

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Media Pembelajaran**

###### 1) Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari Bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti “tengah”, “perantara”, atau “pengantar” dan merupakan bentuk jamak dari *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi (Duludu, 2017:9).

Menurut Yaumi (2018:7), media pembelajaran adalah semua bentuk fisik yang digunakan pendidikan untuk penyajian pesan dan memfasilitasi peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran dapat berupa bahan yang bersifat tradisional seperti kapur tulis, *handout*, gambar, slide, OHP, objek langsung, videotape, atau film begitu pula dengan bahan dan metode terbaru seperti computer, DVD, CD-ROM, Internet, dan konferensi video interaktif.

Media pembelajaran selalu terdiri dari dua unsur penting, yaitu unsur peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawanya (*message/software*) (Riyana, 2012:10).

Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas disimpulkan media pembelajaran merupakan saluran atau sesuatu alat bantu untuk menyalurkan pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan perbuatan siswa untuk mendorong siswa dalam belajar dan membantu mencapai tujuan pembelajaran.

## 2) Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar memiliki fungsi yang penting dalam membantu proses belajar mengajar. Dalam hal ini media pembelajaran berfungsi untuk memperjelas dan memperbanyak informasi bagi mahasiswa. Selain itu, media pembelajaran dapat meningkatkan minat dan perhatian mahasiswa untuk belajar. Mahasiswa menjadi lebih termotivasi dan antusias dengan adanya media pembelajaran yang tepat dalam pembelajaran. Media pembelajaran diharapkan mampu untuk mencegah kebosanan pada mahasiswa saat mengikuti kegiatan belajar mengajar.

Terdapat enam fungsi pokok media pembelajaran dalam proses belajar mengajar (Sumiharsono,2017:11) antara lain :

- a. Penggunaan media belajar dalam proses belajar mengajar bukan fungsi tambahan, tetapi mempunyai fungsi tersendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif
- b. Penggunaan media belajar merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar
- c. Media belajar dalam pengajaran penggunaannya integral dengan tujuan dan isi pelajaran
- d. Media belajar dalam pengajaran bukan semata-mata alat hiburan atau sekedar pelengkap
- e. Media belajar dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian yang diberikan guru
- f. Penggunaan media belajar dalam pengajaran diutamakan untuk mempertinggi mutu belajar mengajar.

Menurut Susilana (2009:9), secara umum media mempunyai fungsi :

- a. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis.
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan biaya indera.
- c. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar.
- d. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
- e. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

### 3) Manfaat Media Pembelajaran

Berbagai manfaat media pembelajaran telah dibahas oleh banyak ahli. Menurut Satrianawati (2018:9), manfaat media dalam pembelajaran, diantaranya :

Tabel 2 1 Manfaat Media Pembelajaran

| Aspek              | Manfaat Media Pembelajaran   |   |
|--------------------|--|---|
|                    | Bagi Guru  | Bagi Siswa  |
| Penyampaian materi | Memudahkan guru dalam menjelaskan materi pembelajaran                          | Memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran   |
| Konsep             | Materi yang bersifat abstrak menjadi konkret                                   | Konsep materi mudah dipahami konkret medianya, konkrit pemahamannya                         |
| Waktu              | Lebih efektif dan efisien, mengulang materi pembelajaran hanya seperlunya saja | Memiliki waktu yang lebih banyak dalam mempelajari materi dan menambah materi yang relevan. |
| Minat              | Mendorong minat belajar dan mengajar guru                                      | Membangkitkan minat belajar siswa   |
| Situasi            | Interaktif   | Multi-Aktif   |

|               |                                    |                         |
|---------------|------------------------------------|-------------------------|
| Hasil belajar | Kualitas hasil mengajar lebih baik | Lebih mendalam dan utuh |
|---------------|------------------------------------|-------------------------|

Menurut Kemp & Dayton (Zainiyati, 2017:70-71), meskipun telah lama disadari bahwa banyak keuntungan penggunaan media pembelajaran penerimaannya serta pengintergrasiannya ke dalam program-program pengajaran berjalan lambat. Mereka mengemukakan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan dampak positif dari penggunaan media sebagai bagian integral pembelajaran di kelas atau sebagai cara utama pembelajaran langsung sebagai berikut :

- a. Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku. Setiap pelajar yang melihat atau mendengar penyajian melalui media menerima pesan yang sama. Meskipun pada guru menafsirkan isi pelajaran dengan cara yang berbeda-beda dengan penggunaan media ragam hasil tafsiran itu dapat dikurangi sehingga informasi yang sama dapat disampaikan kepada peserta didik sebagai landasan untuk pengkajian, latihan dan aplikasi lebih lanjut.
- b. Pembelajaran bisa lebih menarik. Media dapat diasosiasikan sebagai penarik perhatian dan peserta didik tetap terjaga dan memperhatikan. Kejelasan dan keruntutan pesan, daya tarik yang berubah-ubah, penggunaan efek khusus yang dapat menimbulkan keingintahuan menyebabkan peserta didik tertawa dan perpikir, yang kesemuanya menunjukkan bahwa media memiliki aspek motivasi dan meningkatkan minat.
- c. Pembelajaran menjadi lebih aktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis yang diterima dalam partisipasi peserta didik, umpan balik, dan penguatan.

- d. Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat karena kebanyakan media hanya memerlukan waktu singkat untuk mengantarkan pesan-pesan dan isi pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak dan kemungkinannya dapat diserap oleh peserta didik.
- e. Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan bilamana integrasi kata dan gambar sebagai media pembelajaran dapat mengkomunikasikan elemen-elemen pengetahuan dengan cara terorganisasikan dengan baik, spesifik, dan jelas.
- f. Pembelajaran dapat diberikan kapan dan dimana diinginkan atau diperlukan terutama jika media pembelajaran dirancang untuk penggunaan secara individu.
- g. Sikap positif peserta didik terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan.
- h. Peran guru dapat berubah kearah yang lebih positif. Beban guru untuk penjelasan yang berulang-ulang mengenai isi pelajaran dapat dikurangi bahkan dihilangkan sehingga ia dapat memusatkan perhatian kepada aspek penting lain dalam proses belajar mengajar misalnya sebagai konsultan atau penasihat peserta didik.

Sedangkan, menurut Wibawanto (2017:7), manfaat dari media pembelajaran antara lain :

- i. Mampu mengatasi kesulitan-kesulitan dan memperjelas materi pelajaran yang sulit.
- j. Mampu mempermudah pemahaman dan menjadikan pelajaran lebih hidup dan menarik.
- k. Merangsang anak untuk bekerja dan menggerakkan naluri keintaan menelaah (belajar).

- l. Kemauan keras untuk mempelajari sesuatu.
- m. Membantu pembentukan kebiasaan, melahirkan pendapat, memperhatikan dan memikirkan suatu pelajaran.
- n. Menimbulkan kekuatan perhatian (ingatan) mempertajam indera, melatihnya, memperluas perasaan dan kecepatan dalam belajar

#### 4) Ciri-ciri Media Pembelajaran

Beberapa ciri-ciri umum yang terkandung dalam media pembelajaran menurut Azhar Arsyad (2006: 6) antara lain :

- a. Media pembelajaran memiliki fisik yang dewasa ini dikenal sebagai *hardware* (perangkat keras), yaitu suatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan panca indera.
- b. Media pembelajaran memiliki pengertian non fisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa.
- c. Penekanan media pembelajaran terdapat pada visual dan audio.
- d. Media pembelajaran memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas.
- e. Media pembelajaran digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dengan siswa dalam proses pembelajaran.
- f. Media pembelajaran dapat digunakan secara masal (misalnya radio, televise), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya *film, slide, video, OHP*), atau perorangan (misalnya modul, komputer, radio *tape/kaset, video recorder*).

Selanjutnya menurut Gerlach & Ely (1971 : 244-245), tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu (atau kurang efisien) melakukannya.

##### 1. Ciri Fiksatif (*Fixative Property*)

Ciri ini menggambarkan kemampuan media rekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Suatu peristiwa atau objek dapat diurut dan disusun kembali dengan media seperti fotografi, *video tape*, *audio tape*, disket komputer dan *film*. Dengan ciri fiksatif ini, media memungkinkan suatu rekaman kejadian atau objek yang terjadi pada satu waktu tertentu ditransportasikan tanpa mengenal waktu.

2. Ciri Manipulatif (*Manipulative Property*)

Transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulative. Kejadian yang memakan waktu sehari-hari dapat disajikan kepada siswa dalam waktu dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording*.

3. Ciri Distributif (*Distributive Property*)

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus pengalaman yang relative sama mengenai kejadian itu. Sekali informasi direkam dalam format media apa saja, ia dapat diproduksi seberapa kalipun dan siap digunakan secara bersamaan di berbagai tempat atau digunakan secara berulang-ulang di suatu tempat. Konsistensi informasi yang direkam akan terjamin sama atau hampir sama dengan aslinya.

5) Jenis-jenis Media Pembelajaran

Menurut Arsyad (2011: 29-23), media pembelajaran dapat dikelompokkan sebagai berikut.

1. Media Hasil Teknologi Cetak

Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis.

Kelompok media hasil teknologi cetak meliputi teks, grafis, foto, atau representasi fotografik dan reproduksi. Materi cetak dan visual merupakan dasar pengembangan dan penggunaan kebanyakan materi pembelajaran lainnya. Teknologi ini menghasilkan materi dalam bentuk Salinan tercetak. Dua komponen pokok teknologi ini adalah materi teks verbal dan materi visual yang dikembangkan berdasarkan teori yang berkaitan dengan persepsi visual, membaca, memproses informasi, dan teori belajar.

2. Media Hasil Teknologi *Audio-Visual*

Teknologi *Audio-Visual* adalah cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk penyajian pesan-pesan *audio* dan *visual*. Pengajaran melalui *Audio-Visual* jelas bercirikan pemakaian perangkat keras selama proses belajar seperti mesin proyektor film, *tape recorder*, dan proyektor visual yang lebar.

3. Media Hasil Teknologi yang Berbasis Komputer

Teknologi berbasis computer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis *micro-prosesor*. Perbedaan antara media yang dihasilkan oleh teknologi berbasis computer dengan yang dihasilkan oleh dua teknologi lainnya adalah karena informasi/ materi disimpan dalam bentuk *digital*, bukan dalam bentuk cetakan atau *visual*. Pada dasarnya teknologi berbasis computer dalam pembelajaran umumnya dikenal sebagai *computer assisted instruction* (pembelajaran dengan bantuan computer).

4. Media Hasil Gabungan Teknologi Cetak dengan Komputer

Teknologi gabungan adalah cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer.



Perpaduan beberapa jenis teknologi ini dianggap teknik yang paling canggih apabila dikendalikan oleh komputer yang memiliki kemampuan yang hebat seperti jumlah *random access memory* yang besar, *harddisk* yang besar, dan monitor yang beresolusi tinggi ditambah dengan *peripheral* (alat-alat tambahan seperti *videodisc player*, perangkat keras untuk bergabung dalam satu jaringan, dan *system audio*).

#### 6) Pengembangan Media Pembelajaran

Salah satu kriteria yang sebaiknya digunakan dalam pemilihan media adalah dukungan terhadap isi bahan pelajaran dan kemudahan memperolehnya. Apabila media yang sesuai belum tersedia maka guru berupaya untuk mengembangkan sendiri. Media pembelajaran perlu dikembangkan untuk merangsang keingintahuan siswa terhadap materi pembelajaran. Media yang baik akan membuat siswa tertarik dalam belajar dan pesan yang ingin disampaikan pun dapat tersalurkan dengan baik pula sehingga pembelajaran akan lebih bermakna. Menurut Asyhar (2012:94), media yang dikembangkan sendiri oleh guru atau pendidik dapat menghindari ketidaktepatan (*mismatch*) karena dirancang sesuai kebutuhan, potensi sumber daya dan kondisi lingkungan masing-masing.

Menurut Susilana (2009:26), langkah-langkah perencanaan media yaitu :

1. Identifikasi kebutuhan dan karakteristik siswa
2. Perumusan tujuan instruksional (*instructional objective*)
3. Perumusan butir-butir materi yang terperinci
4. Mengembangkan alat pengukur keberhasilan
5. Menuliskan naskah media
6. Merumuskan instrumen dan teks naskah revisi

Menurut Asyhar (2012:81), kriteria media pembelajaran yang baik perlu diperhatikan dalam proses pemilihan media adalah

1. Jelas dan rapi
2. Bersih dan menarik
3. Cocok dan sasaran
4. Relevan dengan topik yang diajarkan
5. Sesuai dengan tujuan pembelajaran
6. Praktik, luwes dan tahan
7. Berkualitas baik
8. Ukurannya sesuai dengan lingkungan belajar

## **B. *Mobile Learning* Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar**

### **1. Definisi *Mobile Learning* Sebagai Sumber Belajar**

Pada era modern ini, penggunaan teknologi informasi dan komunikasi di dalam dunia Pendidikan terus berkembang dengan berbagai strategi yang pada dasarnya dapat dikelompokkan ke dalam system *Electronic Learning (E-Learning)* sebagai bentuk pembelajaran dengan memanfaatkan perangkat dan teknologi bergerak. *Mobile Learning (M-Learning)* adalah pengembangan dari *E-Learning*. Istilah *Mobile Learning* mengacu kepada perangkat IT genggam dan bergerak dapat berupa PDA (*Personal Digital Assistant*), telepon seluler, laptop, tablet PC, dan sebagainya. *Mobile Learning* dapat memudahkan pengguna untuk mengakses konten pembelajaran dimana saja dan kapan saja, tanpa harus mengunjungi suatu tempat tertentu pada waktu tertentu.

*Mobile Learning* berhubungan dengan mobilitas belajar, dalam arti pelajar semestinya mampu terlibat dalam kegiatan Pendidikan tanpa harus melakukan di sebuah lokasi fisik tertentu. Menurut Setiawan (2017: 7) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *mobile* merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Pada konsep pembelajaran tersebut media pembelajaran berbasis *mobile* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat di akses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik.

## 2. Sistem Operasi *Android*

Dalam perkembangannya produk aplikasi berbasis android dapat dibuat menggunakan beberapa *software* PC seperti *eclipse*, *android studio*, *appinventor*, *phone gap*, *android apps maker*, dan lain-lain masih banyak lagi. Pada perkembangan ini digunakan *software Appypie* sebagai *inkubasi* pembuatan produk pengembangan media pembelajaran berbasis *android*.

### 1) *Android*

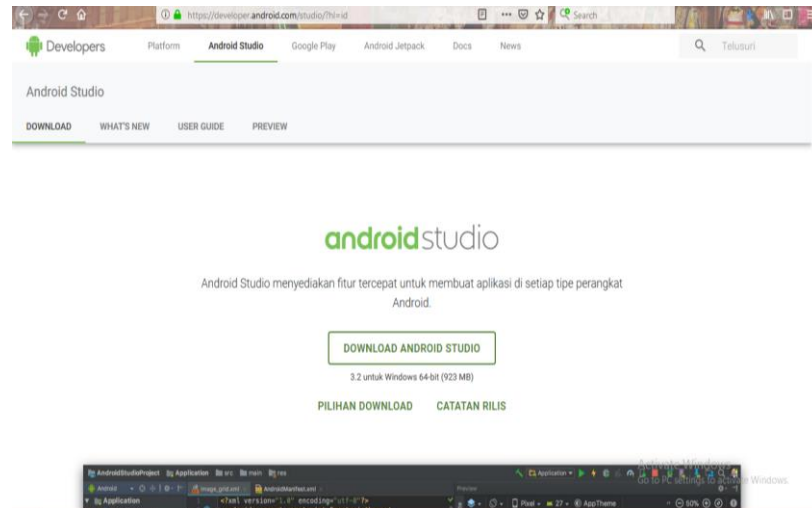
*Android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. membeli *android* Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk *smartphone*. Kemudian, untuk mengembangkan *android*, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia (Safaat, 2001 : 1).

### 2) *Android Studio*

*Android Studio* merupakan vendor *software* untuk membuat produk aplikasi berbasis *android*. *Android Studio* menyediakan alat untuk membuat aplikasi di setiap jenis perangkat *android*. Pengeditan kode kelas dunia, debug, alat pengukur kinerja, sistem versi yang fleksibel, dan sistem buat/terapkan seketika, semuanya memungkinkan untuk tetap fokus pada pembuatan aplikasi yang unik dan berkualitas tinggi. Adapun beberapa fitur yang ditawarkan pada *android studio* sebagai berikut :

- a. *Instant Run*
- b. Editor kode cerdas
- c. *Emulator* yang cepat dan kaya fitur

- d. Sistem versi yang kuat dan fleksibel
- e. Dikembangkan untuk semua perangkat *android*



Gambar 2.1 Tampilan website *Android Studio*

## C. *Research and Development*

### 1. Definisi *Research and Development*

Menurut Sugiyono (2011 : 297) penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah metode penelitian dengan tujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. *Research and development* adalah “penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan”. Secara umum penelitian dan pengembangan merupakan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru dan menguji keefektifan produk tersebut. Pada penelitian ini model pengembangan yang dipakai yaitu model ADDIE.

#### 1) Tujuan Penelitian *Research and Development*

Menurut Setyosari (2013 : 278), tujuan penelitian pengembangan adalah ingin menilai perubahan-perubahan yang terjadi dalam kurun waktu tertentu. Pada tujuan penelitian pengembangan biasanya berisi dua informasi, yaitu (1) masalah yang akan dipecahkan dan (2) spesifikasi pembelajaran, model,

soal, atau perangkat yang akan dihasilkan untuk memecahkan masalah tersebut. Selama dua aspek ini terkandung dalam sebuah rumusan masalah penelitian pengembangan, maka rumusan masalah tersebut sudah benar.

Tujuan penelitian pengembangan khusus dalam bidang pendidikan dibedakan berdasarkan aspek pengembangan, yakni bagian kurikulum, teknologi dan media, pelajaran dan instruksi, dan pendidikan guru didaktis.



Gambar 2 2 Tujuan Pengembangan dalam Bidang Pendidikan

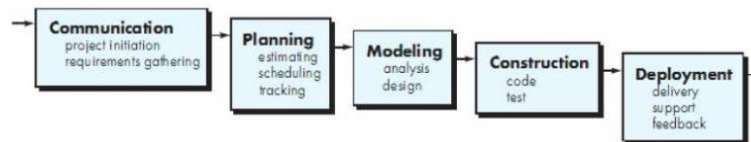
## 2. Model-Model Pengembangan Aplikasi

Penelitian dan Pengembangan adalah proses penelitian untuk menciptakan atau memperbaiki produk. “Penelitian pengembangan merupakan penelitian yang berupaya mengembangkan produk tertentu sesuai dengan kebutuhan masyarakat saat ini” (Winarno, 2011:57). Berikut beberapa dari model pengembangan sebagai berikut :

### 1) Model Waterfall

Menurut Pressman (2015:42), model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun

*software*. Nama model ini sebenarnya “*Linear Sequential Model*”. Model ini sering disebut juga dengan “*classic life cycle*” atau metode *waterfall*. Model ini termasuk ke dalam model *generic* pada rekayasa perangkat lunak dan pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai dalam *software Engineering* (SE). Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut dengan *waterfall* karena tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan.



Gambar 2 3 Fase-Fase *Waterfall*

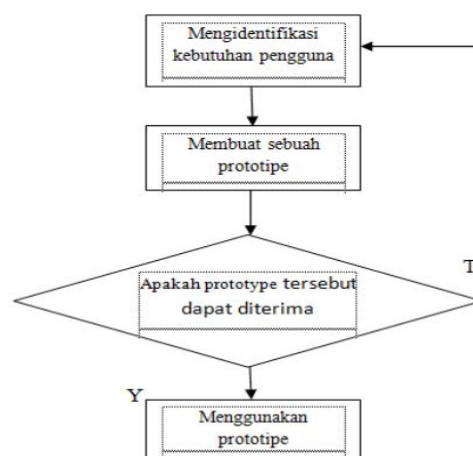
Keuntungan menggunakan metode *waterfall* adalah prosesnya lebih terstruktur, hal ini membuat kualitas *software* baik dan tetap terjaga. Dari sisi *user* juga lebih menguntungkan, karena dapat merencanakan dan menyiapkan kebutuhan data dan proses yang diperlukan sejak awal. Penjadwalan juga menjadi lebih menentu, karena jadwal setiap proses dapat ditentukan secara pasti. Sehingga dapat dilihat jelas target penyelesaian pengembangan program. Dengan adanya urutan yang pasti, dapat dilihat pula perkembangan untuk setiap tahap secara pasti. Dari sisi lain, model ini merupakan jenis model yang bersifat dokumen lengkap sehingga proses pemeliharaan dapat dilakukan dengan mudah.

Kelemahan menggunakan metode *waterfall* adalah bersifat kaku, sehingga sulit melakukan perubahan di tengah proses. Jika terdapat kekurangan proses/prosedur dari tahap sebelumnya, maka tahapan pengembangan harus dilakukan mulai dari awal

lagi. Hal ini akan memakan waktu yang lebih lama. Karena jika proses sebelumnya belum selesai sampai akhir, maka proses selanjutnya juga tidak dapat berjalan. Oleh karena itu, jika terdapat kekurangan dalam permintaan *user* maka proses pengembangan harus dimulai kembali dari awal. Karena itu, dapat dikatakan proses pengembangan *software* dengan metode *waterfall* bersifat lambat.

## 2) Model *Prototype*

Menurut Pressman (2010:43-44), *prototype* adalah satu versi dari sebyah sistem potensial yang memberikan ide dari para pengembangan dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. Proses pembuatan *prototype* ini disebut *prototyping*. Dasar pemikirannya adalah membuat *prototype* secepat mungkin, bahkan dalam waktu semalam, lalu memperoleh umpan balik dari pengguna yang akan memungkinkan *prototype* tersebut diperbaiki kembali dengan sangat cepat.



Gambar 2 4 Alur *Prototype*  
Keuntungan penggunaan *prototype* yaitu :

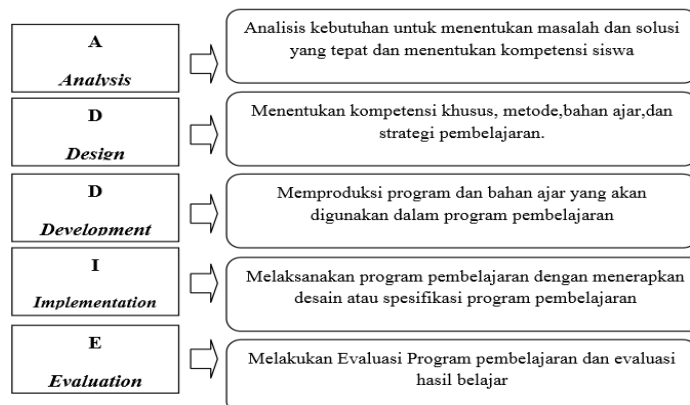
- a. Adanya komunikasi yang baik antara pengembang dan pelanggan
- b. Pengembang dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan pelanggan
- c. Pelanggan berperan aktif dalam pengembangan sistem
- d. Lebih menghemat waktu dalam pengembangan sistem
- e. Penerapan menjadi lebih mudah karena pemakai mengetahui apa yang diharapkan

Sedangkan kelemahan dari model *prototype* yaitu :

- a. Pelanggan kadang tidak melihat atau menyadari bahwa perangkat lunak yang ada belum mencantumkan kualitas perangkat lunak secara keseluruhan dan juga belum memikirkan kemampuan pemeliharaan untuk jangka waktu lama
  - b. Pengembang biasanya ingin cepat menyelesaikan proyek. Sehingga menggunakan algoritma dan bahasa pemrograman yang sederhana untuk membuat *prototyping* lebih cepat selesai tanpa memikirkan lebih lanjut bahwa program tersebut hanya merupakan cetak biru sistem
  - c. Hubungan pelanggan dengan computer yang disediakan mungkin tidak mencerminkan teknik perancangan yang baik
- 3) Model ADDIE

Model ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Model ini dikembangkan oleh Robert Maribe Branch pada tahun 2009 (Sugiyono, 2016 : 38).





Gambar 2 5 Model Desain ADDIE

Kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap pengembangannya adalah :

a. *Analysis* (analisis)

- 1) Pra perencanaan : pemikiran tentang produk (model, media, dan bahan ajar)
- 2) Mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran peserta didik, tujuan belajar, mengidentifikasi isi atau materi pembelajaran, mengidentifikasi lingkungan belajar dan strategi penyampaian dalam pembelajaran

b. *Design* (perencanaan)

Kegiatan utama pada tahap desain adalah merancang kegiatan pembelajaran. Kegiatan ini merupakan proses sistematis yang dimulai merancang konsep baru di atas kertas, merancang pengembangan produk baru (rancangan ditulis untuk masing-masing unit pembelajaran) dan merancang petunjuk penerapan desain. Seluruh rancangan yang dilakukan dalam tahap desain akan menjadi dasar untuk proses pengembangan berikutnya.

c. *Develop* (pengembangan)

Tahap ini berisi realisasi rancangan produk. Kegiatannya antara lain mengembangkan produk (materi

atau bahan dan alat) yang diperlukan dalam pengembangan, pengembangan dilakukan berbasis pada rancangan produk, dan membuat instrument untuk mengukur kinerja produk. Kerangka konseptual yang telah disusun pada tahap desain akan direalisasikan pada tahap *develop* menjadi produk yang siap untuk diimplementasikan.

d. *Implementation* (implementasi)

- 1) Memulai menggunakan produk baru dalam pembelajaran atau lingkungan yang nyata.
- 2) Melihat kembali tujuan-tujuan pengembangan produk, interaksi antar peserta didik serta menanyakan umpan balik awal proses evaluasi.

e. *Evaluation* (evaluasi)

- 1) Melihat kembali dampak pembelajaran dengan cara yang kritis
- 2) Mengukur ketercapaian tujuan pengembangan produk
- 3) Mengukur apa yang telah mampu dicapai oleh sasaran
- 4) Mencari informasi apa saja yang dapat membuat peserta didik mencapai hasil dengan baik

Kelebihan model ini sederhana dan mudah dipelajari serta strukturnya yang sistematis dimana komponen ADDIE saling berkaitan dan terstruktur secara sistematis yang artinya dari tahap yang pertama sampai tahap yang kelima dalam pengaplikasiannya harus secara sistematis, tidak bisa diurutkan secara acak atau memilih mana yang menurut kita ingin didahulukan. Karena kelima tahap ini sudah sangat sederhana jika dibandingkan dengan model desain yang lainnya.

Kekurangan model desain ini adalah dalam tahap analisis memerlukan waktu yang lama. Dalam tahap analisis ini pendesain/pendidik diharapkan mampu menganalisis dua komponen dari siswa terlebih dahulu dengan membagi analisis menjadi dua yaitu analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Dua komponen analisis ini yang nantinya akan mempengaruhi lamanya proses menganalisis siswa sebelum tahap pembelajaran dilaksanakan.

### **3. Validasi dan Penilaian Perangkat Lunak**

Terdapat tiga aspek yang dapat digunakan untuk menilai sebuah perangkat lunak yang berfungsi sebagai media pembelajaran. Ketiga aspek tersebut yaitu aspek desain pembelajaran, aspek rekayasa perangkat lunak, dan aspek komunikasi visual (Andrianita, 2015:14-18). Sub karakteristik dari masing-masing aspek adalah sebagai berikut :

- 1) Aspek Desain Pembelajaran
  - a. Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)
  - b. Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum
  - c. Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran
  - d. Interaktivitas
  - e. Pemberian motivasi belajar
  - f. Kontekstualitas dan aktualitas
  - g. Kelengkapan dan kualitas bahan belajar
  - h. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
  - i. Kedalaman materi
  - j. Kemudahan untuk dipahami
  - k. Sistematis, runtut, alur logika jelas
  - l. Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan
  - m. Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran
  - n. Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi

- o. Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi
- 2) Aspek Rekayasa Perangkat Lunak
- a. Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran. Hal tersebut berkaitan dengan keterbatasan memori dan media penyimpanan sehingga diperlukan pengaturan *resource* secara efektif dan efisien.
  - b. *Reliable* (handal). Program dikatakan handal jika program dapat berjalan dengan baik, tidak mudah *hang*, *crash* atau berhenti pada saat pengoperasian. Kehandalan program juga dinilai dari seberapa jauh dapat tetap berjalan meskipun terjadi kesalahan pada pengoperasian (*error tolerance*). Pengguna memerlukan *feedback* sesuai kondisi sistem, termasuk berapa lama pengguna harus menunggu.
  - c. *Maintainable* (dapat dipelihara/dikelola). Struktur program disusun dengan memperhatikan algoritma, alur penyajian, pengorganisasian dan keterkaitan antar bagian sehingga mudah dalam pemeliharaan dan pengelolaan (modifikasi, penambahan, dan pengurangan fitur). Sebaiknya kode dibuat sederhana dan mudah dipahami meskipun menjalankan fungsi yang kompleks.
  - d. Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)
  - e. Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/*software/tool* untuk pengembangan
  - f. Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai perangkat keras dan perangkat lunak yang ada)
  - g. Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi

- h. Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi : petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)
  - i. *Reusable* (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain). Karakteristik ini berhubungan dengan *library* dan pengemasan *template* menu, ikon, logo, tombol agar dapat dengan mudah digunakan untuk program lain
- 3) Aspek Komunikasi Visual
- a. Komunikatif, sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran
  - b. Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan
  - c. Sederhana dan memikat
  - d. Audio (narasi, *sound effect*, *backsound*, *music*)
  - e. Visual (*layout design*, *typography*, warna)
  - f. Media bergerak (animasi, *movie*)
  - g. Layout interaktif (ikon navigasi)

Sugiyono (2012:125-129) di dalam bukunya berjudul “Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan *R&D*” mengemukakan cara pengujian validitas instrumen penelitian dapat melalui validitas konstruksi (*construct validity*) dan validitas isi (*content validity*). Untuk menguji validitas, dapat menggunakan pendapat dari ahli (*judgment experts*). Dalam hal ini setelah instrumen dibangun dengan aspek-aspek yang akan diukur berlandaskan teori tertentu, selanjutnya dikonsultasikan dengan para ahli untuk diminta pendapatnya.

Secara teknis pengujian validitas konstruksi dan validitas isi dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen atau matrik

pengembangan instrumen. Jumlah tenaga ahli yang digunakan minimal dua orang yang sesuai dengan lingkup yang diteliti.

Penilaian data validasi ahli melalui angket membutuhkan konversi skor menjadi nilai. Berikut tahapan dalam mengkonversikan data menjadi nilai.

- a. Mengubah penilaian kualitatif menjadi kuantitatif

Tabel 2 2 Konversi Skor Kualitatif Menjadi Kuantitatif

| Kategori                          | Skor |
|-----------------------------------|------|
| <b>SS (Sangat Setuju)</b>         | 4    |
| <b>S (Setuju)</b>                 | 3    |
| <b>KS (Kurang Setuju)</b>         | 2    |
| <b>SKS (Sangat Kurang Setuju)</b> | 1    |

Modifikasi digunakan menjadi skala 4 agar didapat data yang empiris dan untuk menghindari jawaban aman pada klasifikasi “Cukup”

- b. Menghitung Persentase validitas guna menentukan kelayakan dengan rumus :

$$V = \frac{TSEV}{Smaks} \times 100\%$$

(Akbar dan Sriwiyana 2010:213)

Keterangan :

$V$  = Persentase Validitas

$TSEV$  = Total Skor Empirik Validator

$Smaks$  = Skor Maksimal yang diharapkan

100% = Konstanta

Data yang terkumpul dianalisis dengan analisis deskriptif kuantitatif yang disajikan dalam distribusi skor dan persentase

terhadap kategori dengan skala penilaian yang telah ditentukan. Persentase penilaian kelayakan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2 3 Persentase Penilaian Kelayakan

| Presentase Penilaian | Interpretasi       |
|----------------------|--------------------|
| 76-100%              | Sangat Valid/Layak |
| 51-75%               | Cukup Valid/Layak  |
| 26-50%               | Kurang Valid/Layak |
| <26%                 | Tidak Valid/Layak  |

Sumber: Akbar dan Sriwiyana (2010:212)

#### D. *Technology Acceptance Model (TAM)*

Model TAM yang dikembangkan oleh David F.D (1989) merupakan salah satu model yang paling digunakan dalam penelitian TI (Iqbaria.et.al : 1997 dalam Titis : 2008) karena model ini lebih sederhana, dan mudah diterapkan. Model TAM sebenarnya diadopsi dari model *Theory of Reasoned Action (TRA)*, yaitu teori tindakan yang beralasan yang dikembangkan oleh Fishbe dan Ajzen (1975), dengan satu premis bahwa reaksi dan persepsi seseorang terhadap sesuatu hal, akan menentukan sikap dan perilaku orang tersebut.

Model TAM yang dikembangkan dari teori psikologis menjelaskan perilaku pengguna computer, yaitu berlandaskan pada kepercayaan (*belief*), sikap (*attitude*), intensitas (*intention*) dan hubungan perilaku pengguna (*user behavior relationship*). Tujuan model ini untuk menjelaskan faktor-faktor utama dari perilaku pengguna teknologi informasi terhadap penerimaan penggunaan teknologi informasi itu sendiri. Model TAM secara lebih terperinci menjelaskan penerimaan teknologi informasi dengan dimensi-dimensi tertentu yang dapat mempengaruhi dengan mudah diterimanya teknologi informasi oleh pengguna dengan empat variabel yaitu persepsi tentang kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*), persepsi kemanfaatan (*perceived usefulness*), sikap terhadap penggunaan (*attitude toward using*), dan kecenderungan perilaku untuk tetap menggunakan (*behavioral intention to use*).

Secara empiris model ini telah terbukti memberikan gambaran pada aspek perilaku pengguna teknologi informasi seperti computer, dimana banyak pengguna computer dapat dengan mudah menerima teknologi informasi karena sesuai dengan yang diinginkannya (Iqbaria,et.al : 1997). Keempat variabel model TAM dapat menjelaskan aspek keperilakuan pengguna (Davis : 1989). Dengan menggunakan variabel tersebut maka TAM diharapkan dapat menjelaskan penerimaan pemakai sistem informasi terhadap teknologi informasi itu sendiri.

### **1. Persepsi Tentang Kemudahan Penggunaan**

Menurut Davis (1989) persepsi tentang kemudahan penggunaan didefinisikan sebagai tingkat dimana seseorang meyakini bahwa penggunaan teknologi informasi merupakan hal yang mudah dan tidak memerlukan usaha keras dari pemakainya. Konsep ini mencakup kejelasan tujuan penggunaan SI dan kemudahan penggunaan sistem untuk tujuan sesuai dengan keinginan pemakai. Indikator kemudahan penggunaan teknologi informasi meliputi kemudahan mempelajari, mengerjakan dengan mudah apa yang diinginkan pengguna, meningkatkan keterampilan, kemudahan pengoperasian.

Kemudahan penggunaan adalah konsep yang telah mendapatkan perhatian dalam kepuasan pengguna dalam penggunaan teknologi sistem informasi. Mempertimbangkan argument yang jelas oleh usaha individu untuk menjadi sumber daya langka, sehingga seorang individu seharusnya rela untuk mengalokasikan lebih banyak kesempatan. Oleh karena itu, sebuah sistem yang memerlukan usaha kecil dikatakan lebih mudah digunakan daripada sistem yang memerlukan usaha lebih besar.

### **2. Persepsi Kemanfaatan**

Persepsi kemanfaatan menurut Davis (1989) didefinisikan sebagai tingkat keyakinan individu bahwa penggunaan teknologi informasi tertentu akan meningkatkan kinerjanya. Konsep ini



menggambarkan manfaat sistem bagi pemakainya yang berkaitan dengan produktivitas, kinerja tugas, efektivitas, dan pentingnya suatu tugas. Dimensi kemanfaatan terdiri dari dimensi kegunaan yaitu menjadikan pekerjaan lebih mudah, bermanfaat, serta menambah produktivitas. Sedangkan dimensi efektivitas yaitu mempertinggi efektivitas dan mengembangkan kinerja pekerjaan.

### **3. Sikap Terhadap Penggunaan**

Sikap terhadap penggunaan dalam TAM menurut Davis (1989) dikonsepsikan sebagai sikap yang berbentuk penerimaan atau penolakan sebagai dampak bagi seseorang menggunakan suatu teknologi dalam pekerjaannya. Sikap merupakan faktor yang mempengaruhi perilaku individual. Sikap seseorang terdiri dari atas unsur kognitif/cara pandang, afektif, dan komponen-komponen yang berkaitan dengan perilaku. Menurut Fishben dan Ajzen mendefinisikan sikap sebagai perasaan positif dan negative seseorang terhadap penggunaan suatu sistem dan menyatakan bahwa sikap dapat dipengaruhi faktor-faktor psikologis dan situasi yang ditemui.

### **4. Perilaku Untuk Tetap Menggunakan**

Imam (2009) mendefinisikan perilaku penggunaan sebagai kecenderungan perilaku untuk tetap menggunakan suatu teknologi. Tingkat penggunaan sebuah teknologi pada seseorang dapat diprediksi dari sikap perhatiannya terhadap teknologi tersebut, misalnya keinginan untuk menambahkan fitur pendukung, motivasi untuk tetap menggunakan, dan memotivasi pengguna lain. Sikap perhatian untuk menggunakan adalah prediksi yang baik dalam keberhasilan pengimplementasian suatu teknologi sistem informasi.

Menurut *the theory planned behavior*, tindakan individu pada perilaku tertentu ditentukan oleh minat individu tersebut untuk melakukan perilaku (Ajzen : 1975 dalam M. Rafky & Syahrani : 2008). Menurut Arief (2007) tingkat penggunaan teknologi komputer pada seseorang dapat diprediksi dari sikap perhatiannya terhadap teknologi

tersebut misalnya keinginan menambah *software* pendukung, motivasi untuk tetap menggunakan, serta keinginan untuk tetap menggunakan, serta keinginan untuk memotivasi pengguna lain.

#### **E. Klasifikasi dan Kodefikasi Penyakit, Masalah-Masalah Terkait**

Menurut UU 377/Menkes/SK/III/2007 klasifikasi dan kodefikasi penyakit merupakan salah satu kompetensi perekam medis dan informasi kesehatan, perekam medis mampu menetapkan kode penyakit dan tindakan dengan tepat sesuai dengan klasifikasi yang dilakukan di Indonesia (ICD-10) tentang penyakit dan tindakan medis dalam pelayanan dan manajemen kesehatan. Kode klasifikasi penyakit oleh WHO (*World Health Organization*) bertujuan untuk menyeragamkan nama dan golongan penyakit, cedera, gejala, dan faktor yang mempengaruhi kesehatan. Sejak tahun 1993 WHO mengharuskan negara anggotanya termasuk Indonesia menggunakan klasifikasi penyakit revisi-10 (ICD-10, *International Statistical Classification Disease and Health Problem 10 Revision*), menggunakan kode kombinasi yaitu menggunakan abjad dan angka (*alpha numeric*) (Dirjen Yanmed, 2016 : Revisi II : 59).

#### **F. Anatomi Fisiologi Sistem Respirasi**

##### **1. Pengertian Anatomi Fisiologi**

Anatomi atau ilmu urai mempelajari susunan tubuh dan hubungan bagian-bagiannya satu sama lain. Sedangkan pengertian Fisiologi yaitu ilmu yang mempelajari fungsi atau kerja tubuh manusia dalam keadaan normal. Ilmu ini sangat erat kaitannya dengan pengetahuan tentang semua makhluk hidup yang tercakup dalam pelajaran *biologi* (Pearce, 2016:1-2).

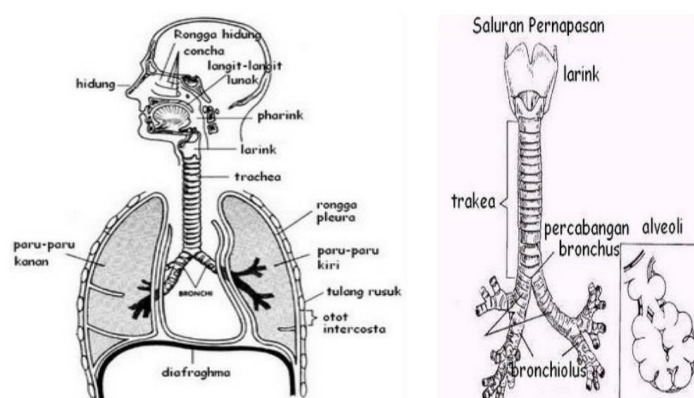
##### **2. Pengertian Sistem Respirasi**

Dengan bernapas setiap sel dalam tubuh menerima persediaan oksigennya dan pada saat yang sama melepaskan produk oksidasinya. Oksigen yang bernyawa dengan karbon dan hydrogen dari jaringan

memungkinkan setiap sel melangsungkan sendiri proses metabolismenya, yang berarti pekerjaan selesai dan hasil buangan dalam bentuk karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dihilangkan. Pernapasan merupakan proses ganda, yaitu terjadinya pertukaran gas di dalam jaringan atau “pernapasan dalam” dan di dalam paru-paru atau “pernapasan luar” (Pearce, 2016:255).

### 3. Anatomi Sistem Respirasi

Pada waktu bernapas, udara memasuki jalan napas bagian atas yang terdiri dari rongga mulut dan hidung, faring, laring, trakea, bronkus dan sampai ke paru-paru. Organ-organ saluran pernapasan manusia antara lain :



Gambar 2 6 Anatomi Sistem Pernapasan

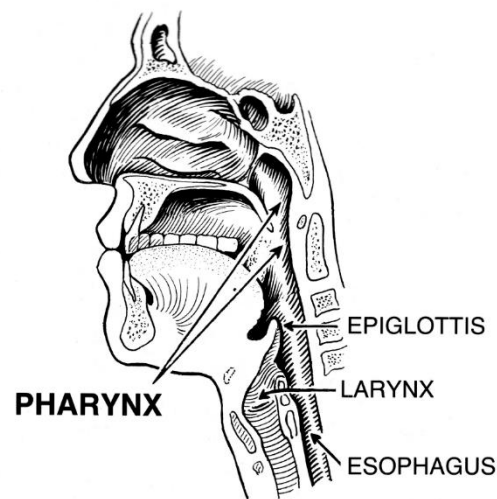
#### 1) Rongga Hidung

Udara dari luar akan masuk lewat rongga hidung (*cavum nasalis*). Rongga hidung berlapis selaput lender, di dalamnya terdapat kelenjar minyak (kelenjar *sebacea*) dan kelenjar keringat (kelenjar *sudorifera*). Selaput lender berfungsi menangkap benda asing yang masuk lewat saluran pernapasan. Selain itu, terdapat juga rambut pendek dan tebal yang berfungsi menyaring partikel kotoran yang masuk bersama udara, juga terdapat *konka* yang

mempunyai banyak kapiler darah yang berfungsi menghangatkan udara yang masuk.

## 2) Faring / Tekak

Faring atau tekak merupakan pipa berotot yang berjalan dari dasar tengkorak sampai persambungannya dengan esophagus pada ketinggian tulang rawan krikoid. Maka letaknya di belakang hidung (*nasofaring*), di belakang mulut (*orofaring*) dan di belakang (*faring-laringeal*).



Gambar 2 7 Anatomi Faring

## 3) Laring

Laring merupakan saluran udara dan bertindak sebagai pembentukan suara yang terletak di depan bagian faring sampai ketinggian vertebrata servikalis dan masuk kedalam trakea dibawahnya. Pangkal tenggorokan itu dapat ditutup oleh *epiglottis*. *Epligotis* merupakan katup tulang rawan dan membantu menutup laring sewaktu menelan.

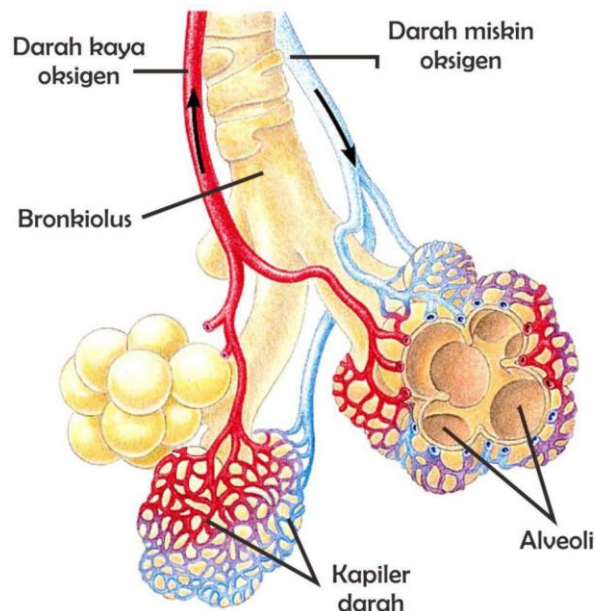
## 4) Trakea

Trakea merupakan lapisan dari laring yang dibentuk oleh 16 sampai 20 cincin terdiri dari tulang rawan yang berbentuk seperti

kaki kuda (huruf C). trakea dilapisi epitel bertingkat dengan silia dan sel goblet. Sel goblet menghasilkan mucus dan silia berfungsi menyapu partikel yang berhasil lolos dari saringan di hidung, ke arah faring untuk kemudian ditelan / diludahkan / dibatukkan. Panjang trakea 9-10 cm dan di belakang terdiri dari jaringan ikat yang dilapisi oleh otot polos. Trakea dapat berfungsi dalam mengeluarkan benda-benda asing yang masuk bersama udara pernapasan yang dilakukan sel-sel bersilia.

#### 5) Bronkus

Bronkus merupakan lanjutan dari trakea, ada 2 buah bronkus yaitu terdiri pada ketinggian vertebra torakalis ke 4 dan ke 5. Bronkus mempunyai struktur serupa dengan trakea dan dilapisi oleh jenis sel yang sama. Bronkus bercabang-cabang yang lebih kecil disebut *bronchioles* dan terdapat gelembung paru atau gelembung alveoli. Fungsi alveoli yaitu memungkinkan oksigen ( $O_2$ ) dan karbondioksida ( $CO_2$ ) untuk bergerak di antara paru-paru dan aliran darah.



Gambar 2 8 Anatomi Bronkus

#### 6) Paru-Paru

Paru-paru merupakan sebuah alat tubuh yang sebagian besar terdiri dari gelembung (alveoli). Gelembung ini terdiri dari sel-sel epitel dan endotel. Pada lapisan inilah terjadi pertukaran udara, oksigen masuk ke dalam darah dan karbondioksida dikeluarkan dari darah. Pembagian paru-paru ada 2 yaitu : paru kanan terdiri dari 3 lobus yaitu lobus pulma dekstra superior, lobus media dan lobus inferior sedangkan paru kiri terdiri dari 2 lobus yaitu lobus superior dan lobus inferior. Tiap lobus terdiri dari belahan-belahan yang lebih kecil bernama segmen.

### 4. Fisiologi Sistem Respirasi

#### 1) Mekanisme Pernapasan

Paru dan dinding dada adalah struktur yang elastis, dalam keadaan normal terdapat lapisan cairan tipis antara paru dan dinding dada. Paru dengan mudah bergeser pada dinding dada. Tekanan paru ruangan antara paru dan dinding dada di bawah tekanan atmosfer. Paru teregang dan berkembang pada waktu bayi baru lahir.

Pada waktu menarik napas dalam, otot berkonstraksi tetapi pengeluaran pernapasan dalam proses yang pasif. Diafragma menutup ketika penarikan napas, rongga dada kembali memperbesar paru, dinding badan bergerak, diafragma dan tulang dada menutup ke posisi semula. Aktivitas bernapas merupakan dasar yang meliputi gerak tulang rusuk ketika bernapas dalam volume udara bertambah.

Pada waktu inspirasi udara melewati hidung dan faring. Udara dihangatkan dan diambil uap airnya. Udara berjalan melalui trakea, bronkus, bronkiolus, dan ductus alveolaris ke alveoli. Alveoli dikelilingi oleh kapiler-kapiler. Terdapat kira-kira 300 juta alveoli. Luas total dinding paru yang bersentuhan dengan kapiler-kapiler pada kedua paru kira-kira 70 m<sup>2</sup>.

Aktivitas bernapas merupakan dasar yang meliputi gerak tulang rusuk sewaktu bernapas dalam. Pada waktu istirahat pernapasan menjadi dangkal akibat tekanan abdomen yang membatasi gerakan diafragma.

a. Inspirasi

Inspirasi adalah proses aktif kontraksi otot-otot inspirasi yang menaikkan volume intratoraks. Selama bernapas tenang tekanan intrapleura kira-kira 2,5 mmHg (relative terhadap atmosfer). Pada permulaan inspirasi menurun sampai -6 mmHg dan paru ditarik ke arah posisi yang lebih mengembang, di jalan udara menjadi sedikit negative dan udara mengalir ke dalam paru. Akhir inspirasi recoil menarik dada kembali ke posisi ekspirasi karena tekanan recoil paru dan dinding dada seimbang. Tekanan dalam jalan pernapasan seimbang. Tekanan dalam jalan pernapasan seimbang menjadi sedikit positif, udara mengalir keluar dari paru.

b. Ekspirasi

Pernapasan tenang bersifat pasif, tidak ada otot-otot yang menurunkan volume untuk toraks berkontraksi, permulaan ekspirasi kontraksi ini menimbulkan kerja yang menahan kekuatan recoil dan melambatkan ekspirasi. Inspirasi yang kuat berusaha mengurangi tekanan intrapleura sampai serendah 30 mmHg, ini menimbulkan pengembangan paru dengan derajat yang lebih besar. Bila ventilasi meningkat, luasnya deflasi paru meningkat dengan kontraksi otot-otot pernapasan, yang menurunkan volume intratoraks.

2) Volume dan Kapasitas Paru

A. Volume Paru

Ada empat volume paru bila semua dijumlahkan sama dengan maksimal paru yang mengembang, masing-masing volume itu adalah :

1. Volume tidal : merupakan volume udara yang diinspirasikan dan di ekspirasikan di setiap pernapasan normal, jumlahnya kira-kira 500 ml.
2. Volume cadangan inspirasi : merupakan volume tambahan udara yang dapat diinspirasikan di atas volume tidal normal, biasanya 3.000 ml.
3. Volume cadangan ekspirasi : merupakan jumlah udara yang masih dapat dikeluarkan dengan ekspirasi tidal yang normal, jumlahnya lebih kurang 1.100 ml.
4. Volume sisa : volume udara yang masih tersisa di dalam paru setelah kebanyakan ekspirasi kuat, volume ini rata-rata 1.200 ml.

Vertilasi paru normal hampir sepenuhnya dilakukan oleh otot-otot inspirasi, pada waktu otot inspirasi berelaksasi sifatnya elastis, paru dan toraks mengempis secara pasif. Bila semua otot berelaksasi kembali ke suatu keadaan istirahat. Volume udara di dalam paru pada tingkat yang sama dengan kapasitas sisa fungsional kira-kira 2.300 ml.

#### B. Volume Sisa

Udara yang tidak bisa dikeluarkan dari paru bahkan dengan ekspirasi yang kuatpun tidak bisa dikeluarkan, fungsinya menyediakan udara dalam alveolus untuk menyasikan darah di antara dua siklus pernapasan. Seandainya tidak ada udara sisa, konsentrasi oksigen dan karbon dioksida di dalam darah akan naik dan turun secara jelas.

#### C. Volume Respirasi Per Menit

Volume respirasi per menit adalah jumlah total udara baru yang masuk ke dalam saluran pernapasan setiap menit, sama dengan volume tidal kecepatan respirasi. Volume tidal normal sekitar 500 ml dan kecepatan respirasi normal 12 kali



per menit. Rata-rata volume respirasi per menit sekitar 6 liter/menit. Seseorang dapat hidup untuk waktu singkat dengan volume respirasi per menit sedikitnya 1,5 liter dan kecepatan respirasi serendahnya 2-4 kali per menit.

Kecepatan respirasi kadang-kadang mencapai 40-50 kali per menit dan volume tidal dapat menjadi sama besar dengan kapasitas vital, kira-kira 4.600 ml pada pria dewasa muda. Kecepatan bernapas tinggi tidak dapat mempertahankan volume tidal yang lebih besar dari setengah kapasitas vital, dengan mengombinasikan kedua faktor ini laki-laki dewasa muda mempunyai kapasitas pernapasan maksimum 100-120 liter/menit.

#### D. Kapasitas Paru

Dalam peristiwa siklus paru perlu menyatukan dua volume atau lebih. Kombinasi seperti ini disebut kapasitas paru sebagai berikut :

1. Kapasitas inspirasi : sama dengan volume tidal, ditambah dengan volume cadangan inspirasi, kira-kira 3.500 ml. Jumlah udara yang dapat dihirup oleh seseorang mulai pada tingkat ekspirasi normal dan mengembangkan parunya sampai jumlah maksimum.
2. Kapasitas sisa fungsional : sama dengan volume cadangan ekspirasi ditambah volume sisa. Jumlah udara yang tersisa dalam paru pada akhir ekspirasi normal kira-kira 2.300 ml.
3. Kapasitas vital : sama dengan volume cadangan ditambah dengan volume tidal dan volume cadangan ekspirasi. Jumlah udara maksimum yang dapat dikeluarkan dari paru-paru setelah ia mengisinya sampai batas maksimum dan kemudian mengeluarkannya sebanyak-banyaknya kira-kira 4.600 ml.

4. Kapasitas total : volume maksimum pengembangan paru dengan usaha inspirasi yang sebesar-besarnya kira-kira 5.800 ml.

#### E. Ventilasi Paru

Dari seluruh proses ventilasi paru faktor yang penting adalah kecepatan pembauran udara dalam area pertukaran paru dan alveolus setiap menit oleh udara atmosfer (ventilasi alveolus), sebagai besar udara inspirasi mengisi saluran pernapasan lebih besar, disebut ruang rugi yang membrannya tidak dapat melakukan pertukaran gas yang berarti dengan darah.

Sistem ventilasi paru adalah terus menerus memperbaharui udara dalam area pertukaran gas paru, ketika udara dan darah paru saling berdekatan. Termasuk area ini adalah alveoli , kantong alveolus, kantong alveolus, ductus alveolaris dan bronkiolus. Kecepatan udara baru masuk ke area ini disebut ventilasi alveolus.

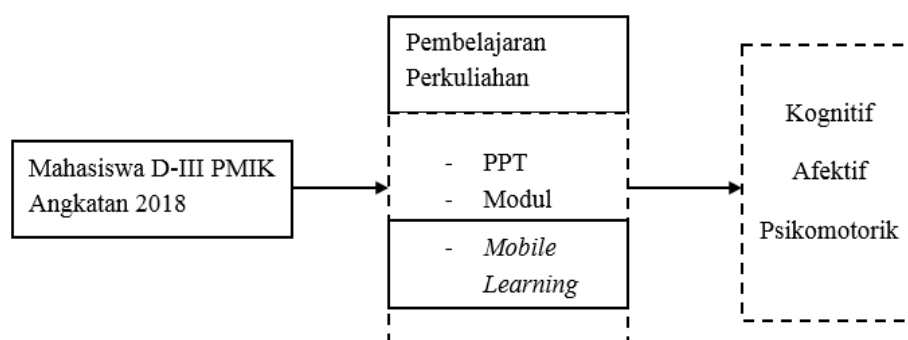
#### F. Pengaturan Pernapasan

Pernapasan spontan ditimbulkan oleh rangsangan ritmis neuron motoris yang mempersarafi otot pernapasan otak. Rangsangan ini secara keseluruhan bergantung pada impuls-impuls saraf. Pernapasan berhenti bila medulla spinalis dipotong melintang di atas nervus prenikus.

Terdapat dua mekanisme saraf yang terpisah mengatur pernapasan dan terdapat pada korteks serebri. Rangsangan ritmik pada medulla-oblongata menimbulkan pernapasan otomatis. Daerah medulla oblongata berhubungan dengan pernapasan secara klasik. Rangsangan ritmis neuron pusat pernapasan adalah spontan tetapi diubah oleh pusat-pusat pons dan aferens nervus reseptor-reseptor dalam paru. Bila batang otak ditranseksi pada bagian inferior, pons, dan nervus

vagus dibiarkan utuh, pernapasan regular akan terus berlangsung. Tujuan akhir pernapasan adalah mempertahankan konsentrasi  $O_2$ ,  $CO_2$  dan ion-ion hydrogen yang dibutuhkan di dalam cairan tubuh.

### G. Kerangka Konsep



#### Keterangan :

- : Area yang diteliti  
 □ : Area yang tidak diteliti

Gambar 2 9 Kerangka Konsep

Kerangka konsep tersebut adalah tentang media pembelajaran *mobile learning* berbasis *android* materi sistem respirasi. Mahasiswa D-III PMIK dalam sistem pembelajaran di kelas masih menggunakan media pembelajaran seperti modul atau ppt. Peneliti berinovasi membuat media pembelajaran *mobile learning* berbasis *android* guna meningkatkan pemahaman mahasiswa D-III PMIK khususnya materi sistem respirasi.

