a. Prinsip Multimedia

Orang belajar lebih baik dari gambar dan kata dari pada sekedar kata-kata saja. Karena dinamakan multimedia berarti wajib mampu mengkombinasikan berbagai media (teks, gambar, grafik, audio/narasi, video, animasi, simulasi, dll) menjadi satu kesatuan yang harmonis. Sebab kalau tidak namanya bukan multimedia tapi single-media (Wibawanto W: 2017).

b. Prinsip Kesenambungan Spasial

Orang belajar lebih baik ketika kata dan gambar terkait disandingkan berdekatan dibandingkan apabila disandingkan berjauhan atau terpisah. Oleh karena itu, ketika ada gambar (or sodarenye nyang laen seperti video, animasi, dll) yang dilengkapi dengan teks, maka teks tersebut harus merupakan jadi satu kesatuan dari gambar tersebut, jangan menjadi sesuatu yang terpisah (Wibawanto W: 2017).

c. Prinsip Kesenambungan Waktu

Orang belajar lebih baik ketika kata dan gambar terkait disajikan secara simultan dibandingkan apabila disajikan bergantian atau setelahnya. Nah, ketika Anda ingin memunculkan suatu gambar dan atau animasi atau yang lain beserta teks, misalnya, sebaiknya munculkan secara bersamaan alias simultan. Jangan satu-satu, sebab akan memberikan kesan terpisah atau tidak terkait satu sama lain. Begitu kata Mayer (Wibawanto W: 2017).

d. Prinsip Koherensi

Orang belajar lebih baik ketika kata-kata, gambar, suara, video, animasi yang tidak perlu dan tidak relevan tidak digunakan. Nah, ini yang sering terjadi. Banyak sekali pengembang media mencantumkan sesuatu yang tidak perlu. Mungkin maksudnya untuk mempercantik tampilan, memperindah suasana atau menarik perhatian mata. Tapi, menurut Mayer, hal ini sebaiknya dihindari. Cantumkan saja apa yang perlu dan relevan dengan apa yang disajikan. Jangan macam-macam (Wibawanto W: 2017).

e. Prinsip Modalitas Belajar

Orang belajar lebih baik dari animasi dan narasi termasuk video), daripada dari animasi plus teks pada layar. Jadi, lebih baik animasi atau video plus narasi daripada sudah ada narasi ditambah pula dengan teks yang panjang. Hal ini, sangat mengganggu (Wibawanto W: 2017).

f. Prinsip Redudansi

Orang belajar lebih baik dari animasi dan narasi termasuk video), daripada dari animasi, narasi plus teks pada layar (redundan). • Sama dengan prinsip di atas. Jangan redudansi, kalau sudah diwakili oleh narasi dan

gambar/animasi, janganlah tumpang tindih pula dengan teks yang panjang (Wibawanto W: 2017).

g. Prinsip Personalisasi

Orang belajar lebih baik dari teks atau kata-kata yang bersifat komunikatif (conversational) daripada kalimat yang lebih bersifat formal. Lebih baik menggunakan kata-kata lugas dan enak daripada bahasa teoritis, oleh karena itu, sebaiknya gunakan bahasa yang komunikatif dan sedikit ber-style (Wibawanto W: 2017).

h. Prinsip Interaktivitas

Orang belajar lebih baik ketika ia dapat mengendalikan sendiri apa yang sedang dipelajarinya (manipulatif: simulasi, game, branching). Sebenarnya, orang belajar itu tidak selalu linier alias urut satu persatu. Dalam kenyataannya lebih banyak loncat dari satu hal ke hal lain. Oleh karena itu, multimedia pembelajaran harus memungkinkan user/pengguna dapat mengendalikan penggunaan daripada media itu sendiri. dengan kata lain, lebih manipulatif (dalam arti dapat dikendalikan sendiri oleh user) akan lebih baik. Simulasi, branching, game, navigasi yang konsisten dan jelas, bahasa yang komunikatif, dan lain-lain akan memungkinkan tingkat interaktivitas makin tinggi (Wibawanto W: 2017).

i. Prinsip Sinyal (cue, highlight, ..)

Orang belajar lebih baik ketika kata-kata, diikuti dengan cue, highlight, penekanan yang relevan terhadap apa yang disajikan. Kita bisa memanfaatkan warna, animasi dan lain-lain untuk menunjukkan penekanan, highlight atau pusat perhatian (focus of interest). Karena itu kombinasi penggunaan media yang relevan sangat penting sebagai isyarat atau kata keterangan yang memperkenalkan sesuatu (Wibawanto W: 2017).

j. Prinsip Perbedaan Individu

9 prinsip tersebut berpengaruh kuat bagi mereka yang memiliki modalitas visual tinggi, kurang berpengaruh bagi yang sebaliknya. Kombinasi teks dan narasi plus visual berpengaruh kuat bagi mereka yang memiliki modalitas auditori tinggi, kurang berpengaruh bagi yang sebaliknya. Kombinasi teks, visual dan simulasi berpengaruh kuat bagi mereka yang memiliki modalitas kinestetik tinggi, kurang berpengaruh bagi yang sebaliknya (Wibawanto W: 2017).

k. Prinsip Praktek

Interaksi adalah hal terbaik untuk belajar kerja praktek dalam memecahkan masalah dapat meningkatkan cara belajar dan pemahaman yang lebih mendalam tentang materi yang sedang dipelajari (Wibawanto W: 2017).

l. Pengandaian

Menjelaskan materi dengan audio meningkatkan belajar. Siswa belajar lebih baik dari animasi dan narasi, daripada dari animasi dan teks pada layar (Wibawanto W: 2017).

2. Pemahaman Konsep

A. Pemahaman

Pengertian pemahaman yang dikemukakan oleh para ahli seperti yang dikemukakan oleh wikel dan Muchtar(Sudaryono, 2014 : 44), mengemukakan bahwa :

Pemahaman yaitu kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui atau diingat : mencakup kemampuan untuk menangkap makna dari arti dari bahan yang dipelajari, yang dinyatakan dengan menguraikan isi pokok dari suatu bacaan, atau mengubah data yang disajikan dalam bentuk tertentu ke bentuk yang lain.

Dalam hal ini siswa dituntut untuk memahami atau mengerti apa yang diajarkan, mengenai apa yang sedang dikomunikasikan, dan dapat memanfaatkan isinya tanpa keharusan untuk menghubungkan dengan hal-hal yang lain.

Sementara Benjamin S Bloom (Anas Sudijono,2009 : 50) mengatakan bahwa :

Pemahaman (Comprehension) adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah itu diketahui dan diingat. Dengan kata lain, memahami adalah mengerti tentang sesuatu dan dapat memberikan penjelasan atau memberi uraian yang lebih rinci tentang hal itu dengan menggunakan kata-kata sendiri.

Menurut W.J.S Poerwodarminto (Badriyah, 2011 : 45) mengatakan bahwa :

Pemahaman berasal dari kata “Paham” yang artinya mengerti benar tentang sesuatu hal. Sedangkan pemahaman adalah proses, perbuatan, cara memahami sesuatu. Dan belajar adalah upaya memperoleh pemahaman. Seseorang dikatakan mengerti benar terhadap suatu konsep jika dapat menjelaskan kembali dan menarik kesimpulan terhadap konsep tersebut.

Menurut Daryanto (2008 : 106), kemampuan pengalaman dapat dijabarkan menjadi tiga, yaitu :

a) Menerjemahkan (*translation*)

Pengertian penerjemahan di sini bukan saja pengalihan (*translation*) arti dari bahasa yang satu ke dalam bahasa yang lain. Dapat juga dari konsepsi abstrak menjadi suatu model, yaitu model simbolik untuk mempermudah orang mempelajarinya.

b) Menginterpretasi (*interpretation*)

Kemampuan ini lebih luas daripada menerjemahkan, ini adalah kemampuan untuk mengenal dan memahami. Ide utama suatu komunikasi.

c) Mengekstrapolasi (*extrapolation*)

Agak lain dari menerjemahkan dan menafsirkan, tetapi lebih tinggi sifatnya. Ia menuntut kemampuan intelektual yang lebih tinggi.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui atau diingat, memahami atau mengerti apa yang dianjurkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat memanfaatkan isinya tanpa keharusan menghubungkannya dengan hal-hal yang lain. Dengan kata lain, memahami adalah mengerti tentang sesuatu yang sesuatu dan dapat melihatnya dari berbagai segi. Seorang peserta didik dikatakan memahami sesuatu apabila ia dapat memberikan penjelasan atau memberi uraian yang lebih rinci tentang hal itu dengan menggunakan kata-kata sendiri. Kemampuan pengalaman dapat dijabarkan ke dalam tiga bentuk yaitu : menerjemahkan (*translation*), menginterpretasi (*interpretation*), dan mengeksplorasi (*extrapolation*).

B. Konsep

Pengertian konsep yang di kemukakan oleh S. Hamid Husai (Supriya 2009 : 43), mengemukakan bahwa “konsep adalah penggabungan dari sejumlah benda yang memiliki karakteristik yang sama”. Selanjutnya More (Supriya 2009 : 43) “konsep itu sesuatu yang tersimpan dalam bentuk atau pikiran berupa sebuah ide atau sebuah gagasan”. Konsep dapat dinyatakan dalam sejumlah bentuk kongkrit atau abstrak, luas atau sempit, satu kata frase. Beberapa konsep dapat dinyatakan dalam sejumlah bentuk kongkrit misalnya : manusia, gunung, lautan, rumah, Negara dan sebagainya.

Menurut Bloom (Vestari, 2009 : 43) “pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian – pengertian seperti mampu mngungkap suat materi yang disajikan dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interprestasi dan mampu mengaplikasikanya.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa, pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu memahami atau mengerti apa yang sedang dikomunikasikan, memberi penjelasan atau memberi uraian yang lebih rinci dengan menggunakan kata-kata sendiri, maupun menyatakan ulang suat konsep, mampu mengklasifikasikan suat objek dan mampu mengungkapkan suat materi yang disajikan ke dalam bentuk yahng lebih dipahami.

C. Pemahaman Konsep

Berdasarkan domain kognitif Bloom, mengemukakan pemahaman konsep merupakan tingkatan kedua. Pemahaman konsep di definisikan sebagai kemampuan untuk menyerap arti dari materi atau bahan yang dipelajari. Bloom, (Vestari 2009 : 23), aspek pemahaman merupakan aspek yang mengacu pada kemampuan untuk mengerti, memahami dan memaknai arti suat materi.

Aspek pemahaman ini menyangkut kemampuan seseorang dalam menangkap makna suat dengan kata-kata sendiri. Pemahaman dapat dibedakan menjadi beberapa katerogi diantaranya :

- 1) Menerjemahkan (translation)

Kegiatan pertama dalam tingkatan pemahaman adalah kemampuan menerjemahkan. Kemampuan ini berkaitan dengan kemampuan semua dalam menerjemahkan abstrak menjadi suatu model simbolik sehingga mempermudah peserta didik dalam mempelajarinya.

Terdapat beberapa kemampuan dalam proses menerjemahkan diantaranya adalah :

- a) Menerjemahkan suatu abstrak kepada abstrak yang lain.
 - b) Menerjemahkan suatu bentuk simbolik ke suatu bentuk lain atau sebaliknya.
 - c) Terjemahan dari suatu bentuk perkataan ke bentuk yang lain.
- 2) Menafsirkan (interpretation)

Kemampuan ini lebih luas daripada menerjemahkan. Menafsirkan merupakan kemampuan untuk mengenal dan memahami ide utama suatu komunikasi. Terdapat beberapa kemampuan dalam proses menafsirkan, diantaranya adalah Bloom (Vestari, 2009 : 25), yaitu :

- a) Kemampuan untuk memahami dan menginterpretasi berbagai bacaan dalam dan jelas.
 - b) Kemampuan untuk membedakan pembenaran atau penyangkalan suatu kesimpulan yang digambarkan oleh suatu data.
 - c) Kemampuan untuk menafsirkan berbagai data sosial.
 - d) Kemampuan untuk membuat batasan (kualifikasi) yang tepat ketika menafsirkan suatu data)
- 3) Mengekstrapolasikan (extrapolation)

Kemampuan pemahaman jenis ekstrapolasi ini berbeda dengan kedua jenis pemahaman kinerja dan memiliki tingkatan yang lebih tinggi. Kemampuan pemahaman jenis ekstrapolasi ini menunjukkan kemampuan intelektual yang lebih tinggi, seperti membuat tentang kemungkinan yang akan berlaku, beberapa kemampuan dalam proses mengekstrapolasi diantaranya adalah Bloom (Vestari 2009 : 15) :

- a) Kemampuan menarik kesimpulan dari suatu pernyataan yang ekstrinsik.
- b) Kemampuan menggambarkan kesimpulan dan menyatakan secara efektif (mengenai batasan data tersebut, mengformulasikan kesimpulan yang akurat dan mempertahankan hipotesis)

- c) Kemampuan menyisipkan suatu data dalam sekumpulan data dilihat dari kecenderungannya.
- d) Kemampuan untuk memperkirakan konsekuensi dan suatu bentuk komunikasi yang digambarkan.
- e) Kemampuan membedakan jenis nilai pertimbangan dan suatu prediksi.

Pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya Bloom (Dadang. S, 2009 : 31), Noval dan Gowin (Vestari, 2009 : 16) menyatakan bahwa pemahaman dapat juga dievaluasi melalui gambar dapat mengetahui yang telah dimiliki peserta didik untuk mengaitkan informasi yang telah ada dalam struktur kognitif peserta didik.

Flavell (Syaiful Sagala 2011 : 7), menyarankan bahwa pemahaman konsep dapat dibedakan dalam tujuh dimensi yaitu :

1. Atribut, setiap konsep mempunyai atribut berbeda, contoh-contoh konsep harus mempunyai atribut-atribut yang relevan.
2. Struktur, menyangkut cara terkaitnya atau tergabungnya atribut-atribut itu. Ada tiga macam struktur yang dikenal.
3. Keabstrakan, yaitu konsep-konsep dapat dilihat dan konkret, atau konsep-konsep lain. Suatu segi tiga dapat dilihat keinginannya adalah lebih abstrak.
4. Ketepatan, yaitu suatu konsep menyangkut apakah ada sekumpulan aturan-aturan untuk membedakan contoh-contoh dari noncontoh-noncontoh suatu konsep.
5. Ketepatan, yaitu suatu konsep menyangkut apakah ada sekumpulan aturan-aturan untuk membedakan contoh-contoh dari noncontoh-noncontoh suatu konsep.
6. Kekuatan (power), yaitu kekuatan suatu konsep oleh sejauh mana orang setuju bahwa konsep itu penting.

Adapun indikator dari pemahaman konsep menurut Zulailah :

1. Menyatakan ulang suatu konsep
2. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu
3. Memberi contoh dan non-contoh dari konsep

4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk.
5. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.
6. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu
7. Mengaplikasikan konsep.

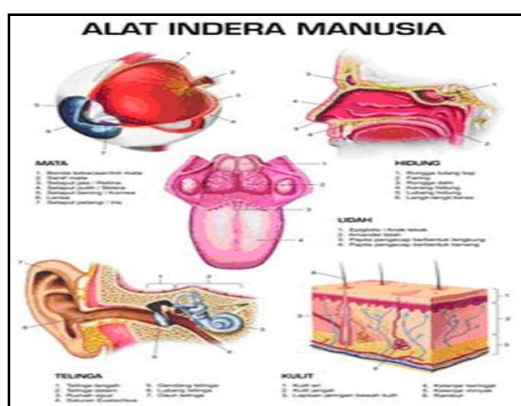
3. Materi Pembelajaran

A. Sistem Indera

1. Keluasan dan Kedalaman Materi

Mata, telinga, hidung, lidah dan kulit merupakan organ yang mempunyai peranan penting dalam tubuh kita. Dari lima organ tadi mempunyai fungsi yang mana masing-masing organ tersebut peka terhadap rangsangan. Lima organ tersebut disebut sebagai sistem indera. Konsep sistem indera dalam pembelajaran di sekolah cukup sulit dipahami oleh peserta didik karena ada hal-hal yang lebih mendalam yang harus di ketahui secara menyeluruh.

Indera merupakan alat yang pengenal dunia luar, kita dapat menikmati indahnya suara musik, menikmati lezatnya makanan, indahnya pemandangan, harumnya wangi parfum, itu semua menggunakan alat yang ada pada diri kita yaitu indera. Kita tahu indera terdiri dari 5 indera yaitu mata, telinga, hidung, lidah dan peraba (kulit) (Nurkanti, 2011, h. 158).



Gambar 2.1 Alat Indera Manusia

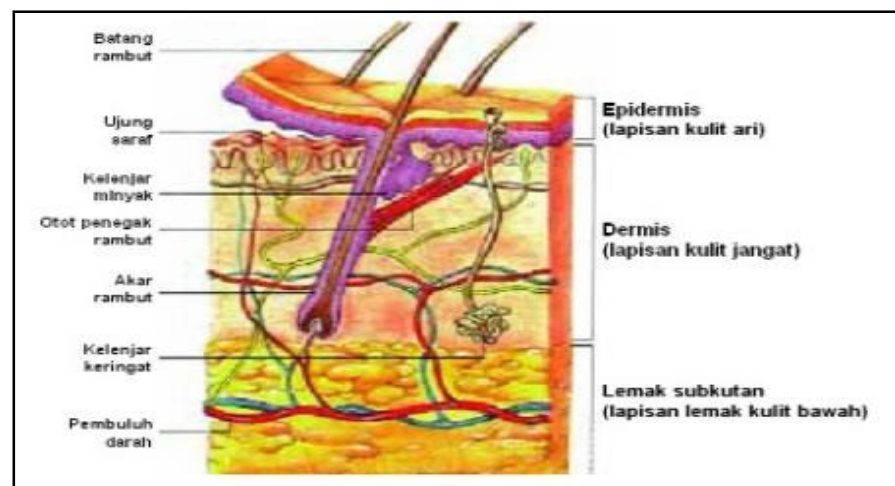
(Sumber: http://1.bp.blogspot.com/S1XAywlhRo/TznoxWEb13I/AAAAAAAAAATU/tTRU_QE2Eo4/s1600/carta_alat_indera.jpg), diakses Rabu, 10 mei

2017 jam 14.01 WIB.

1. Kulit (Indera Peraba)

Secara ilmiah kulit adalah lapisan jaringan yang terdapat pada bagian luar yang menutupi dan melindungi permukaan tubuh. Kulit merupakan indera peraba yang mempunyai reseptor khusus untuk sentuhan, panas, dingin, sakit dan tekanan. Kulit berfungsi sebagai alat pelindung bagian dalam, misalnya otot dan tulang. Kulit merupakan organ paling luar. Luas kulit orang dewasa 1,5 m dengan berat 15% dari berat badan.

Kulit yang elastik dan longgar terdapat pada palpebra, bibir dan preputium. Kulit yang tebal dan tegang terdapat di telapak kaki dan telapak tangan dewasa. Kulit tipis terdapat pada muka. Kulit yang lembut terdapat pada leher dan badan dan kulit yang kasar terdapat pada kepala. Pada kulit terdapat kandungan melanin (pigmen hitam) menentukan derajat warna kulit kehitaman atau kecoklatan. (Nurkanti, 2011 : 158).



Gambar 2.2 Struktur Kulit Manusia

(Sumber: http://2.bp.blogspot.com/_WZOxP5alVx8/TCTaDSMOddI/AAAAAAC4/3vsZ7UhH5HE/s1600/struktur-kulit.jpg), diakses Rabu, 10

Juni 2017 jam 13:59 WIB.

a. Susunan Kulit

Kulit melapisi bagian luar tubuh, tumbuh dari 2 macam jaringan:

- a) Jaringan Epitel: menumbuhkan lapisan epidermis (kulit luar).
- b) Jaringan Pengikat-penunjang: menumbuhkan lapisan dermis (kulit dalam), terdapat lapisan tipis perantara yang mengikat kulit ke jaringan atau alat lain seperti otot dan tulang lapisan tipis: hipodermis dan subcutis.

b. Fungsi Kulit

Kulit sebagai alat indera memiliki peran penting bagi tubuh. Adapun fungsi dari kulit sebagai berikut:

- a) Perlindungan.
Melindungi bagian dalam tubuh terhadap gangguan fisik maupun mekanik, misalnya tekanan, gesekan, tarikan, gangguan kimiawi seperti zat-zat kimia iritan (lisol, karbol, asam atau basa kuat lainnya) gangguan panas atau dingin, gangguan sinar radiasi atau sinar ultra violet, gangguan kuman, jamur, bakteri atau virus.
- b) Mencegah Dehidrasi.
Lapisan berkematu mencegah kehilangan air ke persekitaran. Lapisan ini amat berkesan untuk mencegah kehilangan air.(Nurkanti, 2011, h. 159).
- c) Rangsangan luar
Lapisan kulit atau lapisan dermis yang mempunyai banyak reseptor, menyebabkan kulit peka terhadap perubahan disekitarnya. Reseptor-reseptor ini menerima berbagai rangsang seperti tekanan, suhu, sentuhan dan sebagainya.
- d) Menyimpan Lemak
Lapisan paling bawah kulit merupakan lapisan lemak subkutan. Lapisan ini merupakan lapisan yang kaya dengan lemak.
- e) Sintesis Vitamin D
Apabila lapisan kulit ini terdedah kepada sinaran ultra ungu, sinaran ultra ungu ini akan diserap oleh kulit dan bertindak ke atas prekursor seterusnya menukarkannya dengan vitamin D.
- f) Menghasilkan Bau dan Penyamaran

Bau juga bertujuan untuk membedakan antara hewan-hewan lain. Pigmen dalam kulit sebagai hewan mampu meniru atau mengikuti perubahan warna persekitaran. (Nurkanti, 2011, h. 159-160).

g) Pengaturan Suhu

Sistem pengaturan suhu dilakukan dengan melebarkan atau mengerutkan pembuluh darah. Jika kondisi udara panas atau suhu tubuh naik, maka pembuluh darah di kulit akan melebar. Kulit akan mengeluarkan sejumlah keringat melalui pori-pori. Sebagian panas dalam tubuh di bawa keluar bersama keringat. Sebaliknya jika kondisi udara dingin, pembuluh darah akan menciut atau mengecil. Pengecilan pembuluh darah ini bertujuan untuk mengurangi kehilangan proses tubuh yang berlebihan. Adanya sistem pengaturan suhu ini maka suhu tubuh akan selalu dalam kondisi stabil.

h) Pembentukan Pigmen

Kulit juga menghasilkan sel-sel pembentuk pigmen melanin yang bertanggung jawab dalam memberikan corak warna kulit manusia. Melanin juga melindungi jaringan kulit dari pengaruh buruk sengatan sinar matahari dan paparan ultra violet. (Sumber: <http://ardra.biz/kesehatan/kesehatan-kulit-dan-wajah/fungsi-kulit>).

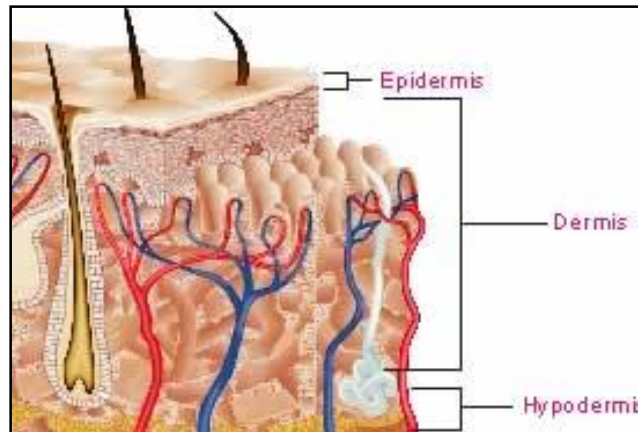
i) Keratinasi

Proses Keratinasi sel dari sel basal sampai sel tanduk berlangsung selama 14-21 hari. Proses ini dilakukan agar kulit dapat melaksanakan tugasnya dengan baik.

j) Ekspresi Emosi

Hasil gabungan fungsi yang telah disebut di atas menyebabkan kulit mampu berfungsi sebagai alat untuk menyatakan emosi yang terdapat dalam jiwa manusia (Nurkanti, 2011 : 160).

c. Struktur Kulit



Gambar 2.3 Bagian-bagian kulit

(Sumber: <http://medicastore.com/ser-c/image/strukturkulit.jpg>). diakses Rabu, 10 Mei 2017 jam 14:60 WIB.

Bagian-bagian pada kulit diantaranya:

1. Epidermis (Kulit Ari)
 - 1) Lapisan sebelah luar terdiri dari epitel berlapis banyak
 - 2) Lapisan epidermis di bawah granulosum dan germinativum yang berbatasan dengan dermis disebut lapisan basal yang berfungsi sebagai regenerasi kulit.
 - 3) Epidermis tersusun atas lapisan tanduk (stratum korneum) dan lapisan malpighi.
 - 4) Tipe selnya terdiri dari *keratinocytes*, *melanocytes*, *merkel cells* and *langerhan's cells*.
 - 5) Bagian sebelah luar dari kulit yang tidak terlindung dari lingkungan luar dan berfungsi sebagai pelindung dari bakteri.
 - 6) Lapisan epidermis dibawah granulosum dan germinatum yang berbatasan dengan dermis disebut lapisan basal yang berfungsi sebagai regenerasi kulit. (Nurkanti, 2011, h. 161).

Tipe Sel pada lapisan epidermis terdiri atas:

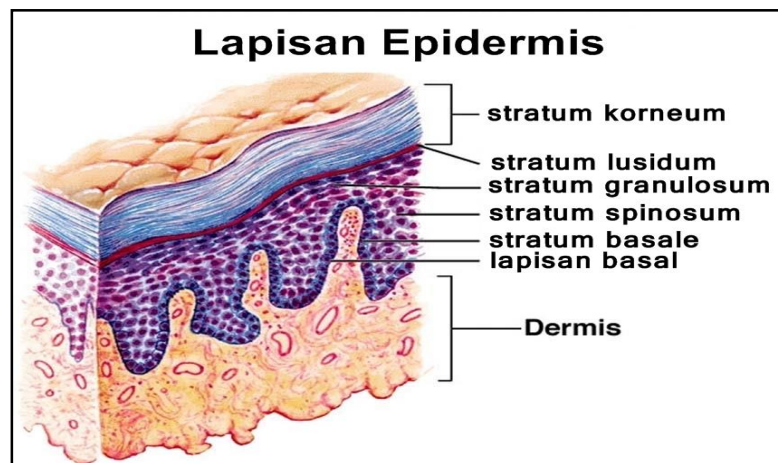
- a. Melanosit, yaitu sel yang menghasilkan melanin melalui proses melanogenesis.

- b. Sel Langerhans, yaitu sel yang merupakan makrofag turunan sumsum tulang, yang merangsang sel Limfosit T, mengikat, mengolah, dan merepresentasikan antigen kepada sel Limfosit T. Dengan demikian, sel Langerhans berperan penting dalam imunologi kulit.
- c. Sel Merkel, yaitu sel yang berfungsi sebagai mekanoreseptor sensoris dan berhubungan fungsi dengan sistem neuroendokrin difus.
- d. Keratinosit, yang secara bersusun dari lapisan paling luar hingga paling dalam sebagai berikut:
 - a) Stratum Korneum, terdiri atas 15-20 lapis sel gepeng, tanpa inti dengan sitoplasma yang dipenuhi keratin.
 - b) Stratum Lucidum, terdiri atas lapisan tipis sel epidermis eosinofilik yang sangat gepeng, dan sitoplasma terdiri atas keratin padat. Antar sel terdapat desmosom.
 - c) Stratum Granulosum, terdiri atas 3-5 lapis sel poligonal gepeng yang sitoplasmanya berisikan granula keratohialin. Pada membran sel terdapat granula lamela yang mengeluarkan materi perekat antar sel, yang bekerja sebagai penyaring selektif terhadap masuknya materi asing, serta menyediakan efek pelindung pada kulit.
 - d) Stratum Spinosum, terdiri atas sel-sel kuboid. Sel-sel spinosum saling terikat dengan filamen; filamen ini memiliki fungsi untuk mempertahankan kohesivitas (kerekatan) antar sel dan melawan efek abrasi. Dengan demikian, sel-sel spinosum ini banyak terdapat di daerah yang berpotensi mengalami gesekan seperti telapak kaki.
 - e) Stratum Basal/Germinativum, merupakan lapisan paling bawah pada epidermis, terdiri atas selapis sel kuboid. Pada stratum basal terjadi aktivitas mitosis, sehingga stratum ini bertanggung jawab dalam proses pembaharuan sel-sel epidermis secara berkesinambungan.

(Sumber: <http://sectiocadaveris.wordpress.com/artikelkedokteran/susunankulitmanusia/>).

Pembagian kulit dilihat dari ketebalannya:

- 1) Kulit tebal: Tebal 0,8 – 1,4 mm. Terdiri dari 5 lapisan. Dari bawah yaitu: Stratum Basale (*Germinativum*), Stratum Spinosum, Stratum Granulosum, Stratum Lucidium dan Stratum.
- 2) Kulit tipis: Tebal 0,07 – 0,12 mm. Memiliki 4 lapisan tanpa Stratum Lucidium terdapat pada bagian yang kekurangan rambut (telapak kaki dan telapak tangan) (Nurkanti, 2011, h. 163).



Gambar 2.4 Lapisan Kulit Epidermis

(Sumber: <http://4.bp.blogspot.com/7IIR62nkAHg/T8rGxXLxiI/AA/AAAAAAAAAIE/-bisehPMOUg/s1600/Epidermal+layer.jpg>), diakses

Rabu, 10 Juni 2017 jam 14:11WIB.

2. Dermis (Kulit Jangat)

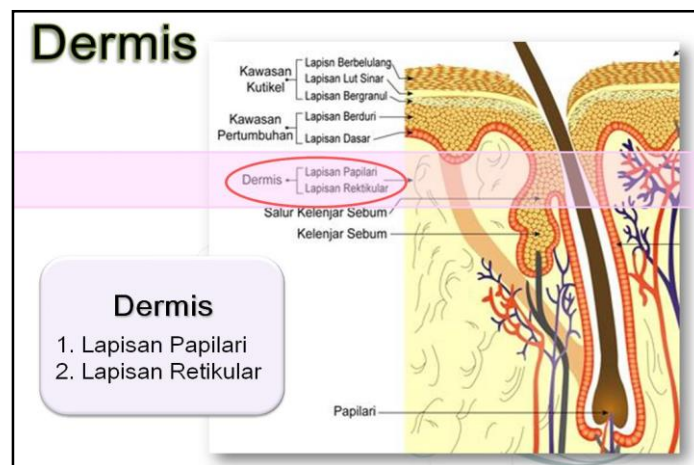
Lapisan dermis atau korium merupakan lapisan kedua kulit. Dermis mempunyai ketebalan kira-kira 0.25 ke 2.55 mm dan lapisan yang paling tebal terletak pada bagian telapak tangan dan tapak kaki. Ciri-ciri lapisan kulit dermis sebagai berikut:

- 1) Lebih tebal daripada epidermis
- 2) Dibina atas komponen jaringan pengikat: sel dan serat
- 3) Serabut kolagen paling banyak terdapat dengan fibril yang tersusun sebagai anyaman secara tiga dimensional.
- 4) Dermis kaya akan pembuluh darah disebut stratum spongiosum dan lapisan dalam lebih tebal dan pada disebut stratum kompakum.

- 5) Pada dermis terdapat kelenjar (sebagai turunan epidermis) seperti: bulu, kelenjar minyak, kelenjar lendir dan kelenjar peluh.
- 6) Pada dermis dapat dijumpai adanya akar rambut, musculus aerotores pilorum, pembuluh darah dan saraf.
- 7) Lapisan ini juga menempatkan reseptor-reseptor tertentu.
- 8) Terdapat otot-otot dan kelenjar tertentu untuk kawalaturan homeostatis.

Lapisan – lapisan kulit bagian dermis:

- 1) Stratum papillary adalah lapisan yang tipis dan terdiri dari tisu penghubung yang kendur.
- 2) Stratum reticular merupakan lapisan yang tebal dan terdiri dari tisu penghubung yang padat dengan susunan yang tidak sekata (Nurkanti, 2011, h. 165)

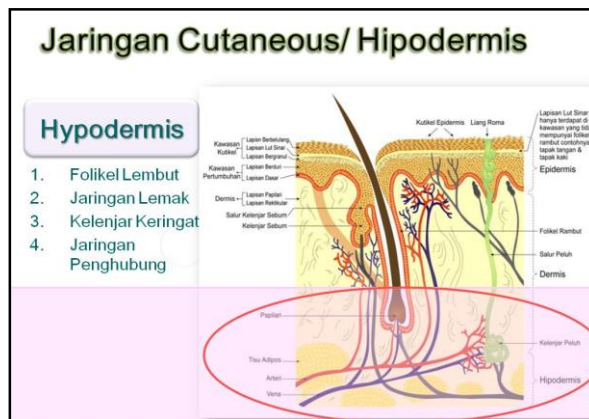


Gambar 2.5 Lapisan kulit dermis

(Sumber: <http://beautyria.files.wordpress.com/2011/12/kulit1.jpg>), diakses pada Rabu, 10 Mei 2017 jam 14:46 WIB.

3. Hipodermis (Jaringan Ikat Bawah Kulit)

Lapisan Hipodermis yaitu lapisan yang terdapat dibawah lapisan dermis dan banyak terdapat lemak. Lemak berfungsi sebagai cadangan makanan, pelindung tubuh dari benturan dan menahan panas tubuh. Lapisan hipodermis atau lapisan subkutan terdiri dari jaringan adipose, banyak mengandung pembuluh darah, pembuluh limfe dan syaraf juga terdapat gulungan kelenjar keringat dan dasar dari folikel rambut.



Gambar 2.6 Lapisan kulit hipodermis

(Sumber: <http://beautyria.files.wordpress.com/2011/12/kulit2.jpg>) diakses pada hari Rabu, 10 Mei 2017 jam 14:47).

d. Macam-macam Reseptor Pada Kulit

Reseptor-reseptor yang terletak di alat indera peraba antara lain:

1. Korpuskula ujung saraf terbuka : Rasa nyeri
2. Korpuskula meissner : Sentuhan
3. Korpuskula pacini : Tekanan
4. Korpuskula Krause : Dingin
5. Korpuskula ruffini : Panas

Pada umumnya setiap jenis reseptor hanya mampu menerima satu jenis rangsangan saja. Tipe rasa dan jenis reseptor itu adalah:

1. Nyeri

Reseptor rasa nyeri berupa ujung saraf bebas yang terdapat di seluruh jaringan baik di bagian luar maupun dalam bagian alat dalam.

2. Panas dan dingin

Reseptor untuk rasa panas berupa ujung saraf.

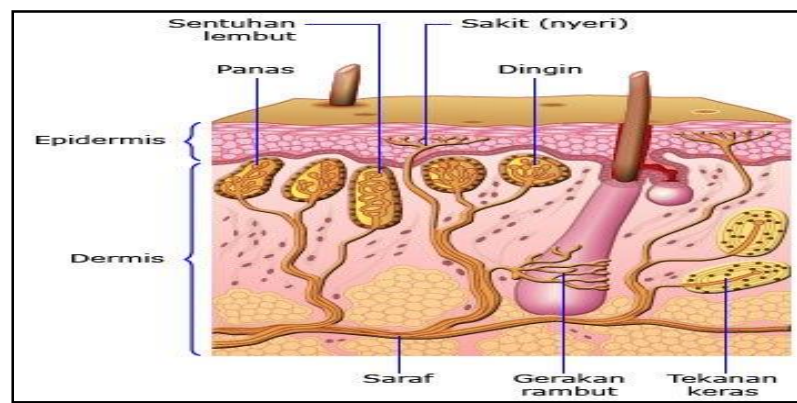
3. Sentuhan

Reseptornya berupa *korpus Meissner*, dan ujung saraf yang melingkari akar rambut, yang semuanya terdapat di dekat permukaan kulit. Sedangkan *korpus Ruffini* berfungsi pada sentuhan yang kuat.

4. Tekanan

Reseptor tekanan adalah *korpus Paccini*, *korpus Ruffini* dan *korpus krause*, yang terletak agak dalam pada kulit.

Pada bibir, ujung jari, ujung lidah, dan alat kelamin mengandung banyak sekali serabut saraf sensorik. Sehingga ujung jari dapat digunakan untuk membedakan halus dan kasarnya suatu bahan atau dapat digunakan untuk membaca huruf braile bagi penderita tuna netra.



Gambar 2.7 Reseptor sensorik pada kulit manusia

(Sumber: <http://soerya.surabaya.go.id/AuP/eDU.KONTEN/edukasi.net/SMA/Biologi/Sistem.Indera.Manusia/images/hal20.jpg>), diakses Rabu, 10 Mei jam 14: 49

WIB.

e. Warna Kulit

Organ ini adalah organ yang paling bisa terlihat (Tortora). Warna kulit ditentukan oleh pigmen, pigmen ini disebut kromatofor. Jenis kromatofora berhubungan secara struktur dan fisiologis sehingga memberi warna tertentu (Nurkanti, 2011, h. 169).

Ada 3 pigmen yang berkontribusi pada warna kulit, ketiga pigmen tersebut yaitu:

1. Carotene (pigmen kuning-orange) sebagian besar terdapat pada telapak tangan dan telapak kaki.

2. Melanin (pigmen kuning kemerah-merahan dan coklat kehitam-hitaman) yang menyebabkan warna kulit menjadi gelap. Sumber pigmen ini berupa bintik-bintik dan tahi lalat akibat dari akumulasi lokal dari melanin.

3. Hemoglobulin (pigmen kemerah-merahan).

Macam-macam kromotofora (sel pigmen):

1. Melanofora : sel pigmen hitam
2. Eritrofora : sel pigmen merah
3. Xantofora : sel pigmen kuning
4. Guanofora/iridofora : sel pigmen coklat keababuan.

(Nurkanti, 2011, h. 170).

f. Penyakit Kulit

a) Eksim (Dermatitis)

Gejala utama yang dirasakan penderita eksim adalah rasa gatal yang berlebihan pada kulit. Lalu disertai dengan kulit memerah, bersisik dan pecah-pecah, timbul gelembung-gelembung kecil mengandung air atau nanah. Tangan, kaki, lipatan paha dan telinga adalah bagian tubuh yang paling sering terkena eksim. Eksim terbagi menjadi dua, yaitu eksim kering dan basah. Pada eksim basah, juga akan terasa panas dan dingin yang berlebihan pada kulit.

Eksim disebabkan karena alergi terhadap rangsangan zat kimia tertentu seperti yang terdapat dalam detergen, sabun, obat-obatan dan kosmetik, kepekaan terhadap jenis makanan tertentu seperti udang, ikan laut, telur, daging ayam, alkohol, vetsin (MSG), dan lain-lain. Eksim juga dapat disebabkan karena alergi serbuk sari tanaman, debu, rangsangan iklim, bahkan gangguan emosi.

Eksim lebih sering menyerang pada orang-orang yang berbakat alergi. Penyakit ini sering terjadi berulang-ulang atau kambuh. Oleh karena itu harus diperhatikan untuk menghindari hal-hal atau bahan-bahan yang dapat menimbulkan alergi (alergen.) Tetapi, dengan pengobatan yang tepat, penyakit ini dapat dikendalikan dengan baik sehingga mengurangi angka kekambuhan. Pada beberapa kasus, eksim akan menghilang seiring dengan penambahan usia penderita.

Tujuan utama pengobatan adalah menghilangkan rasa gatal pada kulit agar tidak terjadi infeksi. Ketika kulit terasa sangat gatal dan kering setelah melakukan atau menyentuh sesuatu, sebaiknya gunakan krim pelembab untuk melembabkan kulit. Tindakan ini lebih baik dilaksanakan ketika kulit masih sedikit basah, seperti sehabis mandi. Sehingga pelembab yang dioleskan akan mempertahankan kulit. Untuk mengurangi rasa gatal, sebaiknya kulit dikompres dengan air dingin.

Salep atau krim yang mengandung kortikosteroid seperti hydrokortison diberikan untuk mengurangi proses inflamasi atau peradangan. Untuk kasus yang berat, sebaiknya telan tablet kortikosteroid. Apabila daerah terkena eksim telah terinfeksi telan antibiotika untuk membunuh bakteri penyebab infeksi.

Obat lain yang dibutuhkan adalah antihistamin untuk mengurangi rasa gatal yang terlalu berat, dan cyclosporin untuk penderita yang tidak berespon terhadap semua jenis pengobatan yang diberikan.

b) Bisul (Furunkel)

Bisul merupakan infeksi kulit berupa benjolan, tampak memerah, yang akan membesar. Benjolan ini berisi nanah, dan terasa panas dan berdenyut. Bisul bisa tumbuh di semua bagian tubuh. Namun lebih banyak tumbuh pada bagian tubuh yang lembab, seperti, lipatan paha, sela bokong, sekitar leher dan ketiak, dan juga kepala.

Bisul disebabkan karena adanya infeksi bakteri *Stafilokokus aureus* pada kulit melalui folikel rambut, kelenjar minyak, kelenjar keringat, kemudian menimbulkan infeksi lokal. Faktor yang meningkatkan risiko terkena bisul antara lain kebersihan yang buruk, luka yang terinfeksi, pelemahan diabetes, kosmetika yang menyumbat pori, dan pemakaian bahan kimia.

Untuk menghindari bisul, sebaiknya tetaplah menjaga kebersihan diri dan lingkungan, dan asupan gizi harus benar-benar diperhatikan. Karena gizi yang baik akan memperkuat daya tahan tubuh.

c) Campak (Rubella)

Merupakan penyakit akut menular yang disebabkan oleh virus. Biasanya menyerang anak-anak. Gejala awal campak adalah demam, pilek, bersin, badan terasa lesu, sakit kepala, nafsu makan menurun drastis dan radang mata. Setelah

beberapa hari dari gejala tersebut timbul ruam merah yang gatal, bertambah besar, tersebar ke beberapa bagian tubuh.

d) Kudis (Skabies)

Kudis adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit tungau yang gatal yaitu *sarcoptes scabiei var hominis*. Kulit terjangkit kudis lebih banyak terjadi di daerah kumuh dan tidak menjaga kebersihan tubuh. Gejala kudis adalah adanya rasa gatal yang begitu hebat pada malam hari, terutama di sela-sela jari kaki, tangan, di bawah ketiak, alat kelamin, pinggang dan lain-lain. Kudis sangat gampang menular pada orang lain, secara tidak langsung maupun tidak langsung.

Secara langsung tentu saja melalui sentuhan kulit terkena kudis dengan kulit orang lain. Secara tidak langsung bisa menular melalui handuk atau pakaian yang dipakai secara bergantian dengan penderita kudis. Cara sangat mudah untuk menghindari kudis tentu saja dengan menjaga kebersihan lingkungan dan tubuh.

e) Kurap

Kurap terjadi karena jamur. Biasanya yang menjadi gejalanya adalah kulit menjadi tebal dan pada kulit timbul lingkaran-lingkaran yang semakin jelas, bersisik, lembab dan berair dan terasa gatal. Kemudian pada lingkaran-lingkaran akan timbul bercak-bercak putih. Kurap timbul karena kurang menjaga kebersihan kulit. Bagian tubuh yang biasanya terserang kurap yaitu tengkuk, leher, dan kulit kepala.

f) Psoriasis

Psoriasis termasuk penyakit kulit yang sulit didiagnosa. Bagian tubuh yang biasa terkena eksim sama dengan bagian tubuh yang biasa terkena psoriasis, ditambah kulit kepala, punggung bagian bawah, telapak tangan, dan telapak kaki. Stres, trauma, dan tingkat kalsium yang rendah dapat menyebabkan psoriasis.

Psoriasis bukan penyakit menular, tetapi bersifat menurun. Gejala psoriasis adalah timbulnya bercak-bercak merah yang di atasnya terdapat sisik-sisik putih tebal dan menempel berlapis-lapis. Bila digaruk, sisik-sisik tersebut akan rontok. Mula-mula, luas permukaan kulit yang terkena hanya kecil, dan semakin lama semakin melebar.

g) Melanoma

Melanoma merupakan kanker kulit yang sangat serius, sehingga dapat menyebabkan kematian jika tidak diobati. Melanoma adalah jenis kanker yang menyebabkan perubahan tahi lalat pada kulit, sangat berbahaya jika muncul pada leher atau kulit kepala. Salah satu tanda terjadinya melanoma adalah tahi lalat yang membesar. Selain itu terjadi perubahan warna pada tahi lalat serta terlihat tanda-tanda peradangan pada kulit di sekitar tahi lalat.

h) Impetigo

Impetigo adalah penyakit kulit menular yang biasanya disebabkan oleh bakteri. Impetigo menyebabkan kulit menjadi gatal, melepuh berisi cairan dan kulit menjadi merah. Impetigo sangat mudah terjadi pada anak berusia dua sampai enam tahun. Bakteri biasanya masuk ke dalam kulit melalui gigitan serangga, luka, atau goresan. Kebersihan sangat penting bagi orang yang mengalami impetigo.

i) Jerawat

Berdasarkan penelitian, sekitar 80 persen dari seluruh manusia pernah memiliki jerawat. Jerawat sebagai salah satu penyakit kulit yang disebabkan oleh bakteri yang tumbuh di kulit dan menghubungkan pori-pori dengan kelenjar minyak di bawah kulit. Jerawat dapat berkembang jika pengobatan tidak dilakukan di tahap awal kemunculannya. Jerawat tidak hanya tumbuh di wajah, namun juga bisa tumbuh di bagian tubuh lain terutama punggung (Sumber: <http://www.eastlifes.com/2015/05/jenis-jenis-penyakit-kulit.html>).

2. Telinga (Indera Pendengaran)

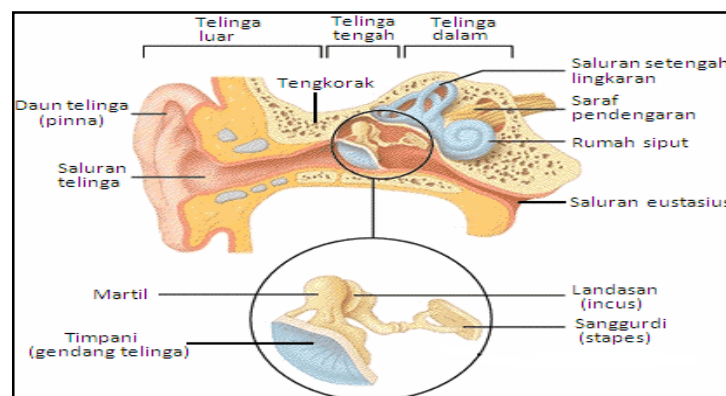
Indra pendengar dan keseimbangan terdapat di dalam telinga. Telinga manusia terdiri atas tiga bagian, yaitu: telinga luar yang menerima gelombang suara. Telinga tengah dimana gelombang suara dipindahkan dari udara ke tulang dan oleh tulang ke telinga dalam. Telinga dalam dimana getaran ini diubah menjadi impuls saraf spesifik yang berjalan melalui nervus akustikus ke susunan saraf pusat. Telinga dalam juga mengandung organ vestibuler yang berfungsi untuk mempertahankan keseimbangan (Nurkanti, 2011, h. 173).

Sistem pendengaran adalah sistem yang digunakan untuk mendengar. Hal ini dilakukan terutama oleh sistem pendengaran yang terdiri dari telinga, syaraf-syaraf, dan otak. Manusia dapat mendengar dari 20 Hz sampai 20.000 Hz. Telinga merupakan sebuah organ yang mampu mendeteksi/mengenal suara dan juga banyak berperan dalam keseimbangan dan posisi tubuh.

Telinga dapat dibagi menjadi beberapa bagian yang masing-masing mempunyai fungsi dan tugas sendiri-sendiri, yaitu :

- 1) Telinga bagian luar yaitu merupakan bagian yang menerima stimulus dari luar yaitu daun telinga adalah sebuah lipatan kulit yang berupa rangka rawan kuping kenyal.
- 2) Telinga bagian tengah yaitu merupakan bagian yang meneruskan stimulus yang di terima oleh telinga bagian luar
- 3) Telinga bagian dalam yaitu merupakan reseptor yang sensitif yang merupakan saraf-saraf penerima.

Sumber: <http://sdnkmm2cimahi.blogspot.com/2011/02/panca-indra-pendengaran-sistem.html>.



Gambar 2.8 Bagian-bagian telinga

(Sumber: <http://3.bp.blogspot.com/ur1ymbZ8I5M/TCBHgtyhki/AAAAAAAAAMg/h4rEDGFK4Ts/s1600/telinga.jpg>), Rabu, 10 Mei 2017 jam 14:51 WIB.

Bagian-bagian telinga:

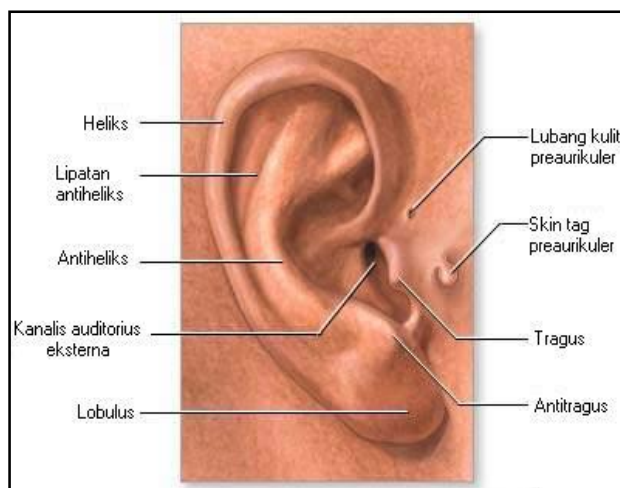
- 1) Telinga Luar

Telinga luar terdiri dari daun telinga (*pinna aurikula*) berfungsi untuk membantu mengarahkan suara ke dalam liang telinga dan akhirnya menuju

gendang telinga, saluran telinga luar (*meatus akustikus eksternus*) dan selaput gendang (*membrane tympani*), bagian telinga ini berfungsi untuk menerima dan menyalurkan getaran suara atau gelombang bunyi sehingga menyebabkan bergetarnya membran tympani (Nurkanti, 2011, h. 173).

Bagian ini tersusun oleh daun telinga yang dibentuk dari bahan tulang rawan dan lubang saluran suara yang panjangnya 2,5 cm. Telinga luar ini berbentuk corong, sehingga dari struktur yang dimiliki dapat mengumpulkan gelombang suara dari luar. Sedangkan saluran berfungsi untuk menjaga udara di dalam tetap hangat dan lembab. Di sepanjang saluran ini terdapat banyak bulu kurang lebih 4000 buah kelenjar khusus yang menghasilkan tahi kuping. Bulu-bulu tersebut berfungsi untuk menghalang masuknya serangga dan debu.

Jika ada serangga atau debu yang berhasil masuk, maka tahi kuping akan menjaturnya. Tahi kuping juga berfungsi mencegah terjadinya infeksi telinga terutama jika kita berenang di air yang kurang bersih (Sumber: http://texbuk.blogspot.com/2011/10/struktur-fungsi-telinga-manusia-anatomi_4895.html).



Gambar 2.9 Telinga bagian luar

(Sumber: http://gurungeblog.files.wordpress.com/2008/12/telinga_luar.jpg),

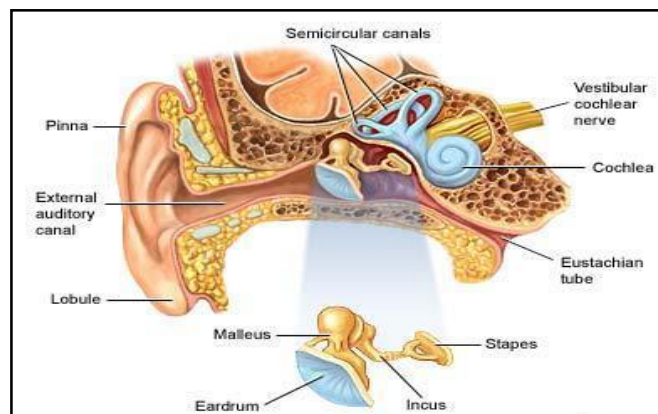
diakses Rabu, 10 Mei 2017 jam 16:12 WIB.

2) Telinga Tengah (Kavum Tympanikus)

Telinga tengah merupakan suatu rongga kecil dalam tulang pelipis (tulang temporalis) yang berisi tiga tulang pendengaran (osikula) yaitu *maleus* (tulang maartil), *inkus* (tulang landasan), dan *stapes* (tulang sangurdi). Ketiganya saling berhubungan melalui persendian. Tangkai maleus melekat pada permukaan dalam membran tympani sedangkan bagian kepalanya berhubungan dengan inkus. Selanjutnya inkus bersendian dengan stapes. Stapes berhubungan dengan membran pemisah antara telinga tengah dan telinga dalam yang disebut *fenestra ovalis* (tingkap jorong/fenestra vestibule). Dibawah fenesta ovalis terdapat tingkap bundar atau *fenesta kokhlea* yang tertutup oleh membran yang disebut *membran tympani sekunder*.

Telinga tengah dibatasi oleh epitel selapis gepeng yang terletak pada lamina propria yang tipis melekat erat pada periosteum yang berdekatan. Dalam telinga tengah terdapat dua otot kecil yang melekat pada maleus dan stapes yang mempunyai konduksi suara, maleus, inkus, dan stapes diliputi oleh epitel selapis gepeng. Telinga tengah berhubungan dengan rongga faring melalui *saluran eustachius* (tuba auditiva) yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan tekan antara dua sisi membran tympani. Tuba auditiva akan membuka ketika mulut menganga atau ketika menelan makan.

Ketika terjadi suara yang sangat keras, membuka mulut merupakan usaha yang baik untuk mencegah pecahnya membran tympani. Karena ketika mulut terbuka, tuba auditiva membuka dan udara akan masuk melalui tuba auditiva ke telinga tengah sehingga menghasilkan tekanan yang sama antara permukaan dalam dan permukaan luar membran tympani (Nurkanti, 2011, h. 174-175).



Gambar 2.10 Telinga bagian tengah

(Sumber: <http://www.entsurgery.com.sg/indo/images/stories/anatomy%20ear.jpg>)

diakses Rabu, 10 Mei 2017 jam 16.16 WIB.

3) Telinga Dalam (Labirin)

Telinga dalam merupakan struktur yang kompleks terdiri dari serangkaian rongga-rongga tulang dan saluran membranosa yang berisi cairan. Saluran-saluran membranosa membentuk labirin membranosa dan berisi cairan endolimfe, sedangkan rongga-rongga tulang yang di dalamnya berada labirin membranosa disebut labirin tulang (Labirin osseosa). Labirin tulang berisi cairan perlimfe. Rongga yang terisi perlimfe ini merupakan terusan dari rongga subarachnoid selaput otak sehingga susunan perlimfe mirip dengan cairan serebrospinal.

Labirin terdiri atas tiga saluran yang kompleks, yaitu: vestibula, kokhlea (rumah siput) dan buah kanalis semi sirkularis (saluran tengah lingkaran). Vestibula merupakan rongga di tengah labirin terletak dibelakang kokhlea dan di depan kanalis semi sirkularis. Vestibula berhubungan dengan telinga tengah melalui fenesta ovalis (*fenestra vestibule*). Vestibule bagian membran terdiri dari dua kantung kecil yaitu *sakulus* dan *utikulus*. Pada sakulus dan utikulus terdapat dua struktur khusus yang disebut *maskula akustika* sebagai *indera keseimbangan statis* (orientasi tubuh terhadap tarikan gravitasi).

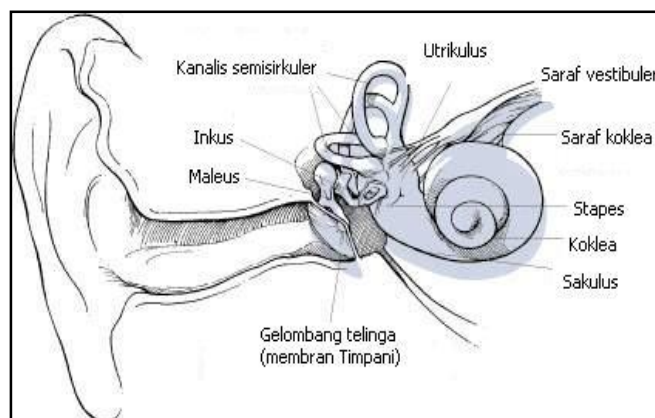
Kanalis semi sirkularis merupakan 3 saluran bertulang yang terletak diatas belakang vestibula. Salah satu ujung dari masing-masing saluran tersebut

menggembung disebut *ampula*. Masing-masing ampula berhubungan dengan utrikulus. Pada ampula terdapat *Krista akustika* sehingga organ *indera keseimbangan dinamis* (untuk mempertahankan posisi tubuh dalam melakukan respon terhadap gerakan).

Kokhlea membentuk bagian anterior labirin terletak di depan vestibula. Berbentuk seperti rumah siput berupa saluran berbentuk spiral yang terdiri dari dua tiga perempat lilitan, mengelilingi bentukan kerucut yang disebut *mediolus*. Penampang melintang kokhlea menunjukkan bahwa kokhlea terdiri dari tiga saluran berisi cairan. Tiga saluran tersebut adalah:

- a. Saluran vestibular (skala vestibular) di sebelah atas mengandung perilimfe berakhir pada tingkap jorong.
- b. Saluran tympani (skala tympani) disebelah bawah mengandung perilimfe berakhir pada tingkap bulat.
- c. Saluran kokhlear (skala media) terletak diantara skala vestibular dan skala tympani mengandung endolimfe (Nurkanti, 2011, h. 175-176).

Endolimfe atau cairan scarpa adalah cairan yang berada didalam labirin telinga dalam sedangkan perilimfe adalah cairan ekstraseluler yang terletak di koklea tepatnya pada bagian skala tympani dan skal vestibuli (Nurkanti, 2011 : 182).



Gambar 2.11 Telinga bagian dalam

(Sumber: http://3.bp.blogspot.com/N2joSQdiqWA/TNvYN_CuNPI/AAAAAAAK/nzJDsiSuMyQ/s1600/anatomi_telinga.jpg) diakses Rabu,

10 mei 2017 jam 16.17 WIB.

Organ-organ Pendengaran diantaranya:

- a. Gendang Telinga atau membran tympani adalah selaput atau membran tipis yang memisahkan telinga luar dan telinga dalam. Gendang telinga berfungsi untuk menghantar getaran suara dari udara menuju tulang pendengaran didalam telinga tengah (Nurkanti, 2011, h. 177).
- b. Daun telinga (pinna) adalah bagian telinga terluar yang membatasi bagian luar kepala dengan saluran telinga. Fungsi daun telinga adalah untuk mengumpulkan suara. Daun telinga juga dapat memperbesar (mengamplifikasi) suara dan mengarahkannya ke saluran telinga. Amplifikasi dilakukan pada daun telinga, gendang telinga, dan struktur telinga tengah untuk membuat suara dengan 20 dB lebih tinggi dibandingkan suara pertama kali masuk ke daun telinga. (Nurkanti, 2011, h. 177-178).
- c. Tulang martil atau malleus adalah tulang kecil yang berbentuk seperti martil yang menyusun tulang pendengaran pada telinga tengah. Tulang ini terletak pada bagian permukaan dalam gendang telinga dan ujung lainnya pada tulang landasan. Kata malleus dari bahasa latin yang berarti martil. Tulang ini berfungsi menghantarkan getaran suara dari gendang telinga ke tulang landasan.
- d. Tulang landasan atau incus adalah tulang kecil yang berbentuk seperti landasan. Tulang ini merupakan salah satu tulang yang menghubungkan tulang martil dan tulang sanggurdi.
- e. Tulang sanggurdi atau stapes merupakan tulang kecil yang menyerupai sanggurdi kuda. Tulang ini merupakan tulang pendengaran terakhir pada telinga dalam. Tulang sanggurdi adalah tulang terkecil dan teringan pada tubuh manusia. Tulang sanggurdi menerima getaran suara dari tulang landasan dan diantar ke membran di telinga dalam melalui tingkap oval.
- f. Otot stapedius adalah otot rangka terkecil pada tubuh manusia. Panjangnya hanya sekitar 1 milimeter. Otot ini berfungsi untuk menstabilkan tulang terkecil pada tubuh, tulang sanggurdi dan membantu penghantaran getaran suara ke telinga dalam.
- g. Tingkap oval atau fenestra ovalis atau fenestra vestibuli adalah bukaan berselaput yang menghubungkan telinga tengah dengan telinga dalam.

h. Tingkap bulat atau fenestra rotunda atau fenestra cochleae adalah satu dari dua selaput yang memisahkan telinga tengah dan telinga dalam. Tingkap bulat terletak di bawah dan sedikit di belakang tingkap oval. Tingkap bulat akan menghubungkan skala timpani dengan telinga tengah. Selaput tingkap bulat terdiri dari tiga lapisan:

- a) Bagian luar atau mukus, berasal dari garis mukus cavitas timpani
- b) Bagian dalam, dari membran kokhlea
- c) Bagian tengah, sebuah lapisan fibrosa (Nurkanti, 2011, h. 178-181).

Membran reissner atau membran vestibularis adalah sebuah selaput di dalam koklea pada telinga dalam. Selaput ini memisahkan skala media dari skala vestibuli. Bersama membran basilaris membentuk sebuah ruangan di koklea yang berisi perlimfe yang penting untuk mendukung fungsi organo corti (Nurkanti, 2011, h. 181).

Mekanisme Mendengar

Kemampuan untuk mendengarialah kemampuan untuk mendeteksi vibrasi mekanis yang disebut **bunyi**. **Vibrasi** dapat mencapai telinga melalui medium udara. Telinga luar berfungsi dalam mengkonsentrasikan gelombang suara. Gelombang suara kemudian masuk ke dalam saluran pendengaran dan menggetarkan gendang telinga (membran timpani). Getaran dari membran timpani ditransmisikan melintasi telinga tengah melalui tiga tulang kecil yaitu **osikel** yang terdiri dari martil (**maleus**), landasan (**inkus**) dan **sanggurdi stapes** berfungsi untuk mengkonsentrasi vibrasi. Vibrasi mekanis dari osikel ditransmisikan melalui membran yang fleksibel (jendela oval) ke **koklea** merupakan suatu tabung panjang yang berisi limfa.

Di dalam ruangan koklea bagian dalam atau tengah terletak **organ Corti**. **Organ Corti** berisi ribuan sel “rambut” peka yang merupakan reseptor vibrasi. Sel-sel rambut peka terletak diantara membran basilar dan membran tektorial. Vibrasi dalam cairan koklea menimbulkan vibrasi dalam membran basilar yang menggerakkan sel-sel rambut peka ke membran tektorial. Sel-sel ini kemudian mengawali impuls syaraf yang menjalar ke sepanjang **syaraf auditori** ke otak (Sumber: <http://sdnkmm2cimahi.blogspot.com/2011/02/panca-indra-pendengaran-sistem.html>).

Fungsi Telinga

Fungsi telinga diantaranya sebagai menghantar getaran suara dari udara menuju tulang pendengaran di dalam telinga tengah. Fungsi daun telinga adalah untuk mengumpulkan suara. Daun telinga juga dapat memperbesar (mengamplifikasi) suara dan mengarahkannya ke saluran telinga.

Kelainan pada Telinga

Kelainan pada telinga diantaranya terdapat kerusakan telinga berupa bolong atau pecah (perforasi) terutama disebabkan infeksi telinga tengah (perforasi) terutama disebabkan infeksi telinga tengah (otitis media) namun bisa juga trauma. Selanjutnya adanya kerusakan pada gendang telinga dapat menyebabkan tuli konduktif. Tuli konduktif adalah hilangnya pendengaran karena tidak dapat tersampainya getaran suara. Jenis tuli lainnya yaitu tuli sensorik yang disebabkan rusaknya sistem syaraf pendengaran (Nurkanti, 2011, h. 182).

3. Mata (Indera Penglihatan)

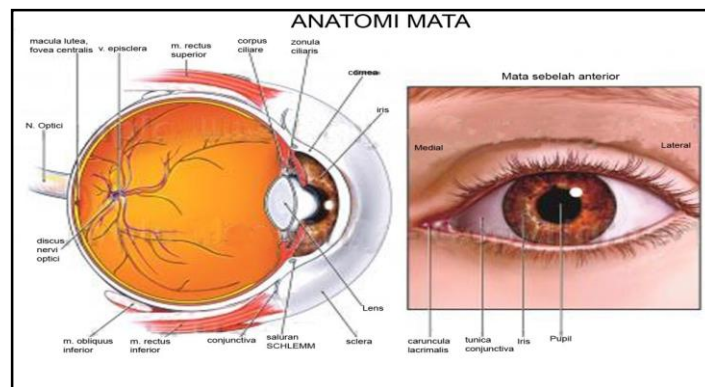
Indera penglihatan manusia adalah mata. Mata sangat peka terhadap cahaya. Adanya cahaya yang mengenal suatu benda menyebabkan cahaya tersebut dipantulkan sehingga kita dapat melihat benda tersebut. Mata tersusun atas alat tambahan mata, otot bola mata, bola mata serta syaraf otak II. Alat tambahan mata terdiri dari alis mata, kelopak mata, bulu mata dan aparatus lakrimalis (Aryulina, Muslim, Manaf dan Winarni, 2004, h. 256).

Mata adalah organ penglihatan yang mendeteksi cahaya. Yang dilakukan mata yang paling sederhana tak lain hanya mengetahui apakah lingkungan sekitarnya adalah terang atau gelap. Mata yang lebih kompleks dipergunakan untuk memberikan pengertian visual (Nurkanti, 2011, h. 182).

Alis mata terdiri dari rambut kasar yang terletak melintang di atas mata. Alis mata berfungsi dalam kecantikan dan melindungi mata dari keringat yang mengalir di dahi. Kelopak mata terdiri dari dua bagian yaitu kelopak mata atas dan bawah. Dari dalam ke luar, kelopak mata terdiri dari lapisan-lapisan:

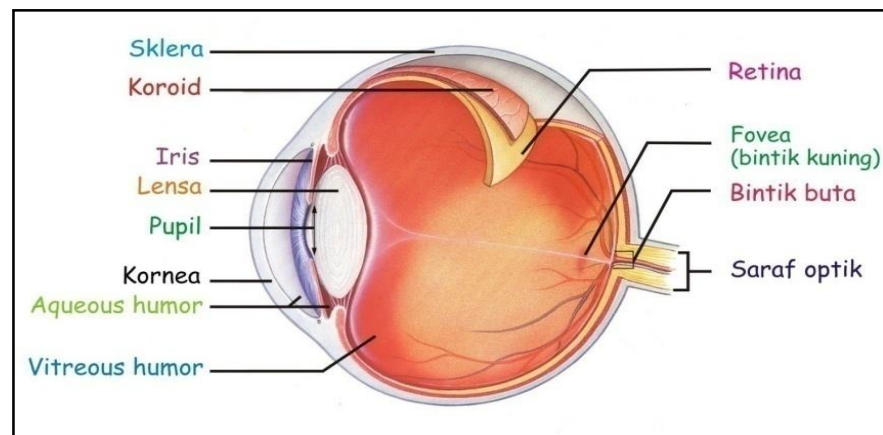
- 1) Konjungtiva yaitu selaput lendir yang melapisi bagian dalam kelopak mata dan malapisi juga permukaan bola mata

- 2) Kelenjar meibomian yang dapat menghasilkan lemak untuk mencegah pelekatan kedua kelopak mata
- 3) Lapisan tarsal yaitu lapisan jaringan ikat yang kuat untuk menunjang kelopak mata
- 4) Otot orbikularis okuli yang berfungsi menutup bola mata
- 5) Jaringan ikat
- 6) Kulit luar



Gambar 2.12 Anatomi

Mata(Sumber:<http://pembelajaranbiologi.files.wordpress.com/2012/05/eye.jpg>), diakses Rabu 10 Mei 2017 jam 16:20 WIB.



Gambar 2.13 Bagian-bagian mata

(Sumber:<http://pembelajaranbiologi.files.wordpress.com/2012/05/eye.jpg>)
diakses Rabu, 10 Mei 2017 jam 16:22 WIB)

Aparatus lakrimalis terdiri dari kelenjar lakrimalis duktus (saluran lakrimalis) dan otot nasolakrimalis. Kelenjar lakrimalis (kelenjar air mata) terletak di sudut lateral atas rongga mata. Dari kelenjar ini keluar kurang lebih dua belas duktus (saluran) lakrimalis yaitu saluran-saluran yang mengalirkan air mata menuju konjungtiva kelopak mata atas.

Otot bola mata pada setiap mata terdapat enam otot lurik yang menghubungkan bola mata dengan tulang disekitarnya. Otot ini berfungsi menggerakkan bola mata sehingga mata dapat mengerling ke kanan, kiri, atas dan bawah. Gerakan otot bola mata berada di bawah kesadaran.

Bola mata berdiameter sekitar 2,5 cm dengan $\frac{5}{6}$ bagiannya terbenam dalam rongga mata dan hanya $\frac{1}{6}$ bagian yang tampak dari luar. Bola mata terdiri dari tiga lapisan yaitu sebagai berikut:

- 1) Tunika fibrosa terdiri dari sklera yang berwarna putih dan tidak tembus cahaya serta kornea yang tembus cahaya (transparan). Kornea tidak mengandung pembuluh darah tetapi mengandung banyak serabut saraf. Kornea berfungsi membantu memfokuskan bayangan benda pada retina. Kornea memiliki selaput pelindung yang disebut konjungtiva. Pada batas kornea dan sklera terdapat kanalis schlemm yang berfungsi untuk menyerap kembali cairan aqueous humor bola mata.
- 2) Tunika vaskulosa merupakan lapisan tengah bola mata yang terdiri dari koroid dan iris. Koroid berupa lapisan jaringan yang tipis mengandung banyak pembuluh darah dan berwarna coklat karena mengandung pigmen. Pigmen inilah yang menyebabkan bagian bola mata menjadi gelap koroid berfungsi memberi zat makanan pada retina. Bagian belakang lapisan mata ini ditembus oleh saraf otak II. Iris merupakan selaput yang terletak menggantung diantara lensa dan kornea. Lubang bulat di tengah iris disebut pupil. Di dalam iris terdapat otot dilator pupil yang berfungsi untuk memperkecil diameter pupil. Dengan demikian, jumlah cahaya yang masuk ke dalam bola mata melalui pupil dapat diatur. Pengaturan ini berlangsung di luar kesadaran (otonom) iris mengandung banyak pembuluh darah dan pigmen. Jumlah pigmen menentukan warna mata. Bila tidak ada pigmen,

mata berwarna merah. Bila ada sedikit pigmen, mata berwarna biru. Bila pigmen bertambah, mata berwarna abu-abu, cokelat atau hitam.

- 3) Tunika nervosa (retina) merupakan lapisan terdalam dari bola mata. Retina terdiri atas tiga lapis neuron, yaitu lapisan sel batang dan kerucut, lapisan neuron bipolar dan lapisan neuron ganglion. Lapisan sel batang dan lapisan sel kerucut adalah lapisan sel yang berbatasan dengan koroid. Sel batang maupun kerucut merupakan reseptor dan mengandung pigmen yang sensitif terhadap cahaya.

Sel batang diperlukan untuk penglihatan pada cahaya remang yaitu untuk melihat bayangan. Sebaliknya, sel kerucut diperlukan untuk penglihatan di waktu terang yaitu untuk melihat warna. Sel kerucut paling banyak terdapat pada fovea centralis yaitu lekukan pada macul lutea (bintik kuning) yang terletak tepat pada sumbu penglihatan mata.

Impuls dari sel batang dan sel kerucut akan dijlarkan melalui sinaps ke neuron bipolar kemudian ke neuron ganglion. Akson dari ganglion akan membentuk seberkas saraf, yaitu saraf otak II yang membelok ke belakang menembus koroid dan sklera. Sklera tidak mengandung sel batang dan sel kerucut. Bila cahaya jatuh pada sklera kita tidak melihat apa-apa sehingga disebut bintik buta. Pada bola mata terdapat bola mata mengandung lensa yang terletak di belakang pupil dan iris. Lensa berada di tempat tersebut karena dikelilingi oleh ligamentum suspensorium (jaringan yang mengikat lensa pada tempatnya).

Lensa berbentuk cembung, bersifat transparan dan terdiri dari lapisan serat protein. Bila lensa menjadi keruh, akan mengganggu penglihatan atau disebut katarak.

Bagian dalam bola mata terdiri dari :

- a) Bagian yang berada di belakang lensa, mengandung zat seperti jeli disebut vitreous humor fungsinya untuk mempertahankan tekanan di dalam bola mata agar tetap bundar dan tidak kempes
- b) Bagian yang berada di antara lensa dan iris disebut ruang depan (posterior chamber)
- c) Bagian yang berada di antara iris dan kornea disebut ruang belakang (anterior chamber).

Baik posterior chamber maupun anterior chamber diisi oleh suatu cairan yang disebut *aqueous humor*. Cairan ini mengisi posterior chamber kemudian masuk melalui pupil ke dalam anterior chamber dan dikembalikan ke darah. Aqueous humor berfungsi untuk memberi makanan kepada kornea dan lensa.

Fungsi bola mata adalah untuk membentuk bayangan dari benda yang dilihat. Kemudian retina membentuk impuls yang dijalarkan ke saraf otak II, terus otak untuk diinterpretasikan sebagai penglihatan. Cahaya yang masuk ke dalam mata melalui pupil akan menembus empat media refraksi, yaitu kornea, aqueous humor, lensa, dan vitreous humor. Setelah mengalami empat kali pembiasan, bayangan akan jatuh di retina (Aryulina, Muslim, Manaf dan Winarni, 2004 : 256).

Mekanisme melihat yaitu cahaya yang masuk pertama-tama akan melewati selaput kornea sebagai lapisan terluar dari mata. Selanjutnya cahaya akan diteruskan ke dalam rongga mata oleh pupil. Pupil adalah lubang di tengah bola mata yang dibentuk oleh iris. Fungsi iris sama seperti diafragma pada kamera, yaitu untuk mengatur banyak dan sedikitnya cahaya yang masuk ke dalam rongga mata. Saat cahaya tersedia banyak, maka iris akan membuat pupil mengecil agar cahaya yang masuk tidak berlebih. Sementara saat cahaya yang tersedia sedikit, maka iris akan membuat pupil melebar sehingga cahaya yang masuk akan semakin banyak.

Setelah melalui pupil, cahaya akan menuju lensa mata yang menjadikan bayangan benda menjadi nyata, tegak dan diperkecil. Selanjutnya bayangan benda akan jatuh pada retina tepat di bintik kuning. Bayangan benda kemudian akan diteruskan ke pusat syaraf (otak) dan di otak, bayangan benda dikembalikan ke bentuk semula, sehingga kita mendapat kesan melihat (Sumber: http://moexavier.multiply.com/journal/item/19/mekanisme_melihat?&show_interstitial=1&u=/journal/item).

Kelainan dan Gangguan pada Mata

Mata seperti organ tubuh yang lain juga dapat mengalami kelainan. Beberapa kelainan dan gangguan kesehatan pada mata adalah sebagai berikut:

- 1) Faktor Keturunan

Kelainan ini terjadi pada sel-sel retina yang dikenal dengan *buta warna*. Pada kelainan ini penderita tidak dapat membedakan warna-warni benda.

Warna dibedakan berdasarkan intensitas penguraian terhadap masing-masing iodopsin. Orang yang buta warna tidak memiliki satu atau lebih pigmen iodopsin. Contoh: pada penderita buta warna merah tidak memiliki iodopsin merah, penderita hanya dapat melihat warna hijau dan biru atau campurannya.

Buta warna didefinisikan sebagai kelainan atau gangguan dalam melihat warna. Paling sering ditemui adalah gangguan melihat warna merah-hijau. Gangguan warna biru-kuning lebih jarang. Sedangkan buta warna total, yaitu tidak dapat melihat warna sama sekali, lebih jarang lagi.

Buta warna disebabkan oleh dua hal, yaitu karena turunan dan karena didapatkan (*acquired*). Buta warna turunan terjadi akibat kurang atau tidak adanya sel konus. Fungsi sel ini adalah 'menangkap' warna. Ada tiga jenis sel konus, yaitu yang sensitif terhadap warna merah, hijau, dan biru. Warna yang kita lihat merupakan perpaduan dari ketiganya.

Jika hanya satu atau dua jenis sel konus yang jumlahnya kurang atau tidak ada, disebut buta warna sebagian atau parsial. Artinya, penderita masih mampu melihat warna tertentu. Sedangkan jika ketiganya tidak ada atau tidak berfungsi sama sekali, maka penderita akan melihat dunia ini hitam, putih, dan abu-abu. Jenis yang terakhir ini dinamakan buta warna total.

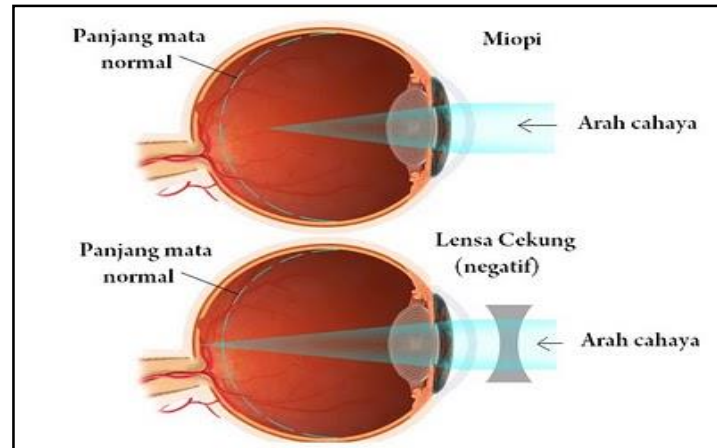
2) Kelainan pada Akomodasi Lensa Mata

a) Astigmat

Astigmat adalah suatu keadaan mata yang mengalami pandangan kabur. Ini disebabkan karena rusaknya kornea mata. Untuk mengatasinya seseorang harus menggunakan kacamata silindris.

b) Miopi (Mata dekat)

Kelainan ini disebabkan karena daya akomodasi yang lemah, sehingga bayangan benda tidak tepat pada bintik kuning melainkan di depan bintik kuning. Gejala kelainan ini yaitu hanya dapat melihat dalam jarak lebih dekat dari normal, sekitar kurang dari 30 cm, Untuk mengatasinya penderita harus menggunakan kacamata lensa negatif.

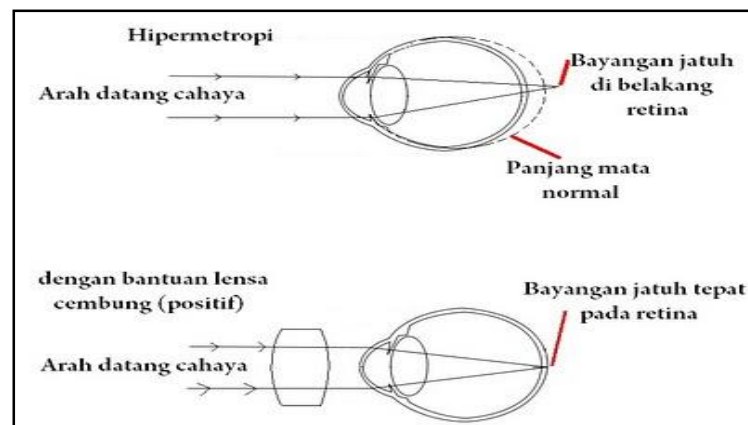


Gambar 2.14 Mata Miopi

(Sumber: <http://rhosa0802612.files.wordpress.com/2011/12/miopi.jpg?w=300&h=229>) diakses Rabu, 10 Mei 2017 jam 16:25 WIB.

c) Hipermetropi (mata jauh)

Gejala penyakit hipermetropi adalah seseorang hanya dapat melihat dengan jarak yang jauh sekitar lebih jauh dari 30 cm. Untuk mengatasinya penderita harus menggunakan kacamata lensa positif.



Gambar 2.15 Mata Hipermetropi

(Sumber:http://118.98.221.33/file_storage/materi_pokok/MP_516/Image/16%20hipermetropi.jpg) diakses Rabu, 10 Mei 2017 jam 16:30 WIB.

d) Presbiopi

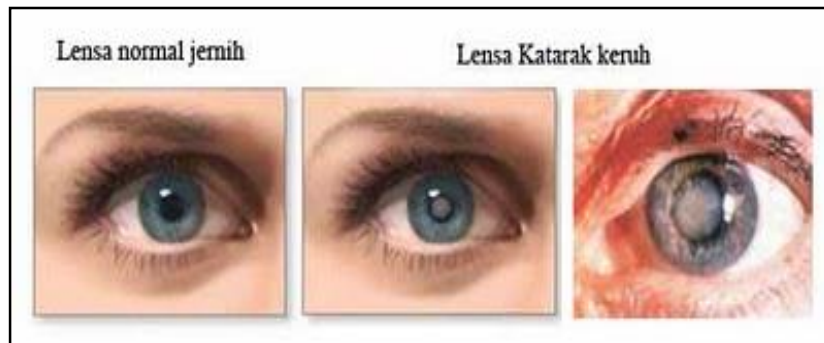
Kelainan presbiopi sering diderita oleh orang tua, disebabkan karena daya akomodasi berubah-ubah akibat titik proksimum dan remotum penglihatan berubah-ubah. Untuk mengatasinya penderita harus menggunakan kacamata berlensa rangkap yaitu positif dan negatif.

2) Penyakit pada Mata

Penyakit yang terjadi pada mata antara lain seperti berikut.

a) Katarak

Katarak merupakan keadaan pengkeruhan pada lensa mata. Sebab- sebabnya adalah diabetes melitus, sinar X, obat-obat kortison dalam waktu lama. Penyakit ini dapat disembuhkan melalui operasi, dengan menanam lensa buatan di dalam bola mata.



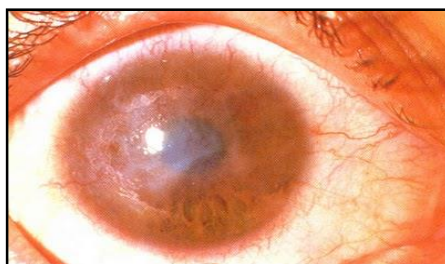
ambar. 2.16 Mata Katarak

(Sumber:<http://4.bp.blogspot.com/b5i0qWCB444/TakHW5s0iQI/AAAAAAAAAA1w/5DSxq3IT2IU/s1600/tip-menghindari-penyakit-katarak.jpg>) diakses

Rabu, 10 Mei 2017 jam 16:35 WIB.

b) Trakhoma

Trakhoma merupakan penyakit yang disebabkan terjadinya peradangan konjungtiva, yang diakibatkan karena infeksi virus. Apabila dibiarkan penyakit ini dapat menimbulkan kebutaan.



Gambar. 2.17 Mata Trakhoma

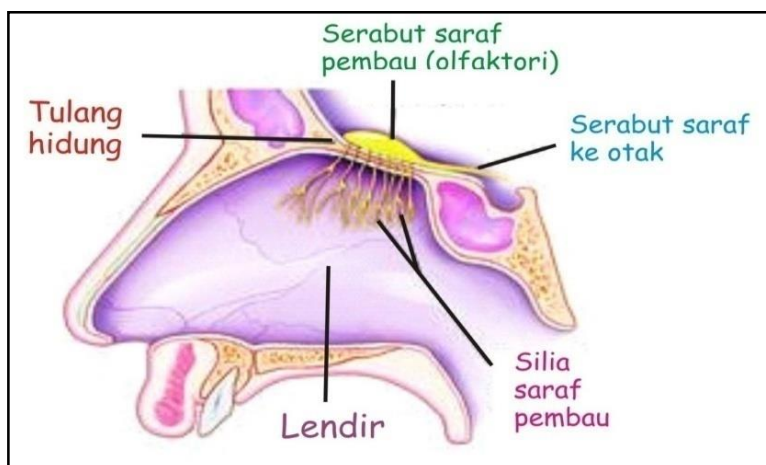
(Sumber:<http://sweetspears.com/wp-content/uploads/katarak2.jpg>), diakses Rabu, 10 mei 2017 jam 16:37 WIB.

c) Kekurangan vitamin A

Kelainan yang terjadi karena kekurangan vitamin A yaitu rabun senja. Vitamin A sangat penting untuk kerja retina (Sumber: <http://biologi-itey.blogspot.com/2010/02/kelainan-pada-alat-endera.html>).

4. Hidung (Indera Penciuman)

Indera pembau manusia adalah hidung. Hidung merupakan indera khusus yang terletak di dalam rongga hidung. Daerah sensitif indera pembau terletak di bagian atas rongga hidung. Struktur indera pembau terdiri dari sel penyokong yang berupa sel epitel dan sel pembau yang berupa neuron sebagai reseptor (Aryulina, Muslim, Manaf dan Winarni, 2004 : 254).



Gambar. 2.18 Bagian-bagian Hidung

(Sumber:<http://www.doktergaul.com/wp-content/uploads/2012/07/Gangguan-Penciuman-Saluran-Hidung.jpg>), diakses Rabu, 10 Mei 2017 jam 16:40 WIB.

Indera penciuman tergolong kedalam sistem penginderaan kimia kita (*chemosensation*). Proses yang kompleks dari “mencium” dimulai ketika moleku-molekul dilepaskan oleh substansi di sekitar kita yang menstimulasi sel syaraf khusus hidung, mulut atau tenggorokkan. Sel-sel ini menyalurkan pesan ke otak, dimana bau dan rasa khusus diidentifikasi. Sel-sel olfactory (syaraf penciuman) distimulasi oleh bau busuk disekitar kita (Nurkanti, 2011, h. 189).

Sel pembau memiliki tonjolan ujung dendrit berupa rambut yang terletak pada selaput lendir hidung. Ujung lainnya berupa tonjolan akson membentuk berkas yang disebut saraf otak I (nerfus olfaktorius atau saraf olfaktori). Saraf ini akan menembus tulang tapis, masuk ke dalam otak, kemudian bersinaps dengan neuron traktus olfaktorius pada bulbus olfaktorius (Aryulina, Muslim, Manaf dan Winarni, 2004, h. 254).

Zat yang memiliki sifat bau berupa uap atau gas mencapai reseptor bau melalui udara inspirasi. Zat ini dapat larut dalam lendir pada selaput lendir hidung, sehingga terjadi pengikatan zat dengan protein membran pada dendrit. Kemudian timbul impuls yang dijalarkan dari saraf olfaktori ke traktus olfaktorius lalu menuju otak untuk :

- a. Diinterpretasikan di korteks otak pada daerah bau primer
- b. Dihubungkan dengan pusat lainnya, misalnya dengan pusat muntah bila mencium bau-bauan yang tidak enak dengan hipotalamus untuk sekresi ludah dan perasaan lapar
- c. Disimpan di korteks otak sebagai memori (ingatan)

Salah satu kelainan pada indera pembau sehingga kehilangan sensitivitas terhadap rasa bau adalah anosmia. Anosmia disebabkan oleh: penyumbatan rongga hidung akibat pilek, terdapat polip atau tumor di rongga hidung, sel rambut rusak akibat infeksi kronis dan gangguan pada saraf olfaktori, bulbus olfaktorius dan traktus olfaktorius (Aryulina, Muslim, Manaf dan Winarni, 2004, h. 255).

Kelainan lain pada hidung diantaranya:

1) Sinusitis

Sinusitis adalah infeksi atau peradangan pada rongga udara dalam tulang-tulang hidung (sinus) dan tulang-tulang disekitarnya. Ada beberapa macam sinus

paranasal, antara lain: 1) sinus maksilaris (sinus pipi); 2) sinus ethmoidalis (sinus antara 2 mata); 3) sinus frontalis (sinus dahi) dan 4) sinus sphenoidalis (sinus belakang bola mata).

Penyebab: alergi, infeksi (jamur, virus, bakteri).

Gejala/tanda:

- a) Sakit kepala saat bangun tidur pagi hari
- b) Sakit kepala
- c) Nyeri (sekitar mata dan gigi)
- d) Selaput lendir kemerahan dan membengkak
- e) Kadang hidung meler/tersumbat
- f) Indera penciuman berkurang
- g) Sakit telinga atau leher
- h) Kadang bernanah (hijau/kuning)

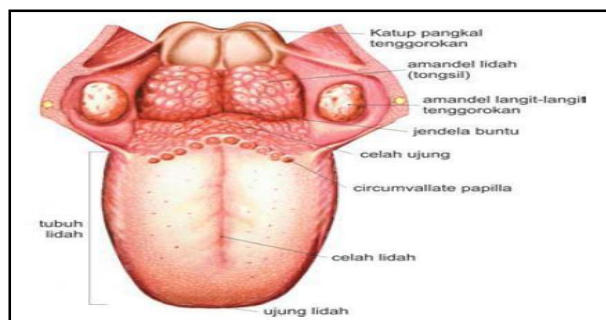
2) Polip hidung

Polip hidung adalah benjolan patologis pada rongga hidung, lunak dan licin, berwarna bening atau pucat, kadang kekuningan, abu-abu atau kemerahan. Polip hidung merupakan tumor jinak. Namun bila dibiarkan bisa saja berubah jadi ganas (kanker). Gejala subjektif polip hidung antara lain; buntu hidung progresif, pilek kental, suara bindeng, pusing, fungsi penciuman terganggu.

Penyebab polip hidung antara lain alergi, infeksi dan gabungan antara alergi dan infeksi. Faktor lain meningkatkan kemungkinan terkena polip hidung adalah sinusitis (radang sinus) yang menahun, iritasi dan sumbatan hidung oleh karena kelainan anatomi hidung (Nurkanti, 2011, h. 192-193).

5. Lidah (Indera Pengecapan)

Lidah adalah kumpulan otot rangka pada bagian lantai mulut yang dapat membantu pencernaan makan dengan mengunyah dan menelan. Lidah dikenal sebagai indera pengecap yang banyak memiliki struktur pengecap. Lidah juga turut membantu dalam tindakan bicara. Struktur lainnya yang berhubungan dengan lidah sering disebut *lingual* dari bahasa latin *lingua* atau glosal dari bahasa Yunani (Nurkanti, 2011, h. 194).

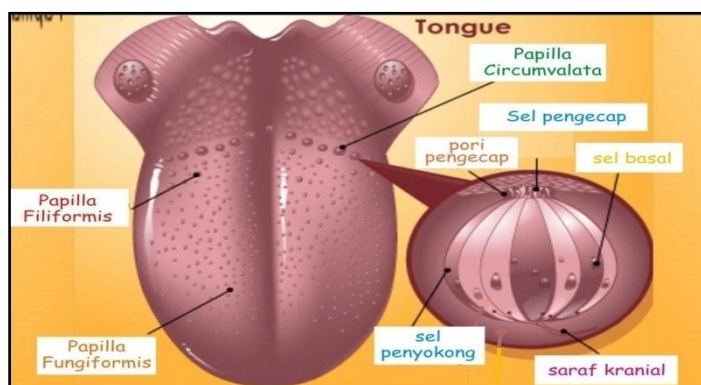


Gambar. 2.19 Bagian-bagian lidah

(Sumber:http://belajar.kemdiknas.go.id/file_storage/modul_online/MO_48/Image/hal34.jpg) diakses Rabu, 10 Mei 2017 jam 16:42 WIB.

Indera pengecap pada manusia adalah lidah. Lidah memiliki permukaan yang bersifat kasar karena memiliki tonjolan yang disebut papila. Menurut bentuknya, papila dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

- 1) Papila filiformis, berbentuk seperti benang halus, banyak terdapat pada bagian depan lidah;
- 2) Papila fungiformis, berbentuk tonjolan seperti kepala jamur, banyak terdapat pada bagian depan lidah dan bagian sisi lidah;
- 3) Papila sirkumvalata, berbentuk bulat, tersusun seperti huruf V terbalik di belakang lidah.



Gambar. 2.20 Bagian-bagian papila lidah

(Sumber:<http://3.bp.blogspot.com/GpRZfFahc00/TX75fRRZNCI/AAAAA/AAAAEg/ynVDtiwgogg/s320/taste-62-300x300.gif>) diakses Rabu, 10 Mei 2017 jam 16:45 WIB.

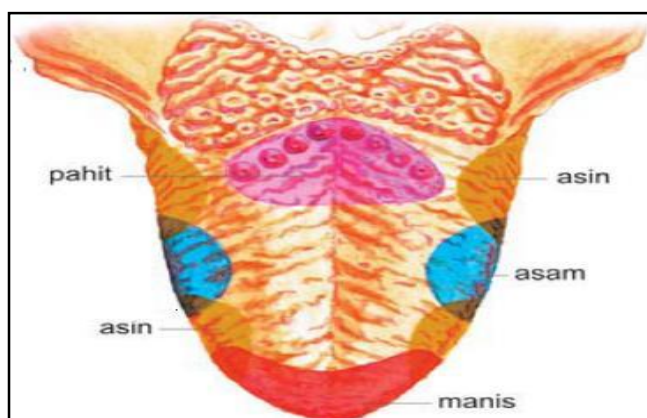
Didalam satu papila terdapat banyak tunas pengecap. Setiap tunas pengecap terdiri dari dua jenis sel, yaitu sel penyokong yang berfungsi untuk menopang dan sel pengecap (sel rambut sebagai reseptor) yang memiliki tonjolan seperti rambut keluar dari tunas pengecap.

Secara umum dapat disebutkan bahwa setiap tunas pengecap akan merespon secara maksimal terhadap salah satu rasa, yaitu rasa manis, asin, asam atau pahit. Tunas pengecap untuk rasa pahit terutama terletak pada pangkal lidah, untuk rasa manis dan asin banyak terdapat di ujung lidah dan untuk rasa asam terdapat di sisi lidah. Sejumlah tunas pengecap juga terdapat pada tenggorokkan dan langit-langit rongga mulut (Aryulina, Muslim, Manaf dan Winarni, 2004, h. 256).

Fungsi lidah adalah alat indera yang berfungsi untuk merasakan rangsangan rasa dari benda-benda yang masuk ke dalam mulut kita. Lidah dapat merespon berbagai jenis dan macam rasa seperti rasa manis, pahit, rasa asam dan asin.

Zat-zat yang merangsang pila kecap diantaranya :

- a) Piala kecap pahit berfungsi protektif karena terutama mendeteksi racun-racun dalam tanaman liar.
- b) Piala kecap manis mendeteksi gula dalam makanan.
- c) Piala kecap asam mendeteksi tingkat keasaman makanan, jadi mendeteksi kadar ion hydrogen dalam mulut.
- d) Piala kecap asin secara umum menentukan kadar garam dan ion-ion lain dalam makanan (Nurkanti, 2011 :195-197).



Gambar. 2.21 Bagian-bagian sensorik pengenalan rasa pada lidah.

(Sumber: <http://belajarbersamacahyo.files.wordpress.com/2010/01/lidah2.jpg>)

diakses Rabu, 10 Mei 2017 jam 16:47 WIB.

Kelainan pada lidah dapat diidentifikasi dengan melihat warna lidah dan bentuk lidah. Berikut penjelasannya:

1) Warna lidah

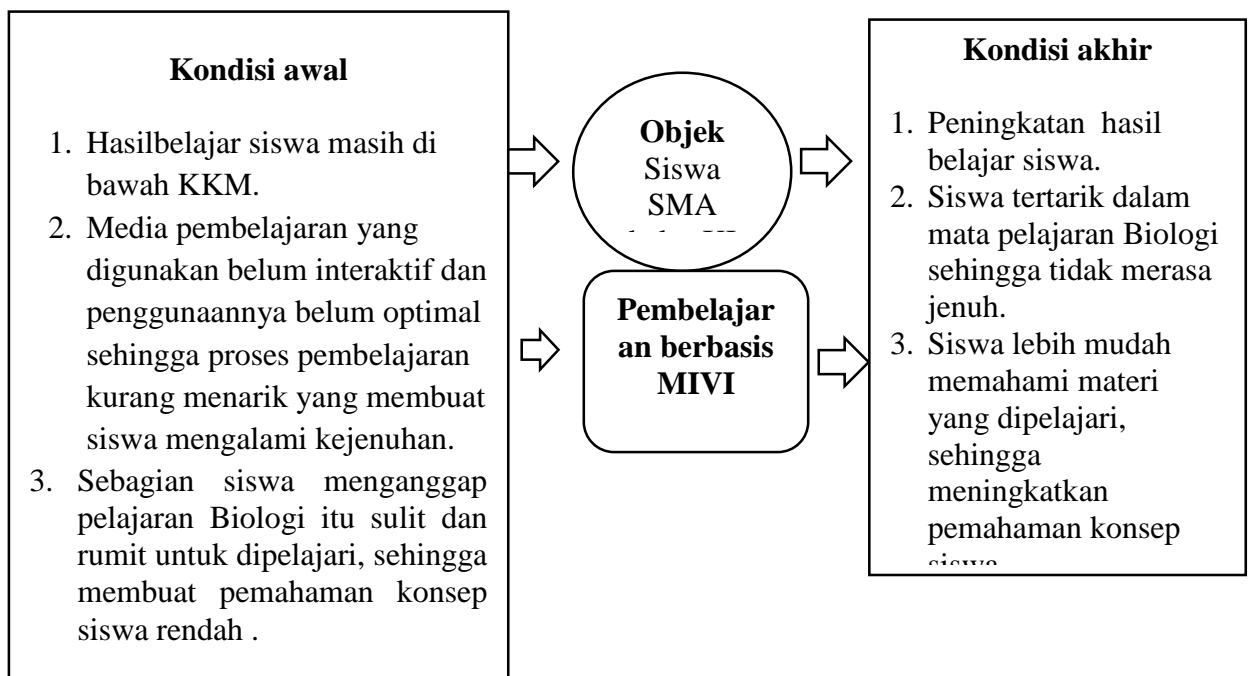
- a) Kuning menandakan adanya infeksi bakteri, jika warna kuning menuju kehijauan adanya infeksi bakteri akut.
- b) Merah menandakan aktivitas panas tubuh, jika hanya terdapat pada ujung lidah berarti adanya panas pada jantung. Jika terdapat pada sisi kanan kiri menandakan adanya gangguan ginjal dan kandung empedu.
- c) Ungu berarti adanya aktivitas statis darah, darah tidak lancar dan ada gangguan.
- d) Biru menandakan adanya aktivitas dingin yang menyebabkan statis darah.

2) Bentuk lidah

- a) Tipis, jika lidah tipis dan berwarna pucat dan menandakan defisiensi kekurangan darah yang berhubungan dengan hati semakin pucat semakin parah gangguan hati.
- b) Tebal. Sirkulasi darah tidak normal menandakan gangguan ginjal dan limpa.
- c) Kaku menandakan masuk angin
- d) Panjang adanya aktivitas panas pada jantung
- e) Retak adanya gangguan pada lambung, limpa dan jantung (Nurkanti, 2011 : 197).

4. Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir dalam penelitian dapat dilihat pada bagan berikut ini:



5. Hasil Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Penelitian terdahulu akan sangat bermakna jika judul-judul yang digunakan menjadi bahan pembimbingan bagi peneliti untuk melakukan penelitian. Data hasil penelitian terdahulu adalah sebagai berikut :

| No | Nama | Judul | Tahun | Hasil Penelitian |
|----|----------------|--|-------|---|
| | Yuni Wibowo | Pengembangan media pembelajaran materi sistem indra berbasis adobe flash cs3 untuk meningkatkan pemahaman siswa kelas XI sma negeri 2 yogyakarta | 2017 | bawha keefektifan media pembelajaran sistem indra berbasis <i>Adobe flash</i> untuk meningkatkan pemahaman siswa diperoleh dari evaluasi hasil belajar. Dan media pembelajaran sistem indra berbasis <i>Adobe flash</i> efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa ditunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan $p < 0.05$ dan terjadi peningkatan hasil belajar kategori tinggi pada kelas eksperimen |
| | Riani | Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis | 2015 | multimedia interaktif yang dikembangkan |

| | | | | |
|--|----------|--|------|---|
| | | Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Bioteknologi Modern Siswa Kelas XII | | dapat dikategorikan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran, hal ini berdasarkan pada hasil penilaian ahli dan penilaian siswa terhadap substansi isi dan fleksibilitas desain multimedai interaktif telah memenuhi kriteria uji kelayakan. Ditinjau dari beberapa aspek penilaian multimedia interaktif melalui angket, rata-rata memiliki kualifikasi sangat baik |
| | Bunyamin | PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ILMU PENGETAHUAN ALAM(IPA)BERBASIS MULTIMEDIA | 2014 | Bahwa aplikasi media pembelajaran IPA dapat digunakan oleh pengajar pada sarana pembelajaran berbasis multimedia. Berdasarkan hasil pengujian Alpha dengan proses pengujian tingkat keberhasilan aplikasi oleh pembuat dan pengujian Beta dengan menggunakan penyebaran kuesioner kepada pengajar sebanyak 4 pengajar dengan hasil |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | prosentase 85% yang dapat disimpulkan media pembelajaran telah memenuhi persyaratan sesuai kebutuhan pengajaran. |
|--|--|--|--|--|