

## BAB II

### PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF VISUAL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA KONSEP SISTEM PERNAFASAN

#### A. Multimedia

##### 1. Pengertian Multimedia

Multimedia sudah banyak digunakan dalam istilah teknologi dan komunikasi sejak tahun 1990. Multimedia diambil dari kata multi dan media, multi berarti banyak dan media berarti media atau perantara.

Multi sendiri dapat didefinisikan sebagai kombinasi dari teks, grafis, suara(audio), animasi dan video yang disampaikan kepada pengguna dengan menggunakan komputer atau alat elektronik lainnya. Artinya multimedia adalah kombinasi dari teks, grafis, suara (audio), animasi dan video atau kombinasi dari lebih dari dua format media yang dijadikan satu.

Pengertian lain dari multimedia, disampaikan oleh Green dan Brown (2002) mengenai pengertian dari multimedia, yaitu multimedia dapat dianggap sebagai suatu media yang untuk menyalurkan informasi menggunakan lebih dari dua macam media: grafik, teks, audio, dan interaksi (kadang-kadang jika ada tombol navigasi dalam program komputer).

Dari beberapa pengertian di atas multimedia dapat didefinisikan sebagai gabungan dari beberapa unsur media yaitu, teks, grafis, suara, video, dan animasi yang menghasilkan presentasi yang menakjubkan (Janiansyah, 2009).

##### 2. Prinsip-Prinsip Multimedia

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mayer (2009) terdapat tujuh prinsip dasar dalam mendesain multimedia. Prinsip-prinsip tersebut disajikan sebagai dasar dalam mendesain multimedia. Tujuh prinsip tersebut adalah :

###### a. Prinsip Multimedia

Didalam multimedia harus terdapat gambar atau kata-kata yang bias mempermudah siswa dalam memahami konsep atau materi yang disampaikan.

b. Prinsip Keterdekatan Ruang

Ketika membuat multimedia harus memperhatikan tata cara menata ruang yang didominasi kata-kata dan ruang yang didominasi oleh gambar-gambar pada tampilan. Artinya harus memperhatikan letak dari gambar maupun teks yang akan ditampilkan.

c. Prinsip Keterdekatan Waktu

Efisiensi waktu dalam multimedia, alternatif dalam efisiensi waktu adalah dengan menyajikan narasi dan animasi secara bersamaan.

d. Prinsip Modalitas

Tampilan animasi yang disertai narasi dapat membuat siswa lebih memahami materi dari pada tampilan animasi.

e. Prinsip Koherensi

Konten dalam multimedia tidak berlebihan, baik kata-kata maupun gambar-gambar

f. Prinsip Redundansi

Siswa lebih memahami materi ketika multimedia disajikan dalam bentuk animasi disertai narasi dibandingkan dengan dalam bentuk animasi disertai narasi dan teks *on screen*

g. Prinsip Perbedaan Individual

Kemampuan setiap siswa dalam memahami materi berbeda-beda, siswa yang memiliki kemampuan tinggi akan lebih memahami isi yang terdapat pada multimedia.

### 3. Keunggulan dan Kekurangan Multimedia

Fenrich dalam Munir (2013) menyimpulkan keunggulan multimedia pembelajaran antara lain :

- a. Peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuan, kesiapan, dan keinginan.
- b. Peserta didik belajar dari tutor yang 'sabar' (seperti computer) yang menyesuaikan diri dengan kemampuan peserta didik.

- c. Peserta didik akan terdorong untuk mengejar pengetahuan dan memperoleh umpan balik yang seketika
- d. Peserta didik mengenal perangkat teknologi informasi dan komunikasi.
- e. Memberikan pengalaman baru bagi peserta didik.
- f. Mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Selain keunggulan, multimedia juga mempunyai kekurangan. Kekurangan multimedia yang diutarakan oleh elista (2013) adalah sebagai berikut :

- a. *Design* yang buruk menyebabkan kebingungan dan kebosanan
- b. Tuntutan terhadap spesifikasi computer yang memadai
- c. Kendala bagi orang dengan kemampuan terbatas/ cacat/ *disable*

## **B. Multimedia Interaktif**

### **1. Pengertian Multimedia Interaktif Visual**

Ariesto Hadi Sutopo (2003 hal. 7) menyatakan bahwa multimedia interaktif (*interactive multimedia*) atau non linear multimedia adalah multimedia yang dapat menangani interaktif user, dimana user dapat memilih apa yang akan dikerjakan selanjutnya, bertanya dan mendapat jawaban yang akan mempengaruhi komputer untuk mengerjakan fungsi selanjutnya. Artinya, multimedia membutuhkan

Keterlibatan aktif dari penggunanya. Penggunalah yang menentukan jalannya program sesuai bahasa pemrogramannya. Sementara Daryanto (2010 hal.52) menyatakan bahwa multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol dan dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Pernyataan ini menunjukkan bahwa salah satu ciri multimedia interaktif adalah memiliki alat pengontrol. Alat pengontrol ini memungkinkan pengguna untuk menentukan proses sesuai keinginannya.

Sedangkan Munir (2012 hal.110) menyatakan bahwa multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas dengan penggunanya. Pengertian ini merujuk pada kemampuan multimedia interaktif untuk

berkomunikasi dengan penggunanya. Tampilannya dirancang agar pengguna dapat memperoleh informasi yang interaktif. Multimedia sendiri diartikan oleh Russel (2014 hal.200) “multimedia is the sequential or simultaneous of a variety of media in a presentation or self-study program. Computers are often involved in multimedia presentations that incorporate text, audio, and still or animated images”. Artinya multimedia adalah serangkaian dari beberapa macam media dalam sebuah presentasi atau program belajar mandiri. Komputer sering digunakan dalam presentasi multimedia yang menyatukan teks, audio, dan gambar diam atau bergerak. Pernyataan ini menunjukkan pengertian multimedia sebagai suatu kesatuan antara berbagai media seperti teks, audio, dan gambar. Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia menggunakan komputer yang mengintegrasikan beberapa macam media dimana pengguna dapat belajar secara interaktif karena dilengkapi dengan alat pengontrol yang berfungsi sebagai penghubung dengan program agar pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki. Dalam penelitian ini keinteraktifan media didapat dari adanya pilihan menu materi yang dapat dipelajari sesuai keinginan siswa dan adanya umpan balik apabila siswa selesai mengerjakan sesuatu. Manfaat dari pembelajaran yang menggunakan multimedia interaktif antara lain:

- a. Mendorong siswa belajar secara mandiri
- b. Membantu siswa meningkatkan pemahaman materi
- c. Membantu dan mendorong guru dalam menjelaskan hal-hal yang sulit

Digambarkan dengan kata-kata (Fathurrahmar, 2012)

Model pembelajaran multimedia interaktif dalam banyak aplikasi, pengguna dapat memilih apa yang akan dikerjakan selanjutnya, bertanya, dan mendapatkan jawaban yang mempengaruhi computer untuk mengerjakan fungsi selanjutnya (Sutopo dalam Faizin, 2009).

## **2. Komponen Multimedia Interaktif**

Ariesto Hadi Sutopo (2003: 8-14) menjelaskan bahwa terdapat enam komponen dalam multimedia interaktif yaitu teks, image, animasi, audio, full motion dan live video, serta interactive link.

a. Teks

Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. Teks terbentuk dari huruf-huruf yang membentuk kata berisi suatu pesan tertentu.

b. Image

Image atau grafik secara umum berarti still image seperti foto dan gambar yang sangat baik untuk menyampaikan informasi karena manusia sangat berorientasi pada visual.

c. Animasi

Animasi berarti gerakan image atau video. Konsep dari animasi adalah menggambarkan sulitnya menyajikan informasi dengan satu gambar, sekumpulan gambar atau teks saja. Dengan animasi objek dapat bergerak melintasi background untuk menciptakan suatu efek yang diinginkan untuk menyampaikan informasi.

d. Audio

Audio digunakan untuk memperjelas suatu informasi dari video atau gambar. Karakteristik suatu gambar dapat dijelaskan misalnya melalui musik atau efek suara.

e. Full-motion dan live video

Full-motion berhubungan dengan penyimpanan sebagai video klip, sedangkan live video merupakan hasil pemrosesan yang diperoleh dari kamera.

f. Interactive link

Interactive link merupakan fitur yang memungkinkan pengguna untuk menyampaikan perintah tertentu kepada program. Interactive link diperlukan untuk menggabungkan elemen multimedia sehingga menjadi suatu informasi yang terpadu

### **3. Kelebihan dan Kekurangan Multimedia Interaktif**

Dari berbagai media informasi, multimedia memiliki suatu kelebihan tersendiri yang tidak dapat digantikan oleh penyajian media informasi lainnya. Kelebihan dari multimedia adalah menarik indra dan menarik minat, karena merupakan gabungan antara pandangan, suara dan gerakan. Daryanto (2011)

mengemukakan beberapa keunggulan dari multimedia interaktif yang lebih khusus, yaitu:

- a. Memperbesar benda yang sangat dan tidak tampak oleh mata. Seperti: kuman, bakteri dan elektron.
- b. Memperkecil benda yang sangat besar yang tidak mungkin dihadirkan ke sekolah. Seperti: gajah, rumah, gunung.
- c. Menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit dan berlangsung cepat atau lambat, seperti system tubuh manusia, bekerjanya suatu mesin, beredarnya planet mars, dan berkembangnya bunga.
- d. Menyajikan benda atau peristiwa yang jauh, seperti bulan, bintang dan salju.
- e. Menyajikan benda atau peristiwa yang berbahaya, seperti letusan gunung berapi, harimau, dan racun.
- f. Meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa.

Munir (2012) juga menambahkan keuntungan multimedia terhadap penyampaian dan penerimaan informasi, yaitu:

- a. Lebih komunikatif karena informasi menggunakan gambar dan animasi sehingga lebih mudah dipahami oleh pengguna dibandingka informasi yang dibuat dengan cara lain. Dalam hal ini, komunikatif yang dimaksud adalah apabila penyajian informasi berupa gambar atau animasi.
- b. Mudah dilakukan perubahan, informasi bias diubah, ditambahkan, dikembangkan, atau digunakan sesuai kebutuhan.
- c. Interaktif, pengguna secara interaktif dapat memilih materi yang diinginkannya, melewati bagian-bagian materi tertentu atau mengulangi materi yang terdapat pada halaman sebelumnya dengan menggunakan tombol navigasi. Hal ini tidak bias dilakukan pada informasi yang disajikan dengan cara lain seperti media cetak.
- d. Lebih leluasa menuangkan kreatifitas sehingga informasi dapat lebih komunikatif, estetik, dan ekonomis sesuai kebutuhan dengan adanya *tools* serta *programming language* yang memungkinkan perbuatan aplikasi yang kratif. Hal ini hanya berlaku pada permainan (*games*) pembelajaran berbasis konsep.

Disamping memiliki beberapa kelebihan, multimedia memiliki beberapa kelemahan dalam membantu proses pembelajaran. Susilana & Riyana (2008) mengemukakan kelemahan-kelemahan multimedia, yaitu multimedia cenderung mahal sehingga membutuhkan biaya lebih. Biaya disini adalah biaya yang dibutuhkan dalam pengadaan supporting hardware yang mendukung keberlangsungan multimedia tersebut seperti *player*, LCD, *speaker*. Dalam proses pembuatannyaupun, sebuah multimedia dibuat oleh programmer yang mengerti *software* dan *hardware* dengan spesifikasi biaya tertentu. Selain itu pengguna perlu keterampilan khusus untuk memahami program yang interaktif agar dapat mengantisipasi hambatan-hambatan yang ada.

Selain itu, E. Sharon (2011 hal.174 ) antara lain mengemukakan kelemahan-kelemahan multimedia lainnya, seperti:

- a. Hak cipta program yang menyebabkan program multimedia interaktif tidak seluruhnya bisa diakses secara bebas.
- b. Ekspektasi yang tinggi dari guru bahwa pembelajaran dengan komputer dapat meningkatkan prestasi belajar, sementara hal ini tidak dapat terjadi begitu saja.
- c. Tingkat kompleksitas program yang tinggi bisa menjadi hambatan bagi pengguna.
- d. Kurang tersrukturnya informasi yang diperoleh.

Pernyataan-pernyataan di atas menunjukkan bahwa multimedia interaktif memiliki kelebihan dan keterbatasan. Meskipun demikian, keterbatasan yang diungkapkan di atas peneliti atasi dengan mengembangkan multimedia interaktif yang dapat diakses melalui sekolah dan internet, tetap mendampingi selama pembelajaran berlangsung dan mengevaluasi hasil belajar, merancang program dengan sederhana dan mampu digunakan oleh siswa, dan menyajikan materi secara terstruktur dibantu oleh ahli materi dan ahli media.

### **C. Hasil Belajar**

#### **1. Pengertian Hasil Belajar**

Sudjana (2010 : 13) mengemukakan bahwa hasil belajar berkaitan dengan pencapaian dalam memperoleh kemampuan sesuai dengan tujuan khusus yang direncanakan. Dengan demikian, tugas utama guru dalam kegiatan ini adalah

merancang instrumen yang dapat mengumpulkan data tentang keberhasilan siswa mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan data tersebut guru dapat mengembangkan dan memperbaiki program pembelajaran. Hasil belajar dikatakan bermakna apabila hasil belajar tersebut dapat membentuk perilaku siswa, bermanfaat untuk mempelajari aspek lain, dapat digunakan sebagai alat untuk memperoleh informasi dan pengetahuan lainnya, ada kemauan dan kemampuan untuk belajar sendiri dan dapat digunakan untuk mengembangkan kreativitas siswa. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar.

Hasil belajar menurut (Sudjana, 2010 : 22) adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Gagne mengungkapkan ada lima kategori hasil belajar, yakni : informasi verbal, kecakapan intelektual, strategi kognitif, sikap dan keterampilan. Sementara Bloom mengungkapkan tiga tujuan pengajaran yang merupakan kemampuan seseorang yang harus dicapai dan merupakan hasil belajar yaitu: kognitif, afektif dan psikomotorik.

Hamalik (2004 : 13) menyatakan bahwa perbedaan hasil belajar dikalangan para siswa disebabkan oleh berbagai alternatif faktor-faktor antara lain faktor kematangan akibat dari kemajuan umur kronologis, latar belakang pribadi masing-masing, sikap dan bakat terhadap suatu bidang pelajaran yang diberikan. Hasil belajar siswa pada hakikatnya merupakan perubahan tingkah laku setelah melalui proses belajar mengajar. Hasil belajar merupakan suatu puncak proses belajar. Hasil belajar tersebut terjadi terutama berkat evaluasi guru. Hasil belajar dapat berupa dampak pengajaran dan dampak pengiring. Kedua dampak tersebut bermanfaat bagi guru dan siswa. Hasil belajar adalah kemampuan- kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya.

Hasil belajar merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi yaitu sisi siswa dan dari sisi guru. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik bila dibandingkan pada saat sebelum belajar. Tingkat perkembangan mental tersebut terwujud pada jenis-jenis ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Sedangkan dari sisi guru, hasil belajar

merupakan saat terselesikannya bahan pelajaran. Hasil juga bisa diartikan bila seseorang telah belajar akan terjadi perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dan dari tidak mengerti menjadi mengerti (Hamalik 2004: 13).

Berdasarkan pendapat diatas hasil belajar adalah merupakan hasil dari suatu proses belajar mengajar yang memberikan informasi tentang sejauh mana ia menguasai materi pelajaran, bukan suatu penguasaan hasil latihan, melainkan perubahan kelakuan.

## 2. Manfaat Hasil Belajar

Menurut Arikunto (2009 : 6-8) Hasil belajar pada hakekatnya adalah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotorik. Pendidikan dan pengajaran dikatakan berhasil apabila perubahan-perubahan yang terjadi pada peserta didik merupakan akibat dari proses belajar mengajar yang dialaminya yaitu proses yang ditempuhnya melalui program dan kegiatan-kegiatan yang dirancang dan dilaksanakan oleh guru dalam pembelajaran tersebut memberi manfaat antara lain:

- 1) Bagi siswa
  - a) Siswa akan mempunyai motivasi yang cukup besar untuk belajar lebih giat, agar lain kali mendapat hasil yang memuaskan lagi.
  - b) Memberikan umpan balik kepada siswa dan guru dengan tujuan memperbaiki cara belajar mengajar, mengadakan perbaikan dan pengayaan bagi siswa, serta menempatkan siswa pada situasi belajar mengajar yang lebih tepat sesuai dengan tingkat kemampuan yang dimilikinya
- 2) Bagi orang tua

Memberi informasi kepada orang tua tentang tingkat keberhasilan siswa dalam belajar dengan tujuan untuk memperbaiki, mendalami atau memperluas pelajarannya.
- 3) Bagi sekolah
  - a) Hasil belajar merupakan cermin kualitas suatu sekolah

- b) Informasi dari guru tentang tepat tidaknya kurikulum untuk sekolah itu dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perencanaan sekolah untuk masa-masa yang akan datang
- c) Informasi hasil belajar yang diperoleh dari tahun ke tahun, dapat digunakan sebagai pedoman bagi sekolah, yang dilakukan sekolah sudah memenuhi standar atau belum. Pemenuhan standar akan terlihat dari bagusnya angka-angka yang diperoleh siswa.

### 3. Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar yang dicapai oleh siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu:

#### 1) Faktor dari dalam diri siswa

Slameto (2010: 56) Faktor dari dalam diri siswa yaitu kemampuan yang dimiliki oleh siswa tersebut. Faktor kemampuan memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap hasil belajar siswa. Selain faktor kemampuan yang dimiliki siswa, terdapat juga faktor-faktor lain seperti:

#### a) Perhatian

Perhatian adalah keaktifan yang tertuju pada objek. Untuk mendapatkan hasil yang baik, maka diperlukan perhatian siswa terhadap pelajaran. Jika siswa tidak tertarik terhadap pelajaran, maka tumbuhlah rasa bosan sehingga siswa tidak memperhatikan pelajaran. Agar siswa dapat memperhatikan pelajaran dengan baik, maka diperlukan cara penyajian pelajaran yang baik sesuai hobi dan bakat siswa.

#### b) Minat

Minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan. Minat memiliki pengaruh yang besar terhadap hasil belajar, apabila pelajaran tersebut diminati oleh siswa, maka siswa akan belajar dengan baik. Begitu juga sebaliknya apabila pelajaran ini tidak diminati oleh siswa. Apabila hal ini terjadi maka seharusnya pelajaran dihubungkan dengan hal sehari-hari yang menarik minat siswa.

#### c) Bakat

Bakat adalah kemampuan dalam belajar yang dapat dilihat setelah belajar dan berlatih. Setiap siswa memiliki bakat yang berbeda-beda.

d) Motivasi

Motivasi merupakan pendorong atau penggerak dalam mencapai suatu tujuan. Dalam proses belajar perlu diperhatikan apa saja yang dapat mendorong siswa agar dapat belajar dengan baik atau mempunyai motif untuk berpikir dan memusatkan perhatian, merencanakan dan melaksanakan kegiatan yang dapat menunjang hasil belajar siswa.

e) Kematangan

Kematangan adalah suatu tingkat/fase dalam pertumbuhan seseorang, di mana alat-alat tubuhnya sudah siap untuk melaksanakan kecakapan baru. Belajar akan lebih berhasil jika anak sudah siap. Jadi kemajuan baru untuk memiliki kecakapan itu tergantung dari kematangan dan belajar.

f) Kesiapan

Kesiapan adalah kesediaan untuk untuk memberi respons atau bereaksi. Kesediaan itu timbul dari dalam diri seseorang dan juga berhubungan dengan kematangan, karena kematangan berarti kesiapan untuk melaksanakan kecakapan. Kesiapan perlu diperhatikan dalam proses belajar, karena jika siswa belajar dan sudah ada kesiapan, maka hasil belajarnya akan lebih baik.

2) Faktor dari luar

Faktor dari luar yang lebih dominan mempengaruhi hasil belajar adalah metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, pelajaran dan waktu sekolah, standar pelajaran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.

## D. Materi Pembelajaran

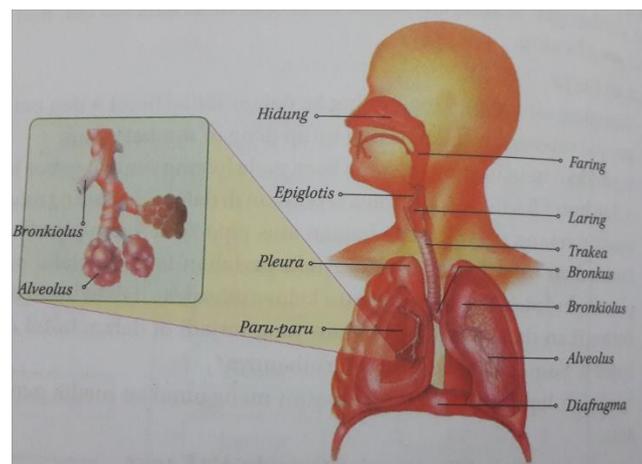
### 1. Definisi Pernapasan

Berupa merupakan proses pertukaran gas antara organisme dengan lingkungannya. Respirasi adalah proses penggunaan oksigen dalam pembakaran makanan untuk menghasilkan energi. Sistem pernapasan atau sistem respirasi

adalah sistem organ yang digunakan untuk pertukaran gas. Untuk bernapas manusia maupun hewan memerlukan alat-alat pernapasan, Wasserman (dalam cambell, 2010 hal. 78).

## 2. Alat-Alat Pernafasan

Sistem pernapasan terdiri atas saluran pernapasan dan organ pernapasan serta pompa ventilasi paru-paru. Saluran pernapasan adalah tabung atau pipa yang mengangkut udara dari atmosfer ke kantong udara(alveolus) pada organ paru-paru. Pompa ventilasi paru-paru terdiri atas dinding dada, otot pernapasan, serta saraf yang menghubungkan pusat pernapasan dengan otot pernapasan, Irnaningtyas (2014, hal. 290).



Gambar 2.1 Organ pernapasan manusia

Sumber : Starr, 2008 ( dalam yusa, 2016)

Organ pernapasan pada manusia adalah paru-paru, dengan kelengkapan secara berturut-turut adalah hidung, tekak( faring), laring, trakea, bronkus, bronkiolus, dan alveolus, Yusa ( 2016 hal. 132).

### 1. Hidung

Hidung (nasal) merupakan saluran udara yang pertama dan memiliki dua alubang yang dipisahkan oleh sekat hidung, Irnaningtyas (2014, hal. 290).

Udara yang masuk ke rongga hidung akan dibersihkan oleh rambut (silia) udara. Didalam rongga hidung terdapat selaput lendir (mucus). Selaput lendir berfungsi menangkap benda asing yang masuk lewat saluran pernapasan. Didalam rongga hidung juga terdapat indra pencium dan konka yang mempunyai banyak kapiler darah yang berfungsi mempertahankan kelembaban dan menghangatkan udara yang masuk, Yusa (2016 hal. 132).



Gambar 2.2 Hidung

Sumber: <http://hedisasrawan.blogspot.co.id/2015/06/hidung-manusia-artikel-lengkap.html>

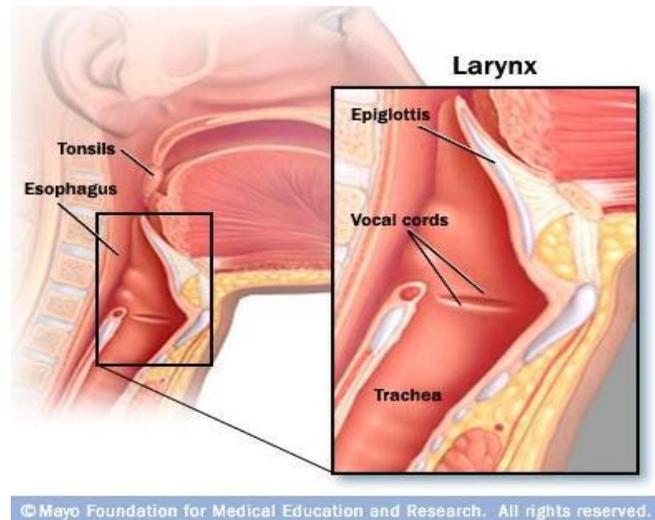
## 2. Faring

Faring merupakan persimpangan antara saluran pernapasan pada bagian depan saluran pencernaan pada bagian belakang, yusa (2016 hal. 132). Sehingga udara di dalam faring dapat berasal dari hidung atau dari mulut ketika saluran hidung tersumbat. Pada faring terdapat dua saluran dari faring yaitu trakea yang dilalui udara menuju paru-paru, dan esophagus yg dilalui makanan menuju lambung, irnaningtyas (2014, hal. 291)

## 3. Laring

Laring adalah saluran udara yang terletak dari bagian depan faring hingga bagian bawah trakea. Laring terdiri dari kepingan tulang rawan, ligament, dan membrane. Pita suara merupakan jaringan elastic yang melintang di pintu masuk laring. Pita suara berjumlah dua buah yaitu pita suara palsu (tidak menghasilkan suara karena tidak berotot ) yang terletak di bagian

atas, dan pita suara sejati (memiliki dua buah otot dan menghasilkan suara ) yang terletak di bagian bawah.

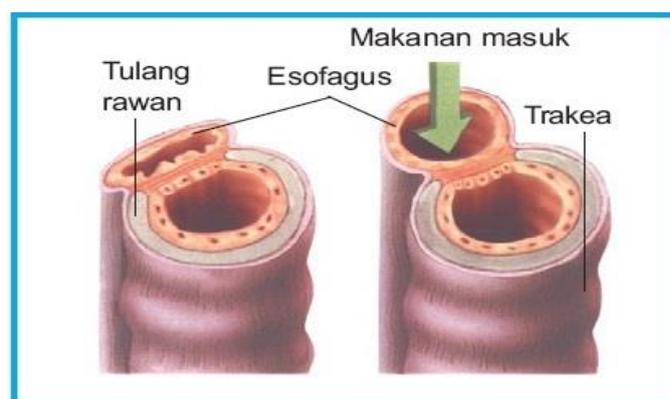


Gambar 2.3 Laring

Sumber : Mayo foundation for medical education and research

#### 4. Trakea

Trakea merupakan tabung berdinding tipis yang mulai terletak dari dasar laring. Lapisan dalam trakea terdiri atas epitel bersilia dan mengandung mucus (lendir). Adanya mucus dan silia membantu menyaring dan membersihkan udara yang masuk ke saluran pernapasan, Yusa (2016, hal. 133).



Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu Time-Life (Tubuh Manusia)*, 1996

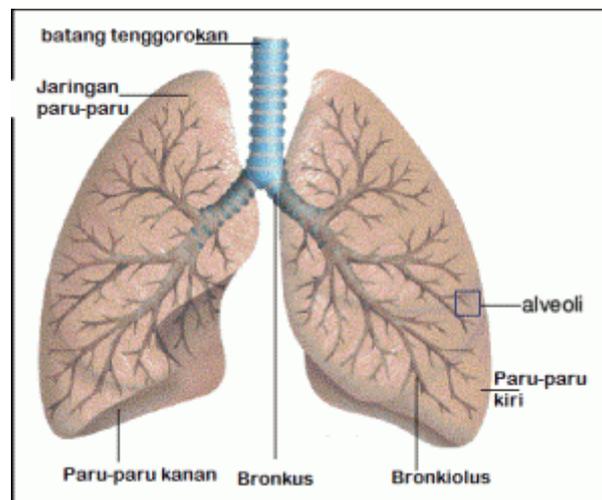
Gambar 2.4 Trakea

### 5. Bronkus

Bronkus adalah saluran pernapasan percabangan trakea yang menuju paru-paru bagian kanan dan kiri. Bronkus yang terdiri dari dua ini (kanan dan kiri) bercabang lagi menjadi bronkiolus yaitu bronkus yang lebih kecil. Bronkus sebelah kanan bercabang menjadi 3 bronkiolus dan bronkus sebelah kiri bercabang menjadi 2 bronkiolus. Cabang-cabang bronkiolus yang paling kecil akan masuk dalam gelembung-gelembung paru-paru. Struktur bronkus tidak berbeda jauh dengan trakea, hanya saja dinding bronkus lebih halus. Umumnya, bronkus kanan lebih mudah terserang penyakit karena kedudukan bronkus kiri lebih mendatar daripada bronkus kanan.

### 6. Paru-Paru

Paru-Paru adalah organ pernapasan pertama yang berbentuk kerucut terdiri atas jaringan elastic yang berpori pori seperti spons dan berisi udara, serta terletak di rongga toraks(dada) sebelah kanan dan kiri yang dipisahkan jantung, diatas diafragma. Paru-paru sebelah kanan terdiri atas tiga lobus sedangkan sebelah kiri terdiri atas dua lobus, imaninytas ( 2014, hal. 292)

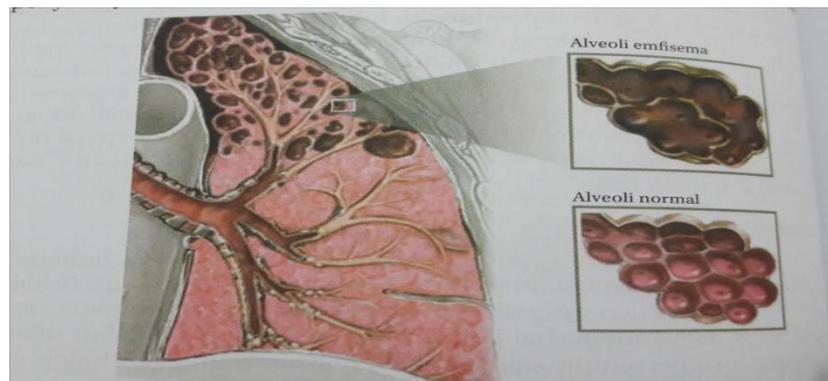


Gambar 2.5

Sumber : <http://www.pinsdaddy.com/visceral-pleura-parietal-pleural-cavity-diaphragm>

### 7. Alveolus (Alveoli)

Alveolus tersusun atas satu lapisan sel yang tipis, lembab, berkontak dengan kapiler darah sehingga akan memudahkan proses difusi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> jika alveolus terganggu atau robek, maka akan berkurangnya daerah pertukaran gas.



Gambar 2.6 Alveoli

Sumber : Yusa, 2016

### 3. Mekanisme Pernapasan

Bernapas berarti melakukan inspirasi dan ekspirasi secara bergantian, teratur, berirama dan terus menerus. Bernapas merupakan gerak reflek yang terjadi pada otot-otot pernapasan. Reflek bernapas ini diatur oleh pusat pernapasan yang terletak di dalam sumsum penyang (medulla oblongata). Oleh karena itu seseorang dapat menahan, memperlambat atau mempercepat napasnya, ini berarti bahwa reflek napas juga di bawah pengaruh korteks serebri. Pusat pernapasan sangat peka terhadap kelebihan kadar karbondioksida dalam darah dan kekurangan oksigen dalam darah (Syarifuddin, 2006). Menurut Kus Irianto (2008), mekanisme terjadinya pernapasan terbagi dua yaitu:

#### 1. Inspirasi (menarik napas)

Sebelum menarik napas (inspirasi) kedudukan diafragma melengkung ke arah rongga dada, dan otot-otot dalam keadaan mengendur. Bila otot diafragma berkontraksi, maka diafragma akan mendatar. Pada waktu inspirasi maksimum, otot antar tulang rusuk berkontraksi sehingga tulang

rusuk terangkat. Keadaan ini menambah besarnya rongga dada. Mendatarnya diafragma dan terangkatnya tulang rusuk, menyebabkan rongga dada bertambah besar, diikuti mengembangnya paru-paru, sehingga udara luar melalui hidung, melalui batang tenggorok (bronkus), kemudian masuk ke paru-paru.

## 2. Ekspirasi (menghembus napas)

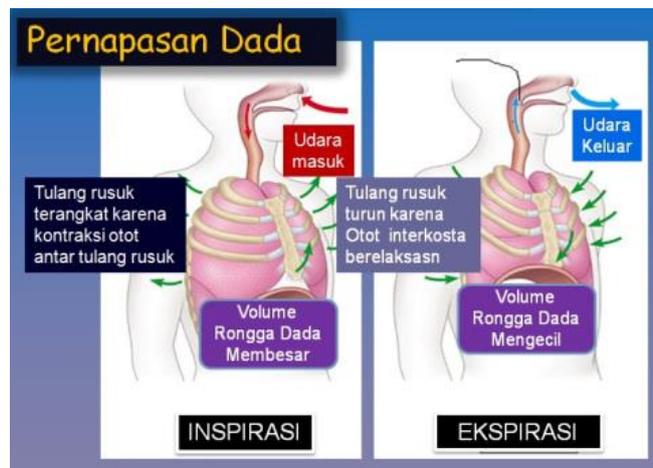
Bila otot antar tulang rusuk dan otot diafragma mengendur, maka diafragma akan melengkung ke arah rongga dada lagi, dan tulang rusuk akan kembali ke posisi semula. Kedua hal tersebut menyebabkan rongga dada mengecil, akibatnya udara dalam paru-paru terdorong ke luar. Inilah yang disebut mekanisme ekspirasi.

Berdasarkan cara melakukan inspirasi dan ekspirasi serta tempat terjadinya, manusia dapat melakukan dua mekanisme pernapasan, yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut.

### 1. Pernapasan dada

Pernapasan dada disebut juga pernapasan tulang rusuk. Proses inspirasi diawali dengan berkontraksinya otot antar tulang rusuk, menyebabkan terangkatnya tulang rusuk. Keadaan ini menyebabkan rongga dada membesar sehingga tekanan udara di dalam dada menurun dan paru-paru mengembang. Paru-paru yang mengembang menyebabkan tekanan udara rongga paru-paru menjadi lebih rendah dari tekanan udara luar. Dengan demikian udara dari luar masuk ke dalam paru-paru.

Sebaliknya proses ekspirasi berlangsung pada saat otot antar tulang rusuk berelaksasi sehingga tulang rusuk turun kembali. Keadaan ini mengakibatkan rongga dada menyempit, sehingga tekanan udara dalam rongga dada meningkat dan paru-paru mengecil. Paru-paru yang mengecil menyebabkan tekanan udara dalam rongga paru-paru menjadi lebih tinggi dibanding tekanan udara luar, sehingga udara keluar dari paru-paru.



Gambar 2. 7 Pernapasan dada

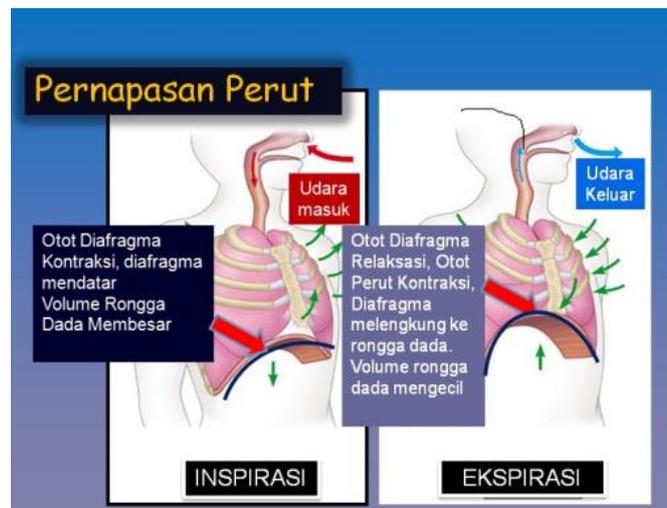
Sumber :

<https://arinazulfayunitayunus.wordpress.com/2012/05/07/modul-ipa-terpadu-mata-pelajaran-biologi-smpmts-kelas-ix-sistem-pernapasan/>

## 2. Pernapasan perut

Mekanisme proses inspirasi pernapasan perut diawali dengan berkontraksinya otot diafragma, sehingga diafragma yang semula melengkung berubah menjadi datar. Keadaan diafragma yang datar mengakibatkan rongga dada dan paru-paru mengembang. Tekanan udara yang rendah dalam paru-paru menyebabkan udara dari luar masuk ke paru-paru.

Proses ekspirasi terjadi pada saat otot diafragma berelaksasi, sehingga diafragma kembali melengkung. Keadaan melengkungnya diafragma mengakibatkan rongga dada dan paru-paru mengempis, tekanan udara dalam paru-paru naik, maka udara keluar dari paru-paru.



Gambar 2.8 Pernapasan Perut

Sumber :<https://arinazulfayunitayunus.wordpress.com/2012/05/07/modul-ipa-terpadu-mata-pelajaran-biologi-smpmts-kelas-ix-sistem-pernapasan/>

#### 4. Faktor Yang Mempengaruhi Frekuensi Pernapasan Pada Manusia

Menurut Irnaningtyas tahun 2014, hal. 295-296 faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan pada manusia yaitu :

a. Jenis kelamin

Kecepatan pernapasan pada wanita lebih tinggi daripada laki-laki, hal ini disebabkan paru-paru pada laki-laki dewasa sehat rata-rata mampu menampung udara skitar 5, 7 liter, sedangkan pada wanita hanya sekitar 4, 7 liter.

b. Umur

Bayi dan balita memiliki frekuensi bernapas lebih banyak dibanding orang dewasa. Hal itu disebabkan volume paru paru yang relatif kecil dan sel-sel tubuh sedang berkembang sehingga membutuhkan banyak oksigen. Orang tua juga memiliki frekuensi napas lebih banyak karena kontraksi otototot dada dan diafragma tidak sebaik saat masih muda, sehingga udara pernapasan lebih sedikit

c. Suhu Tubuh

Semakin tinggi suhu tubuh, semakin cepat frekuensi pernapasannya.

Hal ini berhubungan erat dengan peningkatan proses metabolisme tubuh.

d. Posisi dan Aktifitas Tubuh

Frekuensi pernapasan pada saat posisi tubuh berdiri lebih banyak atau lebih tinggi di bandingkan posisi tubuh duduk. Posisi tubuh berdiri menyebabkan otot-otot kaki kontraksi untuk menjaga tubuh agar tetap tegak, sehingga diperlukan oksigen yang berpengaruh pada peningkatan frekuensi pernapasan.

e. Emosi, Rasa Sakit Ketakutan

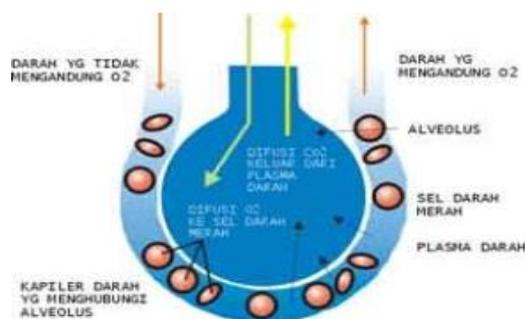
Hal ini menyebabkan implus yang merangsang pusat pernapasan, sehingga penghirupan udara semakin kuat.

f. Ketinggian Tempat

Tempat yang tinggi memiliki kadar oksigen yang rendah, sehingga jumlah oksigen yang dihirup lebih sedikit.

## 5. Transpor dan Pertukaran Gas

Pertukaran gas antara  $O_2$  dan  $CO_2$  terjadi melalui proses difusi, berlangsung di alveolus dan di sel jaringan tubuh. Proses difusi berlangsung sederhana, yaitu hanya dengan gerakan molekul-molekul secara bebas melalui membran sel dari konsentrasi tinggi atau tekanan tinggi menuju ke konsentrasi rendah atau tekanan rendah. Faktor-faktor yang mempengaruhi difusi gas melintasi membran sel adalah tekanan parsial gas (tekanan gas tertentu, misalnya tekanan oksigen saja terhadap tekanan seluruh udara), permeabilitas membran respirasi, luas permukaan membran respirasi, kecepatan sirkulasi darah di paru-paru dan, reaksi kimia yang terjadi di dalam darah.



Gambar 2.9 Mekanisme pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$

Sumber : <https://arinazulfayunitayunus.wordpress.com/2012/05/07/modul-ipa-terpadu-mata-pelajaran-biologi-smpmts-kelas-ix-sistem-pernapasan/>

O<sub>2</sub> masuk ke dalam tubuh melalui inspirasi dari rongga hidung sampai alveolus. Di alveolus terjadi difusi O<sub>2</sub> ke kapiler paru-paru yang terletak di dinding alveolus. Masuknya O<sub>2</sub> dari luar (lingkungan) menyebabkan tekanan parsial O<sub>2</sub> atau PO<sub>2</sub> di alveolus lebih tinggi dibandingkan dengan PO<sub>2</sub> di kapiler paru-paru. Oleh karena itu, O<sub>2</sub> akan bergerak dari alveolus menuju kapiler paru-paru, yang disebabkan proses difusi selalu terjadi dari daerah yang bertekanan parsial tinggi ke daerah yang bertekanan parsial rendah.

Oksigen di kapiler arteri diikat oleh eritrosit yang mengandung hemoglobin sampai menjadi jenuh. Makin tinggi tekanan parsial oksigen di alveolus, semakin banyak oksigen yang terikat oleh hemoglobin dalam darah. Hemoglobin terdiri dari empat sub unit, setiap sub unit terdiri dari bagian yang disebut *heme*. Di setiap pusat heme terdapat unsur besi yang dapat berikatan dengan oksigen, sehingga setiap molekul hemoglobin dapat membawa empat molekul oksigen berbentuk *oksihemoglobin*. Reaksi antara hemoglobin dan oksigen berlangsung secara reversibel (bolak-balik) yang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: pH, suhu, konsentrasi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>, serta tekanan parsial.

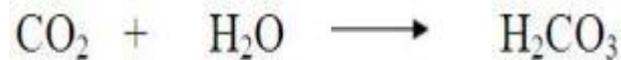
Reaksi pengikatan O<sub>2</sub> oleh Hb adalah sebagai berikut



Arah reaksi tersebut ke kiri bila terjadi di jaringan tubuh, dan ke kanan bila di jaringan paru-paru.

Hemoglobin akan mengangkut O<sub>2</sub> ke jaringan tubuh kemudian berdifusi masuk ke sel-sel tubuh. Di dalam sel-sel tubuh atau jaringan tubuh, O<sub>2</sub> digunakan untuk proses respirasi di dalam mitokondria sel. Semakin banyak O<sub>2</sub> yang digunakan oleh sel-sel tubuh, maka semakin banyak CO<sub>2</sub> yang terbentuk dari proses respirasi. Hal tersebut menyebabkan tekanan partial CO<sub>2</sub> atau PCO<sub>2</sub> dalam sel-sel tubuh lebih tinggi dibandingkan PCO<sub>2</sub> dalam kapiler vena sel-sel tubuh. Oleh karenanya CO<sub>2</sub> dapat berdifusi dari sel-sel tubuh ke dalam kapiler vena sel-sel tubuh, kemudian akan di bawa oleh eritrosit menuju ke paru-paru. Di paru-paru terjadi difusi CO<sub>2</sub> dari kapiler vena menuju alveolus. Proses tersebut terjadi karena tekanan parsial CO<sub>2</sub> pada kapiler vena lebih tinggi dari pada tekanan parsial CO<sub>2</sub> dalam alveolus.

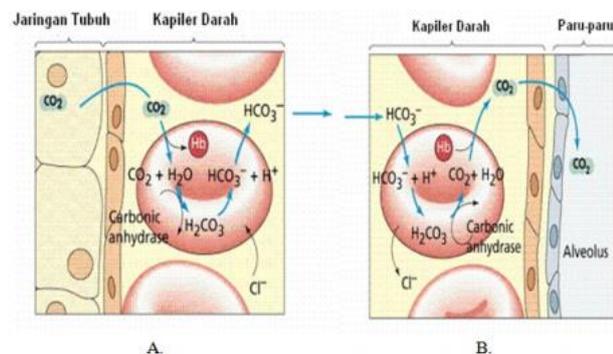
Bila pengangkutan  $O_2$  terutama dilaksanakan oleh Hb, maka pengangkutan  $CO_2$  dilakukan oleh plasma darah.  $CO_2$  dapat larut dengan baik di dalam plasma darah dan membentuk asam karbonat:



Akibat terbentuknya asam karbonat tersebut, pH darah menurun sampai 4,5, karena  $H_2CO_3$  sebagai suatu senyawa yang labil akan mengurai dan meningkatkan kadar ion  $H^+$  darah :



Jadi  $CO_2$  diangkut oleh darah dalam bentuk ion  $HCO_3^-$ . Proses pengangkutan dengan perubahan secara bolak-balik dari  $CO_2$  menjadi  $H_2CO_3$  dan sebaliknya dipercepat oleh enzim karbonat anhidrase.

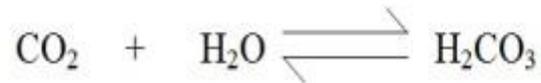


Gambar 2. 10 A. Mekanisme transpor  $CO_2$  dari jaringan tubuh ke kapiler darah

A. Mekanisme transportasi  $CO_2$  dari kapiler darah ke paru-paru  
<https://arinazulfayunitayunus.wordpress.com/2012/05/07/modul-ipa-terpadu-mata-pelajaran-biologi-smpmts-kelas-ix-sistem-pernapasan/>

$CO_2$  dalam eritrosit akan bereaksi dengan air membentuk asam karbonat yang dapat menyebabkan darah bersifat asam. Darah yang bersifat asam dapat melepaskan banyak  $O_2$  ke dalam sel-sel tubuh atau jaringan tubuh

yang memerlukannya. Reaksi pembentukan asam karbonat adalah sebagai berikut:



Akibat terbentuknya asam karbonat, pH darah menjadi asam yaitu sekitar 4.5, keasaman tersebut dinetralkan oleh ion-ion Natrium ( $\text{Na}^+$ ) dan Kalium ( $\text{K}^+$ ) dalam darah.

## 6. Volume Paru-Paru

Menurut Dorce (2006), volume paru akan berubah-ubah saat pernapasan berlangsung. Saat inspirasi akan mengembang dan saat ekspirasi akan mengempis. Pada keadaan normal, pernapasan terjadi secara pasif dan berlangsung tanpa disadari. Beberapa parameter yang menggambarkan volume paru adalah :

- a. Volume tidal (Tidal Volume = TV), adalah volume udara paru yang masuk dan keluar paru pada pernapasan biasa. Besarnya TV pada orang dewasa sekitar 500 ml.
- b. Volume Cadangan Inspirasi (Inspiratory Reserve Volume = IRV), volume udara yang masih dapat dihirup kedalam paru sesudah inspirasi biasa, besarnya IRV pada orang dewasa adalah sekitar 3100 ml.
- c. Volume Cadangan Ekspirasi (Expiratory Reserve Volume = ERV), adalah volume udara yang masih dapat dikeluarkan dari paru sesudah ekspirasi biasa, besarnya ERV pada orang dewasa sekitar 1000-1200 ml.
- d. Volume Residu (Residual Volume = RV), udara yang masih tersisa didalam paru sesudah ekspirasi maksimal sekitar 1100ml. TV, IRV, ERV dapat langsung diukur dengan spirometer, sedangkan  $\text{RV} = \text{TLC} - \text{VC}$

## 7. Kapasitas Paru

Menurut Syaifuddin (1996), kapasitas paru-paru adalah kesanggupan paru paru dalam menampung udara di dalamnya. Kapasitas paru-paru dapat dibedakan sebagai berikut:

- a. Kapasitas total, adalah jumlah udara yang dapat mengisi paru-paru pada inspirasi sedalam-dalamnya. Dalam hal ini angka yang kita dapat tergantung beberapa hal: kondisi paru-paru, umur, sikap dan bentuk seseorang.
- b. Kapasitas vital, adalah jumlah udara yang dapat dikeluarkan setelah ekspirasi maksimal. Dalam keadaan yang normal, kedua paru-paru dapat menampung udara sebanyak 1,5 liter. Waktu ekspirasi, di dalam paru-paru masih tertinggal  $\pm 3$  liter udara. Pada saat kita bernapas biasa udara yang masuk ke dalam paru-paru 2.600 cm<sup>3</sup> (2 1/2 liter).

## 7. Gangguan Sistem Pernapasan

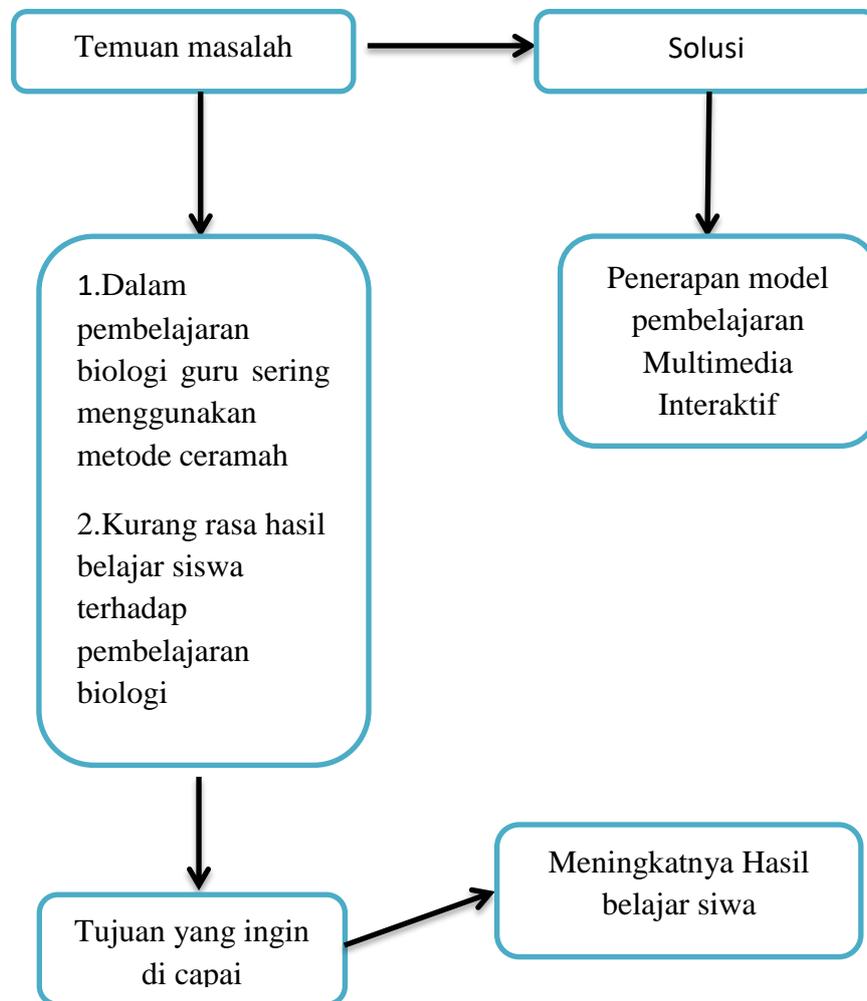
Menurut irnaningtyas 2014, hal. 305-307 gangguan sistem pernapasan pada manusia yaitu :

- a. Asma, penyempitan saluran napas yang bersifat sementara akibat hipersensitivitas terhadap rangsangan tertentu, asma ditandai dengan napas yang berbunyi.
- b. Bronkitis, peradangan pada selaput lendir bronkus penyakit ini disebabkan oleh infeksi bakteri dan virus.
- c. Emfisema, kerusakan pada kantong udara (alveolus) secara bertahap, berupa lubang-lubang menganga pada dindingnya sehingga mengurangi luas permukaan paru-paru.
- d. Kanker paru-paru, abnormalitas sel-sel yang mengalami proliferasi dalam paru-paru.
- e. Difteri, penyakit yang disebabkan oleh bakteri *corynebacterium diphtheria*, dengan gejala sakit tenggorokan.
- f. Asfiksia, Merupakan kondisi kekurangan oksigen pada pernapasan yang menyebabkan kematian
- g. Faringitis, peradangan pada faring dan tenggorokan yang menyebabkan rasa sakit ketika menelan makanan. Dapat disebabkan oleh infeksi virus (seperti influenza).

### E. Penelitian Terdahulu Yang Relevan

NO	NAMA PENELITI	JUDUL	TAHUN	HASIL
1	Nugraheni Dinasari Haryono	Pengembangan Multimedia interaktif sebagai media pembelajaran ilmu pengetahuan sosial materi koperasi bagi siswa kelas IV SD Negeri tegal panggung Yogyakarta	2015	multimedia interaktif layak di gunakan dalam pembelajaran ilmu pengetahuan sosial, kelayakan ini di dasarkan pada : 1. Uji kelayakan ahli Media yang mendapatkan 4,54 (sangat baik) 2. Uji kelayakan ahli materi yang mendapatkan skor 4,08(baik) 3. Uji kelayakan penggunaan yang mendapatkan skor 3,79 (baik) untuk uji coba lapangan awal, 4,28 (sangat baik ) untuk uji coba lapangan utama, dan 4,12 (baik) untuk uji coba lapangan oprasional
2	Tusfiyatul Aimmah	Pengaruh Multimedia Interaktif terhadap motivasi dan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Ali Maksum Krpyak Bantul	2015	Penggunaan media pembelajaran multimedia interaktif berpengaruh meningkatkan hasil belajar biologi kelas VII Semester 1 di SMP Ali Maksum pada materi sistem pernafasan pada manusia

## F . Kerangka Pemikiran



## G. ASUMSI DAN HIPOTESIS

### 1. ASUMSI

Berdasarkan kerangka/paradigma penelitian sebagaimana yang diuraikan diatas beberapa asumsi dalam penelitian ini adalah :

1. Multimedia interaktif adalah kombinasi dari berbagai komunikasi saluran menjadi pengalaman komunikatif terkoordinasi yang bahasa lintas-channel yang terintegrasi penafsiran tidak ada (Elsom-cook, 2001)
2. Komponen pembelajaran yang berperan penting dalam tercapainya tujuan pembelajaran adalah media pembelajaran, yang merupakan wahana dan

penyampaian informasi atau pesan pembelajaran pada siswa. Adanya media pada proses belajar mengajar diharapkan dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran pada siswa yang berdampak pada meningkatnya prestasi belajar siswa. Oleh karena itu, guru hendaknya menghadirkan media dalam setiap proses pembelajaran demi tercapainya tujuan pembelajaran dan siswa semakin aktif dalam proses belajar mengajar (Daryanto, 2010:6).

## **2. HIPOTESIS**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, permasalahan, dan tujuan penelitian, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut : Media pembelajaran berbasis MIVI ( Multimedia interaktif visual ) dapat meningkatkan hasil belajar siswa.