

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Multimedia Pembelajaran Berbasis Komputer

2.1.1 Pengertian Multimedia

Menurut Munir (2008:138), “media berasal dari kata *Medium* (bahasa latin) yang berarti perantara atau pengantar”. Sehingga media dapat diartikan sebagai pengantar atau perantara pesan yang akan disampaikan dari sumber pesan kepada penerima pesan. Media pembelajaran meliputi segala sesuatu yang dapat membantu pengajar dalam menyampaikan materi pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan motivasi, daya pikir, dan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran yang sedang dibahas atau mempertahankan perhatian peserta terhadap materi yang sedang dibahas.

Sedangkan Rusman (2011: 60) menyatakan bahwa “pembelajaran berbasis multimedia adalah kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai untuk melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi”.

Lebih lanjut Rusman (2011: 60) juga mengemukakan bahwa terdapat empat jenis media yang dapat digunakan dalam pembelajaran, yaitu media visual, audio, audio-visual, dan kelompok media penyaji.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis multimedia adalah kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) untuk melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi, sehingga dapat meningkatkan motivasi, daya pikir, dan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran yang sedang dibahas atau mempertahankan perhatian peserta terhadap materi yang sedang dibahas.

Selanjutnya Green & Brown (2002: 2-6) menyatakan bahwa “media interaktif berbasis komputer merupakan media tiga dimensi yang menyampaikan informasi tidak dalam bentuk penyajian, melainkan melalui ciri fisiknya sendiri”. Media interaktif berbasis komputer adalah media yang menuntut siswa untuk berinteraksi selain melihat maupun mendengarkan, contohnya adalah program interaktif dalam pembelajaran berbasis komputer. Multimedia interaktif menggabungkan dan mensinergikan semua media yang terdiri dari: a) teks, yaitu simbol berupa medium visual yang digunakan untuk menjelaskan bahasa lisan, b) grafik, yaitu seluruh gambar dua dimensi, c) audio, yaitu segala sesuatu yang bisa didengar dengan menggunakan indera pendengaran, dan d) interaktivitas, yaitu adalah rancangan dibalik suatu program multimedia.

Selanjutnya Green & Brown (2002: 3) menjelaskan, terdapat beberapa metode yang digunakan dalam menyajikan multimedia, yaitu:

- a. Berbasis kertas (*Paper-based*), contoh: buku, majalah, brosur.
- b. Berbasis cahaya (*Light-based*), contoh: *slide shows*, transparansi.
- c. Berbasis suara (*Audio-based*), contoh: *CD Players*, *tape recorder*, radio.

- d. Berbasis gambar bergerak (*Moving-image-based*), contoh: televisi, VCR (*Video cassette recorder*), film.
- e. Berbasis digital (*Digitally-based*), contoh: komputer.

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif adalah multimedia dengan menggabungkan dan mensinergikan semua media yang terdiri dari teks, grafik, audio, dan interaktivitas.

2.1.2 Pemanfaatan Multimedia Berbasis Komputer dalam Pembelajaran

2.1.2.1. Pembelajaran Berbasis Komputer (PBK)

Rusman (2013:153) menyatakan bahwa “pembelajaran berbasis komputer merupakan program pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan *software* komputer (CD pembelajaran) berupa program komputer yang berisi tentang muatan pembelajaran yang meliputi: judul, tujuan, materi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran”.

Program pembelajaran berbasis komputer diambil dari istilah: *Computer Assisted Instructional* (CAI), atau *Computer Based Education* (CBE) atau *Instructional Assisted Learning* (IAL) atau *Instructional Application Computer* (IAC) atau *Computer Based Instructional* (CBI).

2.1.2.2 Ciri Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Arsyad (2007:32) mengemukakan bahwa media berbasis komputer (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Mereka dapat digunakan secara acak, non-sekuensial, atau secara linier.
- 2) Mereka dapat digunakan berdasarkan keinginan siswa atau berdasarkan keinginan perancang/pengembang sebagaimana direncanakannya.

- 3) Biasanya gagasan-gagasan disajikan dalam gaya abstrak dengan kata, simbol dan grafik
- 4) Prinsip-prinsip ilmu kognitif untuk mengembangkan media ini.
- 5) Pembelajaran dapat berorientasi siswa dan melibatkan interaktivitas siswa yang tinggi.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka ciri-ciri utama media berbasis komputer tersebut sangat sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini disebabkan materi/isi yang akan disajikan dapat disesuaikan dengan keinginan siswa atau guru sebagai perancang. Selain itu, dapat materi yang sifat abstrak dapat disajikan dalam bentuk grafik atau gambar, sehingga dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi.

2.1.2.3 Prinsip-prinsip Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Menurut Rusman (2013:155), PBK mempunyai prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Berorientasi pada tujuan pembelajaran
Dalam mengembangkan PBK harus berorientasi pada tujuan pembelajaran baik kepada standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator yang harus dicapai pada setiap kegiatan pembelajaran.
2. Berorientasi pada pembelajaran individual
Dalam pelaksanaannya PBK memberikan keleluasaan pada siswa untuk menggunakan waktu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya.
3. Berorientasi pada pembelajaran mandiri
Dalam pelaksanaan PBK dilakukan secara mandiri, di mana guru hanya berperan sebagai fasilitator dan mediator, semua pengalaman belajar dikemas dalam program PBK dan siswa mengerjakannya secara mandiri.
4. Berorientasi pada pembelajaran tuntas
Dalam pelaksanaan PBK semua siswa harus dapat menyelesaikan semua pengalaman belajar yang dikemas dalam program PBK, baik itu berupa pemahaman materi dan tugas mengerjakan tes atau evaluasi yang harus diselesaikan dengan benar.

Berdasarkan uraian di atas menunjukkan bahwa prinsip PBK sangat baik untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini terlihat bahwa PBK harus berorientasi

pada tujuan pembelajaran, mengutamakan aktivitas siswa, dan berorientasi pada ketuntasan belajar.

2.1.2.4 Kelebihan Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Susilana (2008:125) mencantumkan beberapa kelebihan media berbasis komputer terkait dengan multimedia interaktif yaitu:

- 1) Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik
- 2) Mengatasi keterbatasan waktu, ruang dan daya indera siswa
- 3) Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, antara lain untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya, dan meningkatkan siswa untuk dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti menyimpulkan bahwa umum kelebihan media berbasis computer adalah tidak bersifat verbilitas, efisiensi waktu, dan dapat menciptakan kemandirian siswa.

Hal tersebut di atas didukung oleh Miarso (2004: 458), bahwa keuntungan dari pembelajaran berbasis komputer adalah:

- 1) Mampu memberikan rangasangan yang bervariasi kepada otak
- 2) Mampu mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki siswa
- 3) Mampu melampaui batas ruang kelas
- 4) Memungkinkan terjadinya interaksi secara langsung
- 5) Mampu membangkitkan keinginan dan minat baru
- 6) Mampu membangkitkan motivasi dan merangsang untuk belajar

Sementara Arsyad (2007: 172), mengemukakan “beberapa kelebihan multimedia berbasis komputer menurut antara lain: merupakan dokumen hidup, dapat dilihat di layar monitor/diperbesar, dapat didengar suaranya, dan dapat dilihat gerakannya (video/animasi)”.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kelebihan-kelebihan dalam pembelajaran berbasis komputer diharapkan dapat menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan hasil belajar serta motivasi belajar siswa bisa meningkat.

2.1.2.5 Keterbatasan Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Susilana (2008: 125), selain beberapa kelebihan yang dimiliki, pembelajaran berbasis komputer juga memiliki keterbatasan-keterbatasan, yaitu:

- 1) Terbatasnya waktu bagi siswa untuk berkonsultasi dengan guru mengenai materi pelajaran dalam kegiatan pembelajaran di kelas.
- 2) Jumlah siswa yang terlalu banyak menyebabkan kurang tersedianya komentar atau jawaban yang cukup jelas dari guru, atas pertanyaan yang diajukan oleh siswa secara individual.
- 3) Jumlah siswa yang terlalu banyak juga memiliki kecenderungan terjadinya penjiplakan oleh siswa pada saat mereka dihadapkan pada suatu masalah yang menuntut mereka menyelesaikan secara individual.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa keterbatasan dalam pembelajaran berbasis komputer ini tentunya dapat diminimalisir dengan merancang multimedia semenarik mungkin sehingga siswa termotivasi untuk belajar, guru meningkatkan kompetensinya dalam mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran, serta perlu kerja sama yang baik antara guru sebagai perancang pembelajaran dengan programmer yang menguasai berbagai software pengembangan media dalam memproduksi (membuat) multimedia.

2.1.2.6 Evaluasi Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Menurut Arsyad (2007: 175), “evaluasi media pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti diskusi kelas dan kelompok interviu perorangan,

observasi mengenai perilaku siswa, dan evaluasi media yang telah tersedia”. Sementara itu Sugiyono (2008: 302), mengemukakan bahwa “validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut”.

Lebih lanjut Arsyad (2007: 174) mengemukakan bahwa evaluasi media pembelajaran mempunyai tujuan, yaitu:

- 1) Menentukan apakah media pembelajaran itu efektif.
- 2) Menentukan apakah media itu dapat diperbaiki atau ditingkatkan.
- 3) Menentukan apakah media itu *cost-effective* dilihat dari hasil belajar siswa.
- 4) Memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar mengajar di kelas.
- 5) Menentukan apakah isi pelajaran sudah tepat disajikan dengan media itu.
- 6) Menilai kemampuan guru menggunakan media pembelajaran.
- 7) Mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar seperti yang dinyatakan.
- 8) Mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran.

Lebih lanjut Walker dan Hess yang dikutip Arsyad (2007: 175) memberikan kriteria dalam mereviu perangkat lunak media pembelajaran yang berdasarkan kepada kualitas yaitu:

- 1) Kualitas isi dan tujuan; ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat/ perhatian, kesesuaian dengan situasi siswa,
- 2) Kualitas Instruksional; memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksionalnya, hubungan dengan program dan pembelajaran lainnya, kualitas sosial interaksi instruksionalnya, kualitas tes dan penilaiannya dan dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya,
- 3) Kualitas teknis; keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan program dan kualitas pendokumentasiannya.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa proses meriviu untuk menghasilkan perangkat lunak media pembelajaran yang memiliki kualitas isi

dan tujuan dapat dilakukan dengan analisis kebutuhan siswa. Selanjutnya untuk kualitas instruksional dapat dilakukan dengan melibatkan pakar desain pembelajaran. Sedangkan untuk kualitas teknis, dapat melibatkan pakar media.

2.2. Karakteristik Mata Pelajaran Dasar Kompetensi Keahlian Multimedia (Produktif Multimedia)

Struktur kurikulum kompetensi keahlian multimedia salah satunya ada pelajaran produktif multimedia. Salah satu standar kompetensinya adalah menggabungkan audio visual kedalam sajian multimedia. Multimedia adalah penggunaan dan pemrosesan beberapa media (*text, audio, graphics, animation, video, and interactivity*) yang berbeda untuk menyampaikan informasi atau menghasilkan produk multimedia (*musik, video, film, game, entertainment, dan lain-lain*).

Pada penelitian ini *software* yang digunakan adalah *adobe audition*. *Adobe Audition* adalah *software* aplikasi penyunting suara standard yang profesional untuk memproduksi suara yang baik. Apakah untuk menciptakan berbagai format file suara, mengedit dan mencampur suara, menganalisa suara, merekam suara pada CD.

A. Bekerja Dengan Sample Type

Dalam bekerja dengan *adobe audition*, sebelum melakukan proses editing anda harus mengetahui dasar dari *sample type*. *Sample type* merupakan karakteristik dari sebuah file audio digital. *Sample type* terdiri atas *Sample Rate, Bith Dape, dan Channel Format*. Dengan memahami karakteristik dari tiap file audio digital,

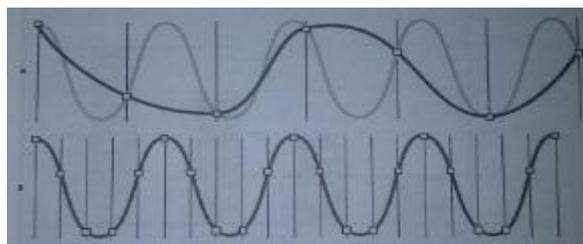
anda akan lebih mudah dalam menentukan hasil output yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan (Prabantini, 2009: 42).

1) Sample Rate

Sample rates merupakan angka yang menunjukkan nilai sinyal audio dalam hitungan detik. Satuan sample rate adalah Hz. Nilai sample rate menunjukkan kualitas audio yang dihasilkan saat dimainkan. Semakin tinggi nilai sample rate, kualitas suara semakin bagus.

Berikut beberapa nilai sample rate yang umum digunakan dalam audio digital :

1. 11.025 Hz, memiliki range frekuensi 0 - 5,512 Hz, kualitas suaranya setara radio AM (low-end multimedia)
2. 22.050 Hz, memiliki range frekuensi 0 – 11,025 Hz, kualitas suara setara radio FM (high-end multimedia)
3. 32.000 Hz, memiliki range frekuensi 0 – 16,000 Hz, kualitas suara lebih baik dari radio FM (standard broadcast rate)
4. 44.100 Hz, memiliki range frekuensi 0 – 22,050 Hz, kualitas setara CD audio
5. 48.000 Hz, memiliki range frekuensi 0 – 24,000 Hz, kualitasnya setara dengan standar DVD
6. 96.000 Hz, memiliki range frekuensi 0 – 48.000 Hz, kualitas audionya terbaik dan setara dengan high-end DVD

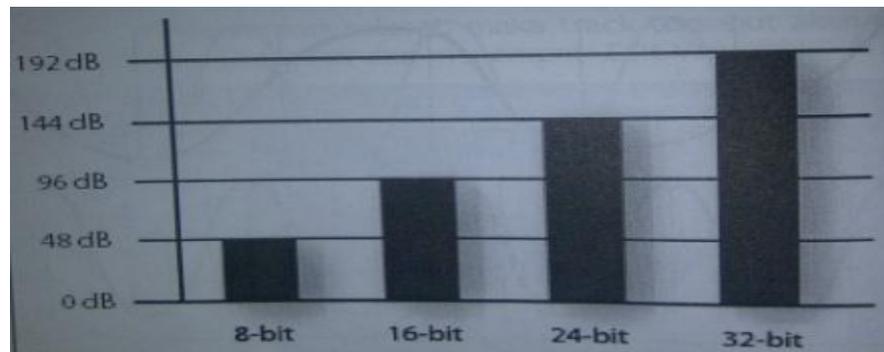


Gambar 2.1 Tampilan Sample Rate

(Prabantini, 2009: 42-43)

2) Bith Dept

Pada audio digital, bith dept diartikan sebagai resolusi atau kedalaman suara yang menandakan jangkauan level suatu volume. Sebagai contoh audio dengan 8-bit hanya menyediakan 256 volume suara sedangkan pada resolusi 16-bit volume yang dihasilkan hingga 65.536. Adobe Audition mendukung pengaturan bit dept hingga 32 bit. Semakin tinggi bith dept maka ukuran file yang dihasilkan semakin besar.



Gambar 2.2 Tampilan Bit Depth

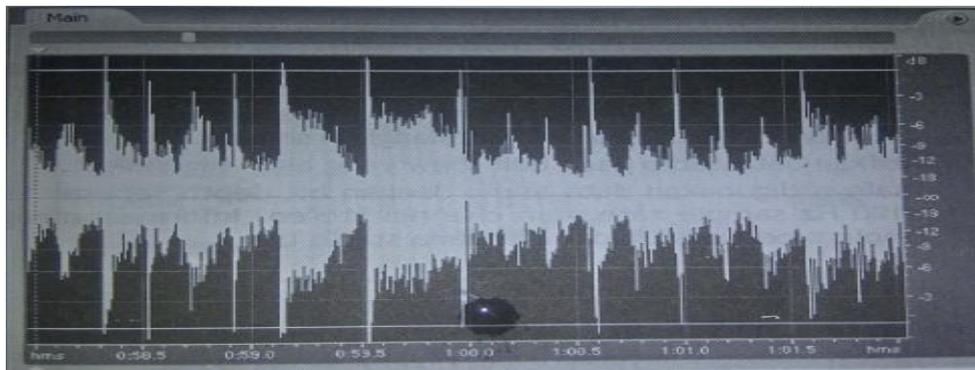
Bit Depth	Kualitas Audio	Nilai Amplitudo	Dynamic Range
8-bit	Telepon (terendah)	256	48 dB
16-bit	CD	65,536	96 dB
24-bit	DVD	16,777,216	144 dB
32-bit	Terbaik	4,294,967,296	192 dB

Gambar 2.3 Tampilan Kualitas Bit Depth

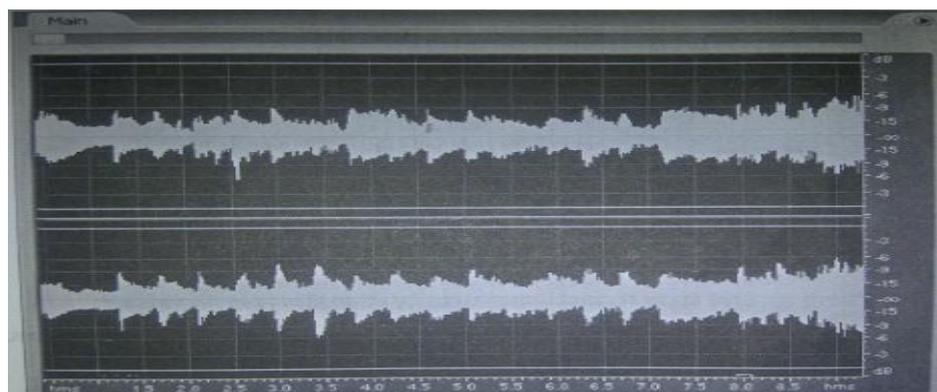
(Prabantini, 2009: 43-44)

3) Channel Format

Channel format terdiri atas dua jenis yaitu mono dan stereo. Format mono menghasilkan sebuah karakter suara yang menyatu pada kanal kanan dan kiri, format stereo dapat menghasilkan dua karakter suara yang terpisah antara kanal kanan dan kiri. Jadi jika anda mainkan file audio dengan format mono, suara yang keluar dari speaker kanal kanan dan kiri adalah sama. Sedangkan pada format stereo, suara yang keluar dapat berbeda antara kanal kanan dan kiri dan saling melengkapi sehingga saling menghasilkan komposisi lagu yang dinamis.



Gambar 2.4 Tampilan Sinyal Mono



Gambar 2.5 Tampilan Sinyal Stereo

(Prabantini, 2009: 44-45)

B. Mengolah Suara dengan Adobe Audition

Adobe Audition adalah multitrack digital audio recording, editor dan mixer yang sudah digunakan dan memiliki berbagai fasilitas pengolahan suara. Dengan Adobe Audition Anda dapat merekam suara, memperbaiki kualitas suara, menambahkan berbagai efek suara, dan menggabungkan dengan berbagai track suara menjadi satu track, dan menyimpannya dalam berbagai format. Adobe Audition banyak digunakan oleh musician recording master, demo cd, produser atau programing stasiun radio. Secara umum Adobe Audition memiliki dua lingkungan yaitu Edit View and Multitrack.

Edit View sesuai namanya ditujukan terutama untuk menangani editing satu *waveform* saja pada satu saat. Sementara Multitrack View dapat menangani beberapa *waveform* sekaligus pada beberapa track. Anda dapat menggunakan kedua lingkungan ini secara bergantian pada tampilan terpisah. Latihan berikut akan memandu Anda untuk mengenal Adobe Audition yang dimulai dari lingkungan Edit *Waveform* View.

1) Mengetahui tampilan Edit View

Anda dapat menggunakan Edit View untuk merekam, memainkan, mengubah, dan mengedit satu *waveform*. Juga, Anda dapat menambah efek suara hingga mengurangi noise.

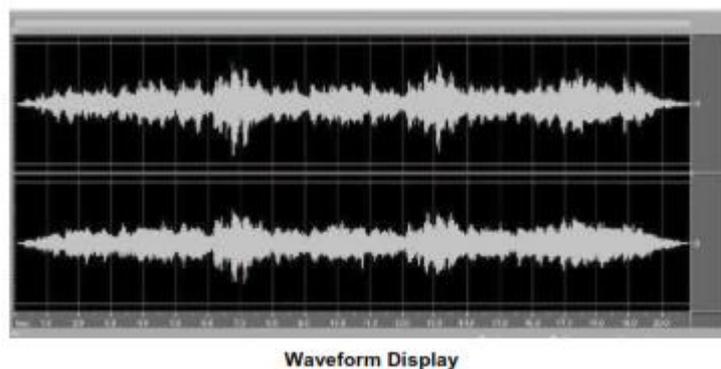


Gambar 2.6 Tampilan Edit View

(Prabantini, 2009: 13-14)

2) Memainkan file suara

Untuk memulai latihan bukanlah dokumen dengan nama Saleen_Ambient_Bed.wav menggunakan menu File > Open. Karena stereo maka pada *Waveform Display* akan terlihat bentuk *waveform* yang terdiri dari dua bagian. Bagian atas menunjukkan channel kiri dan bawah berarti channel kanan.

Gambar 2.7 *Waveform Display*

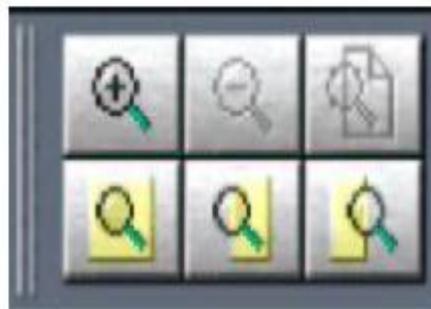
Anda dapat mendengarkan suara seluruh *waveform* dengan menekan tombol Play, dan Playback cursor akan berjalan dari kiri ke kanan.

(Prabantini, 2009: 33-36)

3) Menggunakan Horizontal Zoom

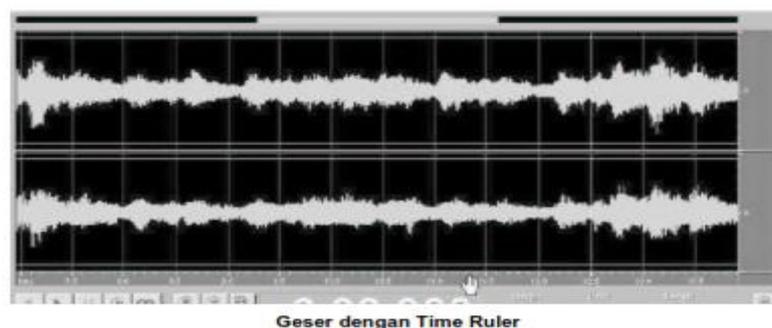
Zoom In berguna untuk memperbesar tampilan *waveform* dari tengah pointer.

Klik tombol Zoom In beberapa kali, maka tampilan *waveform* akan menjadi lebih detail.



Horizontal Zoom: (atas) Zoom In, Zoom Out, Zoom Full, (bawah) Zoom to Selection, Zoom to Left of Selection, Zoom to Right of Selection

Gambar 2.8 Tampilan *waveform*



Gambar 2.9 Tampilan Horizontal Zoom

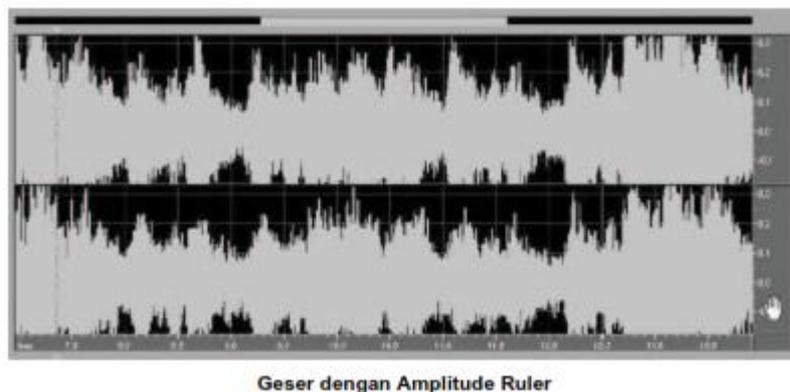
Setelah itu gunakan Time Ruler di bagian bawah layar atau Display Range Bar di bagian atas layar untuk menggeser tampilan *waveform* secara horisontal. Kebalikan dari Zoom In, Zoom Out berguna untuk mengembalikan tampilan *waveform*. Klik Zoom Out beberapa kali. Dan Zoom Full berguna untuk menampilkan seluruh *waveform*.

Zoom to Selection berguna untuk memperbesar tampilan *waveform* pada bagian yang terseleksi saja. Anda dapat menyeleksi *waveform* dahulu, kemudian klik tombol *Zoom to Selection*. *Zoom to Left of Selection/ Zoom to Right of Selection* berguna untuk memperbesar tampilan bagian kiri/kanan *waveform* yang terseleksi.

(Prabantini, 2009: 149-150)

4) Menggunakan Vertical Zoom

Zoom In berguna untuk memperbesar skala vertikal pada amplitude ruler. Zoom Out berguna untuk memperkecil skala vertikal pada amplitude ruler. Klik tombol Zoom In beberapa kali, maka tampilan *waveform* akan membesar secara vertikal. Dan gunakan Amplitude Ruler untuk menggeser tampilannya secara vertikal.



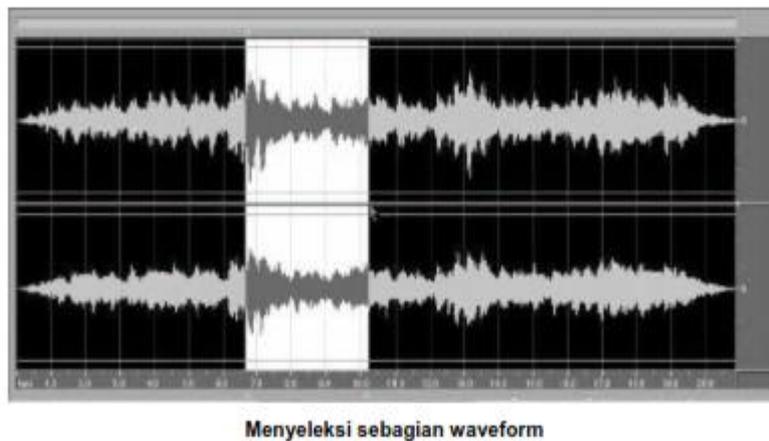
Gambar 2.10 Tampilan Vertical Zoom

(Prabantini, 2009: 150-151)

5) Menyeleksi *Waveform*

Berikutnya Anda dapat menyeleksi sebagian *waveform* dengan klik tombol kiri dan drag ke kanan atau kiri. Maka akan terlihat blok dengan warna lain.

Tekan tombol Play lagi untuk memainkan sebagian *waveform*. Anda dapat pula menyeleksi sebagian *waveform* pada salah satu channel dengan cara sama.



Gambar 2.11 Tampilan Menyeleksi Sebagian *waveform*

Arahkan pointer ke bagian atas channel kiri untuk memilih channel kiri saja, atau bagian bawah channel kanan untuk memilih channel kanan saja. Dan untuk dapat memilih semua channel lagi, klik pada bagian tengah antara channel kiri dan kanan.



Gambar 2.12 Tampilan Menyeleksi Sebagian *waveform* pada Bagian Chanel Kiri

Anda dapat pula menyeleksi seluruh *waveform* dengan double klik.



Gambar 2.13 Tampilan Menyeleksi Seluruh Bagian *waveform*

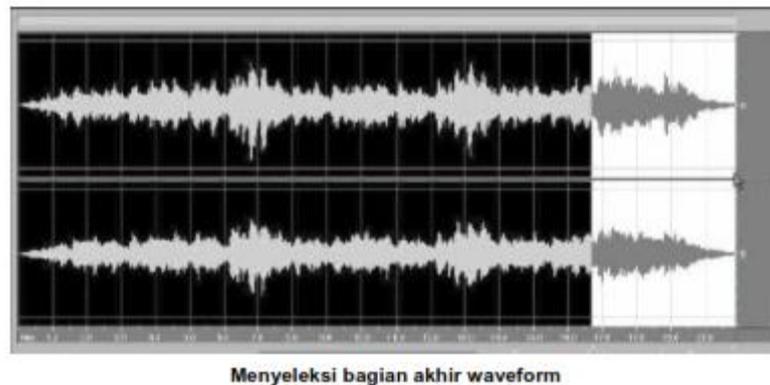
(Prabantini, 2009: 52-57)

6) Melakukan editing dasar

Setelah Anda dapat menyeleksi *waveform*, kini Anda dapat berlatih untuk melakukan editing dasar, yaitu Cut, Copy, Paste dan Mix. Copy berguna untuk memindahkan bagian *waveform* yang terseleksi ke dalam internal clipboard. Cut berguna untuk memotong bagian *waveform* yang diseleksi dan memindahkannya ke dalam internal clipboard. Paste berguna untuk menambahkan data dari internal clipboard pada insertion point atau menggantikan bagian *waveform* yang terseleksi. Mix Paste hampir sama dengan Paste, bedanya Mix Paste akan mencampur antara *waveform* yang terseleksi atau mulai insertion point dengan data internal clipboard.

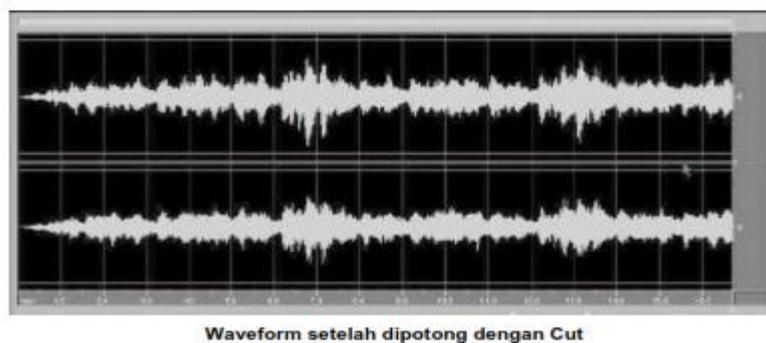
a) Cut

Anda dapat menyeleksi sebagian *waveform*, misalnya bagian akhir.



Gambar 2.14 Tampilan Menyeleksi Bagian Akhir *waveform*

Dan kemudian gunakan menu Edit > Cut. Maka bagian *waveform* yang terseleksi akan hilang, dan perhatikan panjang *waveform* setelah dipotong. Dan tekan tombol Play untuk mendengarkan hasilnya.

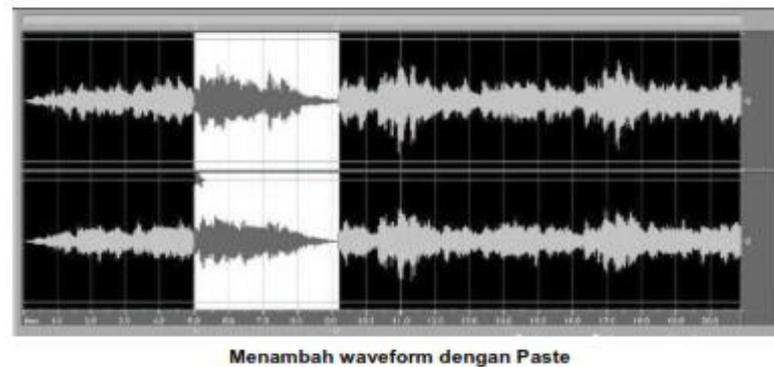


Gambar 2.15 Tampilan *waveform* Setelah Dipotong dengan Cut

b) Paste

Berikutnya Anda dapat memindahkan data dari internal clipboard pada satu titik tertentu atau menggantikan bagian *waveform* yang terseleksi. Anda dapat

memindahkan pointer ke posisi ke 0:05.000. Kemudian gunakan menu Edit > Paste.



Gambar 2.16 Tampilan Menambah *waveform* dengan Paste

Perhatikan *waveform* bertambah panjang. Dan tekan tombol Play untuk mendengarkan hasilnya. Selain itu Anda dapat menyeleksi bagian *waveform* dahulu.



Gambar 2.17 Tampilan Menyeleksi Bagian *waveform*

Kemudian menggantikan bagian *waveform* yang terseleksi dengan data dari internal clipboard dengan menu Edit > Paste. Kemudian tekan tombol Play untuk mendengarkan hasilnya.



Gambar 2.18 Tampilan Menggantikan *waveform* yang Terseleksi

c) Mix Paste

Untuk mencoba Mix Paste Anda dapat membatalkan perintah terakhir dengan menu Edit > Undo. Kemudian gunakan menu Edit > Mix Paste. Maka akan muncul Mix Paste Dialog di mana Anda dapat mengatur setting pencampuran *waveform*nya. Kemudian akhiri dengan menekan tombol OK. Dan tekan tombol Play untuk mendengarkan hasilnya.



Gambar 2.19 Tampilan *Mix Paste Dialog*

(Prabantini, 2009: 52-57)

2.3 Landasan Teori Belajar dan Pembelajaran

2.3.1 Teori Belajar

Belajar pada hakekatnya adalah proses interaksi terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu siswa (Rusman, 2013: 83). Sedangkan Cronbach dalam Rusman (2013: 86) berpendapat bahwa

Learning is shown by change in behavior as result of experience. Artinya belajar sebagai suatu aktivitas yang ditunjukkan oleh perubahan perilaku sebagai hasil pengalaman. Menurut Burton (dalam Rusman, 2013: 86) mengartikan belajar sebagai perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi individu dengan individu dan individu dengan lingkungannya.

Selanjutnya Witherington dalam Hanafiah (2009: 7) menyatakan bahwa

Belajar merupakan perubahan dalam kepribadian yang dimanifestasikan sebagai pola-pola respon baru yang berbentuk kepribadian, keterampilan, sikap, kebiasaan, pengetahuan, dan kecakapan. Sedangkan Gagne, Berliner, dan Hilgard dalam Hanafiah dan Suhana (2009: 7) menyatakan bahwa belajar adalah suatu perubahan perilaku yang muncul karena pengalaman.

Lebih lanjut Slameto (2003: 2) menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Hal ini didukung oleh pendapat Arsyad (2010: 1) yang menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu, belajar dapat terjadi kapan saja dan di mana saja.

Salah satu tanda bahwa seseorang itu telah belajar adalah terjadinya perubahan tingkah laku pada diri orang tersebut yang mungkin disebabkan oleh perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan atau sikapnya.

Selanjutnya Gagne dalam Sagala (2000: 13) menyatakan bahwa

Belajar merupakan kegiatan yang kompleks, hasil belajar berupa kemampuan. Setelah belajar orang memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap dan nilai. Timbulnya kemampuan tersebut disebabkan oleh stimulasi yang berasal dari lingkungan serta proses kognitif yang dilakukan oleh peserta didik. Dengan demikian belajar adalah seperangkat proses kognitif yang mengubah stimulasi lingkungan, melalui pengolahan informasi menjadi kemampuan baru.

Sedangkan menurut Anderson (2001: 35) menyatakan bahwa “belajar adalah suatu proses perubahan yang relatif menetap yang terjadi dalam tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman”.

Selanjutnya Sardiman (2011: 22) berpendapat “Belajar suatu proses interaksi antara diri manusia dengan lingkungannya, yang mungkin berwujud pribadi, fakta, konsep ataupun teori”. Dalam hal ini terkandung suatu maksud bahwa proses interaksi adalah: Proses internalisasi dari sesuatu ke dalam diri yang belajar dan dilakukan secara aktif, dengan segenap panca indera ikut berperan.

Lebih lanjut Hamalik (2001: 27) mengemukakan “belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman”. Sedangkan menurut Thorndike dalam Riyanto (2010: 7) “Belajar adalah proses interaksi antara stimulus (berupa pikiran, perasaan, atau gerakan) dan respons (berupa pikiran, perasaan, atau gerakan)”.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses interaksi siswa dengan lingkungannya yang ditunjukkan adanya perubahan perilaku.

Menurut surya dalam Rusman (2013: 87) ada delapan ciri-ciri dari perubahan perilaku, yaitu:

- a. Perubahan yang disadari dan disengaja (Intensional)
Perubahan perilaku yang terjadi merupakan usaha sadar dan disengaja dari individu yang bersangkutan.
- b. Perubahan yang berkesinambungan (Kontinu)
Bertambahnya pengetahuan atau keterampilan yang dimiliki pada dasarnya merupakan kelanjutan dari pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh sebelumnya.
- c. Perubahan yang fungsional
Setiap perubahan perilaku yang terjadi dapat dimanfaatkan untuk kepentingan hidup individu yang bersangkutan, baik untuk kepentingan masa sekarang maupun masa mendatang.
- d. Perubahan yang bersifat positif
Perubahan perilaku yang terjadi bersifat normatif dan menunjukkan ke arah kemajuan.
- e. Perubahan yang bersifat aktif
Untuk memperoleh perilaku baru, individu yang bersangkutan berupaya melakukan perubahan.
- f. Perubahan yang bersifat pemanen
Perubahan perilaku yang diperoleh dari proses belajar cenderung dan menjadi bagian yang melekat dalam dirinya.
- g. Perubahan yang bertujuan dan terarah
Individu melakukan kegiatan belajar pasti ada tujuan yang diinginkan baik tujuan jangka pendek, jangka menengah maupun jangka panjang.
- h. Perubahan perilaku secara keseluruhan
Perubahan perilaku belajar bukan hanya sekedar memperoleh pengetahuan semata, tetapi termasuk memperoleh pula perubahan dalam keterampilannya.

Berdasarkan uraian di atas peneliti menyimpulkan bahwa perubahan perilaku dalam belajar harus mencapai pada perubahan yang menyeluruh, karena perubahan ini mencakup semua aspek, bukan hanya pengetahuan tetapi juga keterampilan.

2.3.2 Teori Pembelajaran

Menurut Rusman (2013: 92), “pembelajaran adalah suatu sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen tersebut meliputi tujuan, materi, metode, dan evaluasi”.

Sedangkan menurut Hamalik (2001: 94) mengartikan “pembelajaran sebagai suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur manusia, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran”.

Lebih lanjut Warsita dalam Rusman (2013: 93) menyatakan “pembelajaran adalah suatu usaha untuk membuat peserta didik belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan peserta didik”.

Sedangkan menurut UU No.20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas Pasal 1 Ayat 20 menyebutkan bahwa:

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Oleh karena itu, ada lima jenis interaksi yang dapat berlangsung dalam proses belajar dan pembelajaran: yaitu 1) interaksi antara pendidik dan peserta didik, 2) interaksi antar sesama peserta didik, 3) interaksi peserta didik dengan narasumber, 4) interaksi peserta didik bersama pendidik dengan sumber belajar yang sengaja dikembangkan, dan 5) interaksi peserta didik bersama pendidik dengan lingkungan sosial dan alam.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan suatu usaha untuk membuat peserta didik belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan peserta didik.

2.3.3 Teori Belajar Praktik

Dalam proses pembelajaran praktik bagi siswa SMK sebenarnya tidak berbeda dengan pembelajaran lain pada umumnya, namun terdapat keterampilan khusus yang menjadi fokus utama dalam pembelajaran praktik. Begitu pula dengan teori belajarnya, terdapat beberapa teori belajar yang mengemukakan tentang teori belajar praktik.

Teori belajar utama yang menjadi pijakan dalam belajar praktik adalah teori Behaviouristik (tingkah laku) yang dipelopori oleh Thorndike dan Skinner. Teori ini mengemukakan bahwa belajar adalah proses interaksi antara stimulus dan respon (yang berupa pikiran, perasaan atau gerakan). Lebih jelasnya bahwa perubahan tingkah laku boleh berwujud sesuatu yang konkret (dapat diamati) maupun yang nonkonkret (tidak bisa diamati).

Dalam hubungan dengan belajar praktik, siswa yang melakukan kegiatan praktik adalah bentuk respon dari stimulus berupa perintah yang diberikan oleh guru. Perubahan tingkah laku yang ditampakkan siswa akan dapat dilihat secara konkret atau dapat diamati. Inilah teori belajar tingkah laku yang dalam pandangan Thorndike mengarah pada hasil belajar langsung, atau tingkah laku yang ditampilkan.

Permbelajaran praktik juga merupakan pembelajaran keterampilan, yang dalam hal ini Klausmeier dalam Uno (2008: 198) mengidentifikasi tiga tahap dalam belajar keterampilan adalah :

- (1) Tahap kognitif, yang biasanya berlangsung relative singkat. Pada tahap ini siswa mengkaji dan memikirkan bagaimana melakukan keterampilan sesuai dengan petunjuk manual yang dipelajari.
- (2) Tahap *Intermediate/* tahap pengorganisasian. Pada tahap ini operasi reseptor-efektor-umpan balik, menjadi semakin terorganisir. Semakin sedikit perhatian yang diberikan pada gerakan tertentu.
- (3) Tahap penyempurnaan. Pada tahap ini gerakan spesifik semakin lancar dan tidak membutuhkan perhatian yang terlalu besar, karena keterampilan semakin otomatis untuk dilakukan.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya dalam pembelajaran praktik siswa SMK melakukan tiga tahapan, yaitu tahap kognitif, tahap pengorganisasian, dan tahap penyempurnaan.

2.3.4 Teori Belajar yang Melandasi Pembelajaran Berbasis Komputer

2.3.4.1 Teori Belajar Behaviorisme

Salah satu teori belajar yang melandasi pembelajaran berbasis komputer adalah teori belajar behaviorisme, menurut teori ini belajar merupakan akibat adanya interaksi antara stimulus dan respon. Respon yang terjadi dapat disebabkan oleh adanya stimulus yang dikondisikan (*conditioned stimulus*) atau yang tidak dikondisikan (*unconditioned stimulus*). Teori behaviorisme memandang bahwa belajar adalah perubahan perilaku yang dapat diamati dan dapat diukur, diprediksi dan dikontrol. tidak menjelaskan perubahan internal pada diri siswa. Proses belajar dapat terjadi dengan bantuan media (alat). Pendapat Thorndike dalam Herpratiwi (2009: 8) mengatakan bahwa

Untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku harus mengikuti hukum-hukum: 1) hukum kesiapan (*law of readiness*) yaitu semakin siap suatu organisme memperoleh suatu perubahan tingkah laku, maka pelaksanaan tingkah laku tersebut akan menimbulkan kepuasan individu sehingga asosiasi cenderung diperkuat; (2) hukum latihan (*law of exercise*) yaitu semakin sering suatu tingkah laku diulang, dilatih,

digunakan maka asosiasi tersebut semakin kuat; dan (3) hukum akibat (*law of effect*) yaitu hubungan stimulus respon cenderung diperkuat bila akibatnya menyenangkan dan cenderung diperlemah jika tidak memuaskan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa perubahan tingkah laku dapat terjadi apabila adanya kesiapan, latihan, dan adanya stimulus.

Beberapa prinsip belajar menurut Skinner dalam Herpratiwi (2009: 10), yaitu:

1) belajar harus segera diberitahukan pada siswa dan diberi penguat, 2) proses ajar harus mengikuti irama dari yang belajar, 3) materi belajar digunakan sistem modul, 3) pembelajaran lebih mementingkan aktivitas mandiri, 4) Prinsip-prinsip ini sesuai dengan ``pembelajaran dengan *Multimedia Interaktif* yang programnya memfasilitasi perbedaan pebelajar, adanya respon benar-salah, adanya penskoran dan unsur belajar mandiri.

Hasil uraian di atas dapat disimpulkan bahwa prinsip belajar adalah pemberian dan penguatan informasi, menyesuaikan kondisi siswa, menggunakan modul, belajar mandiri, sistem pembelajaran merespon perbedaan karakteristik pebelajar.

2.3.4.2 Teori Belajar Sibernetik

Ada dua macam proses berpikir menurut Landa dalam Herpratiwi (2009 : 67), yaitu algoritmik dan heuristik.

Proses berpikir algoritmik adalah proses berpikir linier, konvergen, lurus menuju ke satu target tertentu. Proses belajar ini akan berhasil dengan baik jika apa yang hendak dipelajari telah diketahui ciri-cirinya. Sedangkan proses berpikir heuristik adalah cara berpikir divergen (menyebar), menuju kebeberapa target sekaligus. Sedangkan menurut Pask dan Scott membedakan proses berpikir itu dalam dua cara berpikir yaitu cara berpikir Wholist (menyeluruh) dan cara berpikir *serialist* (bagian).

Lebih lanjut Herpratiwi (2009: 70) menyatakan bahwa :

Aplikasi teori belajar Sibernetik dalam pembelajaran mencakup beberapa tahapan yaitu: 1) menentukan tujuan instruksional, 2) menentukan materi pelajaran, 3) mengkaji sistem informasi yang terkandung dalam materi tersebut, 4) menentukan pendekatan belajar sesuai dengan sistem informasi, 5) menyusun materi pelajaran dalam urutan yang sesuai dengan sistem informasi, 6) menyajikan materi dan membimbing siswa belajar

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa teori belajar Sibernetik menekankan pada pemrosesan dan pengolahan informasi. Asumsi teori ini adalah tidak satupun jenis cara belajar yang ideal untuk segala situasi, sebab cara belajar sangat ditentukan oleh sistem informasi. Hal ini sejalan dengan perkembangan teknologi dan informasi saat ini. Pengembangan multimedia atau media berbahan komputer yang menyajikan informasi secara integral (teks, gambar, audio, animasi dan video) merupakan upaya untuk mengoptimalkan pemrosesan informasi secara verbal (auditory) dan visual.

2.3.4.3 Teori Belajar Konstruktivisme

Teori belajar konstruktivisme didefinisikan sebagai pembelajaran yang bersifat generatif, yaitu tindakan mencipta sesuatu makna dari apa yang sudah dipelajari. Siswa menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak sesuai. Filsafat konstruktivisme menjadi landasan strategi pembelajaran yang dikenal dengan *student-centered learning*. Pembelajaran ini mengutamakan keaktifan siswa sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan memberi arahan (*scaffolding*).

Ada tiga penekanan dalam teori belajar konstruktivisme yaitu: 1) peran aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan secara bermakna, 2) pentingnya membuat kaitan antara gagasan dalam pengkonstruksian secara bermakna, 3) mengaitkan antara gagasan dengan informasi baru yang diterima.

Pembelajaran dengan Multimedia Interaktif memungkinkan siswa lebih aktif dalam menggali informasi, memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari yang mereka pelajari. Multimedia Interaktif dalam fungsinya sebagai pendampingan belajar menjadi pijakan bagi siswa untuk mengeksplorasi dan mengolaborasi informasi-informasi yang sedang dipelajari.

2.4 Teori Algoritma Komputer

Landa (1976: 10-11) menyatakan bahwa:

Algoritma adalah salah satu jenis metode yang mendasar, dan bukan hanya untuk kegiatan intelektual. Dengan kata lain, gagasan algoritma bisa diterapkan tidak hanya untuk suatu kegiatan yang dilakukan melalui operasi intelektual, tetapi juga untuk kegiatan yang dilakukan melalui operasi fisik. Selain itu, algoritma dapat mengarahkan operasi untuk mesin. Algoritma juga digunakan untuk menguji metode umum yang mendasari aktivitas intelektual (atau penalaran umum).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa algoritma merupakan proses menciptakan gagasan berdasarkan proses penalaran secara ilmiah.

Selanjutnya Haryanto (2007: 22) menyatakan bahwa:

Dalam matematika dan komputasi, algoritma merupakan kumpulan perintah untuk menyelesaikan suatu masalah. Kumpulan perintah ini biasanya diterjemahkan oleh komputer secara bertahap dari yang pertama sampai yang terakhir secara sekuensial. Masalah yang terkait disini dapat berupa berbagai macam masalah asalkan masalah tersebut memiliki kriteria kondisi awal yang harus dipenuhi sebelum menjalankan algoritma.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa algoritma adalah suatu metode untuk menyelesaikan suatu masalah yang bisa diterapkan tidak hanya untuk suatu kegiatan yang dilakukan melalui operasi intelektual tetapi juga untuk kegiatan yang dilakukan melalui operasi fisik.

Menurut Haryanto (2007: 22), jenis-jenis algoritma dapat diklasifikasikan berdasarkan metode yang digunakan untuk mendesain algoritma tersebut. Terdapat empat metode umum yang digunakan dalam mendesain algoritma yaitu:

1. *Divide and Conquer*

Divide and Conquer merupakan pendekatan algoritma yang membagi-bagi permasalahan ke dalam bentuk yang lebih kecil, sehingga dapat dipecahkan secara terpisah. Pendekatan ini memecahkan masalah ke dalam sub masalah yang mirip namun dengan ukuran yang lebih kecil, untuk kemudian dapat dipecahkan secara rekursif (perulangan). Hasil pemecahan tiap-tiap sub masalah kemudian digabungkan kembali untuk mendapatkan solusi masalah secara keseluruhan.

2. *Dynamic Programming*

Dynamic Programming merupakan metode algoritma yang biasanya diaplikasikan pada masalah optimasi. Masalah seperti ini dapat memiliki banyak solusi. Setiap solusi memiliki nilai-nilai yang berbeda. Disinilah tugas *Dynamic Programming* untuk mencari solusi yang paling optimal.

Keuntungan *Dynamic Programming* adalah bahwa metode ini dapat mempersingkat waktu yang sangat signifikan bagi masalah yang memiliki lebih dari satu solusi, karena dapat menemukan solusi yang optimal.

3. *Greedy Algorithms*

Merupakan metode yang akan selalu memilih pilihan yang terbaik di setiap langkahnya. *Greedy Algorithms* selalu memilih pilihan optimal pada setiap langkahnya yang berpeluang tinggi untuk menjadi pilihan terbaik seterusnya.

4. *Amortized Analysis*

Dalam *Amortized Analysis*, waktu yang diperlukan untuk memproses struktur data terurut dirata-ratakan dari semua operasi. *Amortized Analysis* dapat digunakan untuk menunjukkan bahwa nilai operasi rata-rata cukup kecil, walaupun ada beberapa operasi yang memiliki nilai besar. Metode ini cukup berguna untuk menghitung nilai sumberdaya yang terbuang secara keseluruhan.

2.5 Pendekatan Ilmiah Dalam Pembelajaran

2.5.1 Esensi Pendekatan Ilmiah

Pendekatan ilmiah diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik. Dalam pendekatan atau proses kerja yang memenuhi kriteria ilmiah, para ilmuwan lebih mengedepankan penalaran induktif (*inductive reasoning*) ketimbang penalaran deduktif (*deductive reasoning*). Penalaran deduktif melihat fenomena umum untuk kemudian menarik simpulan yang spesifik. Sebaliknya, penalaran induktif memandang fenomena atau situasi spesifik untuk kemudian menarik simpulan secara keseluruhan. Sejatinya, penalaran induktif menempatkan bukti-bukti spesifik ke

dalam relasi idea yang lebih luas. Metode ilmiah umumnya menempatkan fenomena unik dengan kajian spesifik dan detail untuk kemudian merumuskan simpulan umum (Kemendikbud, 2013: 1).

Berdasarkan pengertian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan ilmiah adalah proses ilmiah dalam rangka meningkatkan penalaran siswa dalam mengambil kesimpulan. Tujuannya untuk pengembangan sikap, pengetahuan, dan keterampilan siswa.

2.5.2 Langkah-langkah Pembelajaran dengan Pendekatan Ilmiah

Langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan ilmiah melalui tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah, ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu mengapa.” Ranah keterampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu bagaimana”. Ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu apa.” Hasil akhirnya adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) dari peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta untuk semua mata pelajaran (Kemendikbud, 2013: 3).

Berdasarkan uraian di atas bahwa pembelajaran dengan pendekatan ilmiah melalui tiga ranah yaitu, sikap, pengetahuan dan keterampilan. Ranah sikap mengarah pada sikap ingin tahu siswa, ranah pengetahuan mengarah pada ilmu pengetahuan yang harus dikuasai, dan ranah keterampilan mengarah siswa tahu cara melakukan sesuatu.

2.6 Bahan Ajar

2.6.1 Definisi Bahan Ajar

Menurut Prastowo (2012: 17) menjelaskan bahwa:

Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Misalnya, buku pelajaran, LKS, modul, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif.

Lebih lanjut Belawati dalam Prastowo (2012: 40) menjelaskan bahwa :

Bahan ajar diklasifikasikan menurut bentuk, cara kerja, dan sifatnya. Menurut bentuknya bahan ajar dibedakan menjadi (1) bahan ajar cetak seperti buku, modul, dan lembar kerja siswa; (2) bahan ajar audio seperti kaset, CD, dan radio; (3) bahan ajar audiovisual seperti VCD dan film; dan (4) bahan ajar interaktif seperti CD interaktif. Sedangkan menurut cara kerjanya bahan ajar dibedakan menjadi (1) bahan ajar yang tidak diproyeksikan seperti model atau carta; (2) bahan ajar yang diproyeksikan seperti *slide*; (3) bahan ajar audio seperti kaset, CD, dan radio; (4) bahan ajar video seperti video dan film; dan (5) bahan ajar komputer seperti *computer mediated instruction* dan *computer based multimedia* atau *hypermedia*.

Aspek dalam pemilihan bahan ajar perlu memperhatikan berbagai hal yang berkaitan dengan isi maupun tampilan sehingga bahan ajar yang diberikan kepada siswa dapat menjadikan pembelajaran lebih menarik, inovatif, efektif, dan efisien. Pribadi mengemukakan bahwa pengadaan bahan ajar yang akan digunakan dapat

dilakukan melalui beberapa cara, yaitu (1) membeli produk komersial, (2) memodifikasi bahan ajar yang telah tersedia, dan (3) memproduksi sendiri bahan ajar sesuai tujuan.

Proses pengembangan bahan ajar khususnya bahan ajar cetak, perlu diperhatikan prinsip-prinsip desain pesan. Prawiradilaga (2008: 21) menjelaskan bahwa “lima komponen yang harus diperhatikan, yaitu (1) kegiatan pembelajaran pendahuluan, (2) penyampaian materi pembelajaran, (3) memancing kinerja siswa, (4) pemberian umpan balik, dan (5) kegiatan tindak lanjut”.

Secara lebih khusus pada pengembangan bahan ajar cetak, Arsyad (2010: 87) menjelaskan “ada enam elemen yang perlu diperhatikan pada saat merancang, yaitu (1) konsistensi, (2) format, (3) organisasi, (4) daya tarik, (5) ukuran huruf, dan (6) ruang/spasi kosong. Selain itu, ada komponen lain yang digunakan untuk menarik perhatian siswa pada bahan ajar cetak yaitu warna, huruf, dan kotak”.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam pembuatan bahan ajar perlu memperhatikan berbagai aspek yang berkaitan dengan isi dan tampilan bahan ajar. Selain itu fleksibilitas (dapat diadaptasikan dengan banyak tujuan), portabilitas (mudah dibawa tanpa membutuhkan perlengkapan lain), ramah bagi pengguna (tidak membutuhkan keahlian khusus untuk menggunakannya), dan ekonomis juga menjadi hal yang harus menjadi perhatian dalam pembuatan bahan ajar. Sehingga dengan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa, maka proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

2.6.2. Pengembangan Bahan Ajar Menurut Gagne, Briggs, dan Wager

Gagne, dalam Prawiladilaga (2008:15) mengembangkan konsep dalam desain pembelajaran dengan menyatakan bahwa:

Desain pembelajaran membantu proses belajar seseorang dimana proses belajar itu sendiri memiliki tahapan segera dan jangka panjang. Proses belajar terjadi karena adanya kondisi-kondisi belajar internal maupun eksternal. Kondisi internal adalah kemampuan dalam kesiapan diri pembelajar, sedangkan kondisi eksternal adalah pengaturan lingkungan yang didesain. Penyiapan kondisi eksternal belajar inilah yang disebut sebagai desain pembelajaran. Untuk itu desain pembelajaran harus sistematis, dan menerapkan konsep pendekatan system agar hasil belajar meningkatkan mutu kinerja seseorang.

Pada prinsipnya dalam mendesain pembelajaran memiliki tahapan jangka pendek dan panjang dan harus memperhatikan aspek internal dan eksternal.

Selanjutnya Prawiladilaga (2008:25) menyatakan bahwa teori pembelajaran Gagne terkenal dengan sebutan *events of instruction* yang terdiri atas sembilan tahapan yaitu:

- a. *Stimulation to gain attention ensure reception of stimuli*
- b. *Informing learners of the learning objective, to establish appropriate expectations*
- c. *Reminding learners of previously learned content for retrieval from LTM*
- d. *Clear and distinctive presentation of material to ensure selective perception*
- e. *Guidance of learning by suitable semantic encoding*
- f. *Eliciting performance, involving response generation*
- g. *Providing feedback about performance*
- h. *Assessing the performance, involving additional response feedback occasions*
- i. *Arranging variety practice aid future retrieval and transfer*

Lebih lanjut Prawiladilaga (2008: 50) menyatakan bahwa model yang diajukan oleh ketiga tokoh ini terdiri dari empat tahap yaitu

1. Jenjang sistem 1, yaitu
 - a. Analisis kebutuhan, tujuan kurikuler, dan prioritas kurikulum
 - b. Analisis sumber-sumber, hambatan, dan alternative system penyampaian
 - c. Penentuan cakupan dan urutan dari kurikulum dan mata ajar serta desain system penampilan
 1. Jenjang mata ajar
 - j. Menentukan struktur dan urutan mata ajar
 - k. Analisis tujuan umum pembelajaran mata ajar
2. Jenjang KBM
 - a. Merumuskan tujuan pembelajaran/kinerja
 - b. Mempersiapkan satuan pelajaran
 - c. Mengembangkan dan memilih bahan ajar dan media mengukur kinerja peserta
3. Jenjang sistem 2
 - a. Menentukan asesmen
 - b. Persiapan pengajar
 - c. Evaluasi formatif
 - d. Uji coba, perbaikan
 - e. Evaluasi sumatif
 - f. Penggunaan dan penyebaran

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tahapan pengembangan bahan ajar dimulai dari analisis kebutuhan, persiapan materi, evaluasi, dan penggunaan produk.

2.7 Desain Pembelajaran

Desain sistem pembelajaran berisi langkah-langkah yang sistematis dan terarah untuk menciptakan proses belajar yang efektif, efisien, dan menarik. Umumnya desain sistem pembelajaran dimulai dari kegiatan analisis yang digunakan untuk menggambarkan masalah pembelajaran yang akan dicari solusinya. Setelah masalah pembelajaran diketahui langkah selanjutnya adalah menentukan solusi yang akan digunakan untuk mengatasi tersebut. Hasil dari proses desain sistem pembelajaran berisi rancangan sistematis dan menyeluruh dari sebuah aktivitas

atau proses pembelajaran yang diaplikasikan untuk mengatasi masalah pembelajaran.

Dalam desain pembelajaran dikenal beberapa model yang dikemukakan oleh para ahli. Secara umum, model desain pembelajaran dapat diklasifikasikan ke dalam model berorientasi kelas, model berorientasi sistem, model berorientasi produk, model prosedural dan model melingkar. Salah satu model desain pembelajaran yang berorientasi kelas adalah model ASSURE.

“Model ASSURE merupakan suatu model pembelajaran atau disebut juga model berorientasi kelas. Model ASSURE ini dicetuskan oleh Heinich, dkk. sejak tahun 1980-an dan dan dikembangkan oleh Smaldino (Prawiradilaga, 2008: 47)”.

Tahapan langkah-langkah model ASSURE menurut Smaldino (2011: 111) adalah sebagai berikut:

1) *Analyze Learners* (Menganalisis Siswa/Pembelajar)

Menganalisis kebutuhan belajar siswa adalah langkah awal yang dilakukan sebelum kita melaksanakan pembelajaran untuk mengetahui kelemahan dan usaha guru yang digunakan sebagai penelitian. Langkah ini merupakan dasar perencanaan proses pembelajaran yang akan dilakukan.

2) *State Objectives* (Menyatakan Tujuan)

Perumusan tujuan ini berkaitan dengan apa yang ingin dicapai. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perumusannya adalah :

a) Menetapkan ABCD (*Audiens, Behavior, conditions, Degree*)

b) Mengklasifikasikan Tujuan

Menentukan pembelajaran yang akan kita laksanakan lebih cenderung ke domain kognitif, afektif, psikomotor, atau interpersonal.

c) Perbedaan Individu

Berkaitan dengan kemampuan individu dalam menuntaskan atau memahami sebuah materi yang diberikan.

3) *Select Methods, Media, and Material* (Memilih Strategi, Media dan Material)

Dalam memilih strategi yang digunakan maka harus yang berpusat pada siswa, karena dengan demikian siswa akan mampu mencapai tujuan pembelajaran dengan baik dengan bantuan guru.

4) *Utilize Media and Materials* (Menggunakan Media dan Materi)

Perencanaan yang dilakukan dalam menggunakan media dan materi pembelajaran melalui beberapa proses, yaitu: (1) *Preview* (pratinjau); (2) Mempersiapkan bahan media dan materi; (3) Mempersiapkan lingkungan belajar; (4) Mempersiapkan siswa; (5) *Provide* atau menyediakan pengalaman belajar (berpusat pada siswa).

5) *Require Learner Participation* (Mengharuskan Partisipasi Siswa)

Dalam mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran sebaiknya memperhatikan sisi psikologis siswa seperti behavioris, kognitifis, konstruktivis, dan sosial.

6) *Evaluate and Review* (Mengevaluasi dan Merevisi)

Evaluasi dan merevisi dilakukan untuk melihat seberapa jauh pembelajaran efektif dalam pencapaian kompetensi yang telah direncanakan. Jika kompetensi belum tercapai maka perlu dilakukan revisi terhadap perencanaan pembelajaran.

2.8 Kawasan Pengembangan Bahan Ajar Multimedia dalam Kawasan Teknologi Pendidikan

Kawasan Pengembangan Bahan Ajar Multi Media dalam Kawasan Teknologi Pendidikan berada pada kawan desain dan pengembangan.

1. Kawasan Desain

Kawasan desain adalah proses untuk menentukan kondisi belajar dengan tujuan untuk menciptakan strategi dan produk. Kawasan desain meliputi empat cakupan utama dari teori dan praktek, yaitu :

- (1) Desain Sistem Pembelajaran;
- (2) Desain Pesan;
- (3) Strategi Pembelajaran;
- (4) Karakteristik Pembelajar.

Pengembangan bahan ajar multimedial termasuk dalam cakupan desain sistem pembelajaran. Desain Sistem Pembelajaran; yaitu prosedur yang terorganisasi, meliputi: langkah-langkah :

- (a) penganalisaan (proses perumusan apa yang akan dipelajari);
- (b) perancangan (proses penjabaran bagaimana cara mempelajarinya);

- (c) pengembangan (proses penulisan dan pembuatan atau produksi bahan-bahan pelajaran);
- (d) pelaksanaan/aplikasi (pemanfaatan bahan dan strategi)
- (e) penilaian (proses penentuan ketepatan pembelajaran).

Desain sistem pembelajaran biasanya merupakan prosedur linier dan interaktif yang menuntut kecermatan dan kemantapan. Agar dapat berfungsi sebagai alat untuk saling mengontrol, semua langkah-langkah tersebut harus tuntas. Dalam desain sistem pembelajaran, proses sama pentingnya dengan produk, sebab kepercayaan atas produk berlandaskan pada proses (Akhmad Sudrajat, 2008: 3).

Berdasarkan uraian di atas, desain adalah kawasann yang termasuk dalam pengembangan teknologi pendidikan. Secara umum desain pembelajaran disusun berdasarkan langkah-langkah yang berfungsi sebagai control penyusunan desain pembelajaran

2. Kawasan Pengembangan

Pengembangan adalah proses penterjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik, di dalamnya meliputi:

- (1) teknologi cetak;
- (2) teknologi audio-visual;
- (3) teknologi berbasis komputer;
- (4) teknologi terpadu.

Kawasan pengembangan berakar pada produksi media. Di dalam kawasan pengembangan terdapat keterkaitan yang kompleks antara teknologi dan teori yang mendorong terhadap desain pesan maupun strategi pembelajarannya. Pada dasarnya kawasan pengembangan terjadi karena:

- (1) pesan yang didorong oleh isi;
- (2) strategi pembelajaran yang didorong oleh teori;
- (3) Manifestasi fisik dari teknologi perangkat keras, perangkat lunak, dan bahan pembelajaran (Akhmad Sudrajat, 2008: 4).

Berdasarkan uraian di atas, bahwa salah satu kawasan pengembangan adalah melalui pengembangan teknologi berbasis komputer dalam pembelajaran. Selain itu juga dapat dikembangkan melalaui teknologi audiovisual.

2.9 Program Tutorial

Nana Sudjana dalam Rusman (2011: 69) menyatakan “model tutorial dalam pembelajaran berbasis komputer pola dasarnya mengikuti pembelajaran berprogram tipe *branching* di mana konten materi pelajaran disajikan dalam unit-unit kecil, lalu disusul dengan pertanyaan. Respon siswa dianalisis oleh komputer (diperbandingkan dengan jawaban yang diintegrasikan oleh penulis program) dan umpan baliknya yang benar diberikan”.

“Penggunaan model tutorial melalui CD interaktif lebih efektif untuk mengajarkan penguasaan *software* kepada siswa dibandingkan dengan mengajarkan *hardware*” (Rusman, 2011: 69). Kelebihan model tutorial ini dapat membimbing siswa secara tuntas menguasai materi dengan cepat dan menarik. Selain itu dapat digunakan

untuk menunjang belajar mandiri siswa, sehingga siswa dapat kapan saja belajar tanpa harus bergantung pada kehadiran guru di kelas. Siswa juga dapat langsung mempraktikkan apa yang telah dipelajari karena dalam CD interaktif terdapat fungsi *repeat* yang bermanfaat untuk mengulangi materi secara berulang-ulang untuk penguasaan yang lebih menyeluruh.

Program tutorial pada dasarnya sama dengan program yang bertujuan memberikan bantuan kepada siswa agar dapat belajar secara optimal. Kegiatan tutorial ini memang sangat di siswa yang dibimbing melaksanakan kegiatan belajar mandiri sumber dari modul-modul dalam bidang studi tertentu. Itu sini sering dikaitkan dengan program pembelajaran modular. ajaran ini direalisasikan dalam berbagai bentuk, yakni pusat program pembinaan jarak jauh, dan sistem belajar jarak jauh.

Tutorial didefinisikan sebagai bentuk pembelajaran pembimbing yang terqualifikasi, penggunaan mikro komputer pembelajaran. Tutorial dengan metode alternatif diantaranya demonstrasi, penemuan bacaan atau pengalaman yang membutuhkan verbal dan tulisan serta adanya ujian.

Program tutorial merupakan program pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan *software* berupa program komputer yang berisi materi pelajaran dan soal-soal latihan. Perkembangan teknologi komputer membawa banyak perubahan pada sebuah program pembelajaran yang seharusnya didesain terutama pada upaya menjadikan teknologi ini mampu merekayasa keadaan sesungguhnya. Penekanannya terletak pada upaya yang berkesinambungan untuk memaksimalkan aktivitas pembelajaran sebagai

interaksi kognitif antara siswa, materi pelajaran, dan perangkat komputer yang telah diprogram.

Adapun fungsi tutorial, yaitu sebagai berikut:

- (1) Kurikuler, yakni sebagai pelaksana kurikulum sebagaimana telah dibutuhkan bagi masing-masing modul dan mengkomunikasikannya kepada siswa
- (2) Pembelajaran, yakni melaksanakan proses pembelajaran agar para siswa aktif belajar mandiri melalui program interaktif yang telah dirancang dan ditetapkan; (3) diagnosis-bimbingan, yakni membantu para siswa yang mengalami kesalahan, kekeliruan, kelambanan, masalah dalam mempelajari berbasis komputer berdasarkan hasil penilaian, baik formatif maupun sumatif, sehingga siswa mampu membimbing diri sendiri
- (4) Administratif, yakni melaksanakan pencatatan, pelaporan, penilaian, dan teknis administratif lainnya sesuai dengan tuntutan program CBI
- (5) Personal, yakni memberikan keteladanan kepada siswa seperti penguasaan mengorganisasikan materi, cara belajar, sikap dan perilaku yang secara tak langsung menggugah motivasi belajar mandiri dan motif berprestasi yang tinggi

Tujuan pembelajaran tutorial, yaitu untuk:

- (1) Meningkatkan penguasaan pengetahuan para siswa sesuai dengan yang dimuat dalam *software* pembelajaran: melakukan usaha-usaha pengayaan materi yang relevan

- (2) Meningkatkan kemampuan dan keterampilan siswa tentang cara memecahkan masalah, mengatasi kesulitan atau hambatan agar mampu membimbing diri sendiri
- (3) Meningkatkan kemampuan siswa tentang cara belajar mandiri dan menerapkannya pada masing CBI yang sedang dipelajari

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran tutorial bertujuan untuk memberikan "kepuasan" pemahaman secara tuntas (*mastery learning*) kepada siswa mengenai pelajaran yang sedang dipelajari. Terdapat beberapa hal yang identitas dari tutorial yaitu: pengenalan, penyajian informasi, perespon jawaban, penilaian respon, pemberian umpan balik tentang pembetulan, segmen pengaturan pembelajaran, dan penutup.

Komputer sebagai tutor berorientasi pada upaya dalam perilaku siswa melalui penggunaan komputer. Secara sederhana pengoperasiannya adalah sebagai berikut:

- (1) Komputer menyajikan
- (2) Siswa memberikan respon
- (3) Respon siswa dievaluasi oleh dengan orientasi pada arah siswa dalam menempuh prestasi
- (4) Melanjutkan atau mengulangi tahapan sebelumnya

Tutorial dalam program pembelajaran berbasis komputer sebagai pengganti sumber belajar yang proses pembelajarannya lewat teks, grafik, animasi, audio yang tampak pada monitor yang diakan pengorganisasian materi, soal-soal latihan dan pemecahan Jika respon siswa benar, komputer akan terus bergerak pada

berikutnya, namun sebaliknya jika respon siswa salah komputer mengulangi pembelajaran sebelumnya atau bergerak pada salah bagian tertentu tergantung pada kesalahan yang dibuat.

Tahapan atau langkah-langkah pembelajaran berbasis model tutorial menurut Rusman (2013: 211–212) adalah sebagai berikut:

- 1) Penyajian informasi (*Presentation of information*), yaitu berupa 1 pelajaran yang akan dipelajari siswa
- 2) Pertanyaan dan Respon (*Question of responses*), yaitu berupa latihan yang harus dikerjakan siswa
- 3) Penilaian respon (*Judging of responses*), yaitu komputer akan respon terhadap kinerja dan jawaban siswa
- 4) Pemberian balikan respon (*Providing feedback about respo* setelah selesai, program akan memberikan balikan. Apakah telah berhasil atau harus mengulang.
- 5) Pengulangan (*Remediation*)
- 6) Segmen pengaturan pelajaran (*Sequencing lesson segment*)

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa secara umum langkah pembelajaran berbasis model tutorial adalah diawali oleh penyajian informasi, adanya respon, umpan balik respon, pengulangan, dan pengaturan kembali pembelajaran.

2.10 Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Menurut Sugiyono (2011: 297), metode penelitian dan pengembangan atau *reasearch and development* adalah

Metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk menghasilkan produk tertentu, diperlukan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Berdasarkan uraian di atas bahwa metode penelitian pengembangan pada prinsipnya menguji keefektifan produk yang didasarkan pada analisis kebutuhan, dan bermanfaat.

2.10.1 Animasi

Yudhiantoro (2006: 9) mengemukakan bahwa “animasi adalah susunan gambar diam (*static graphics*) yang dibuat efek sehingga seolah-olah tampak bergerak”. Contoh animasi yang sederhana antara lain, tulisan bergerak atau gambar yang dapat bergerak dari menghadap ke kiri dan ke kanan.

Dikaitkan dengan pembelajaran, media animasi dimaknai sebagai alat komunikasi yang berupa penayangan frame-frame gambar secara cepat untuk menghasilkan kesan gerakan yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membawa informasi berupa materi ajar dari pengajar kepada peserta didik sehingga peserta didik menjadi lebih tertarik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran.

Para ahli sepakat bahwa media pendidikan dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pembelajaran yang pada gilirannya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapai. Manfaat media pendidikan dalam proses belajar siswa antara lain:

1. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran lebih baik.

2. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.
3. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.
4. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.

Penggunaan media pendidikan dapat mempertinggi proses dan hasil belajar. Taraf berpikir manusia mengikuti tahap perkembangan dimulai dari berpikir konkrit menuju ke berpikir abstrak, dimulai dari berpikir sederhana menuju ke berpikir kompleks. Penggunaan media pendidikan erat kaitannya dengan tahapan berpikir tersebut sebab melalui media pendidikan hal-hal yang abstrak dapat dikonkritkan, dan hal-hal yang kompleks dapat disederhanakan.

Ada banyak media yang bisa membantu dalam proses pembelajaran. *Software-software* presentasi juga sudah familiar, di masyarakat. Namun pada kenyataannya sekarang software presentasi baru sanggup menampilkan materi pelajaran yang statis (video, gambar, ataupun tulisan) yang belum dapat mensimulasikan proses-proses tertentu. Salah satu yang bisa dijadikan alternatif adalah menggunakan visualisasi materi pelajaran dalam bentuk animasi.

2.10.2 Media Interaktif

Menurut Susilana dan Riyana (2008 : 22), “multimedia interaktif merupakan suatu sistem penyampaian dengan menggunakan berbagai jenis bahan belajar yang membentuk suatu unit atau paket, dalam pembelajaran dengan multimedia interaktif, siswa tidak hanya memperhatikan media atau obyek saja, melainkan dituntut untuk berinteraksi selama proses pembelajaran”.

Sementara itu menurut Miarso (2004 : 464) “multimedia adalah berbagai bahan belajar yang membentuk satu unit yang terpadu, dan dikombinasikan atau "dipaketkan" dalam bentuk modul dan disebut "kit", yang digunakan untuk belajar mandiri atau berkelompok tanpa harus didampingi oleh guru.

Selanjutnya menurut Heinich (2005 : 141): “*The generic multimedia refers to any combination of two or more media formats that intergrated to form an informational or instructional program. Multimedia systems may consist of traditional media in combination or they may incorporate the computer as a display divice for text, pictures, graphic, sound and video*”.

Berdasarkan ketiga definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa multimedia adalah gabungan dari dua media atau lebih yang terdiri dari teks, grafis, gambar, foto, audio dan video dalam satu kesatuan yang dapat dipergunakan siswa untuk belajar baik secara mandiri maupun berkelompok.

2.11 Prinsip Belajar Mandiri

Ada beberapa istilah yang mengacu pada pengertian yang sama tentang belajar mandiri. Menurut Candy dalam Chaeruman (2007:49), “istilah-istilah tentang belajar mandiri adalah 1) *independent learning*, 2) *self-directed learning*, dan 3) *autonomous learning*”.

Sedangkan Knowles dalam Chaeruman (2007: 49) menggambarkan bahwa:

Belajar mandiri sebagai suatu proses dimana individu mengambil inisiatif dengan atau tanpa bantuan orang lain untuk 1) mendiagnosa kebutuhan belajarnya sendiri; 2) merumuskan/menentukan tujuan belajarnya sendiri; 3) mengidentifikasi sumber-sumber belajar; 4) memilih dan melaksanakan strategi belajarnya; dan 5) mengevaluasi hasil belajarnya.

Pendidikan dengan sistem belajar mandiri menurut Institut *for Distance Education of Maryland University* seperti dikutip oleh Chaeruman (2007 : 49) merupakan strategi pembelajaran yang memiliki karakteristik tertentu yaitu:

- 1) Membebaskan pebelajar untuk tidak harus berada pada satu tempat dalam satu waktu.
- 2) Disediakan berbagai bahan (material) termasuk panduan belajar dan silabus rinci serta akses ke semua penyelenggara pendidikan yang member layanan bimbingan, menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pebelajar, dan mengevaluasi karya-karya pebelajar.
- 3) Komunikasi antara pebelajar dengan instruktur atau tutor dicapai melalui satu kombinasi dari beberapa teknologi komunikasi seperti telepon, *voice-mail*, konferensi melalui komputer, surat-elektronik dan surat menyurat secara reguler.

Mengacu dari berbagai pernyataan para ahli tersebut di atas, ada beberapa unsur dari konsep belajar mandiri, yaitu:

- 1) Kebutuhan belajar adalah tanggung jawab pebelajar itu sendiri.

- 2) Pebelajar memegang kendali dalam pengambilan keputusan untuk mencapai kebutuhan belajarnya tersebut.
- 3) Dalam upaya mencapai kebutuhan belajarnya tersebut, mereka secara individu atau kelompok dapat meminta bantuan kepada orang-orang lain yang relevan, seperti guru/tutor, teman dan lain-lain.

Penyelenggaraan sistem belajar mandiri dilakukan dengan pertimbangan secara ontologi, epistemologi, dan aksiologi. Pertimbangan ontologi yaitu ; manusia lahir dalam keadaan berbeda; manusia mempunyai kemampuan untuk belajar dan mengembangkan diri sesuai potensi yang ada padanya; dan manusia mempunyai kemampuan untuk mengubah dan membentuk kepribadiannya. Pertimbangan epistemologi yaitu; memadukan berbagai macam pendekatan dari bidang psikologi, komunikasi, manajemen, dan rekayasa; memecahkan masalah menyeluruh dan bersistem; mengkaji semua kondisi dan menggunakan teknologi sebagai proses dan produk untuk memecahkan masalah; adanya efek sinergi. Sedangkan pertimbangan aksiologi yaitu; dapat mempercepat usaha meningkatkan mutu kawasaan; tidak diperlukan biaya yang besar; tidak terganggunya kegiatan organisasi; meningkatkan mutu pelayanan (Miarso 2004: 250).

Selanjutnya menurut Miarso (2004: 251), “paling sedikit ada dua hal untuk dapat melaksanakan belajar mandiri yaitu:

- 1) digunakannya program belajar yang mengandung petunjuk untuk belajar sendiri oleh peserta didik dengan bantuan guru yang minimal,
- 2) melibatkan siswa dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan”.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, maka peneliti menyimpulkan bahwa belajar mandiri merupakan belajar terprogram atau terencana secara matang. Belajar mandiri pada prinsipnya adalah berdasarkan kebutuhan si pembelajar yang harus terpenuhi dengan motivasi intrinsik yang tinggi pada diri siswa dan minimalisasi keterlibatan guru dalam pelaksanaan pembelajaran. Salah satu bantuan untuk bahan ajar mandiri adalah program pembelajaran yang dibuat atau dikembangkan media komputer yang memungkinkan siswa melakukan kegiatan pembelajaran. Walaupun belajar mandiri bersifat individual namun pada pelaksanaannya dapat saja terjadi *social learning* yaitu berkolaborasi dengan siswa lainnya untuk mendiskusikan masalah yang terdapat pada program.

2.12 Kriteria Pembelajaran

(1) Efektivitas Pembelajaran

Pengukuran keefektifan pembelajaran harus selalu dikaitkan dengan pencapaian tujuan pembelajaran. Indikator penting yang dapat dipakai untuk menetapkan keefektifan pembelajaran yaitu kecermatan penguasaan perilaku, kecepatan unjuk kerja, kesesuaian dengan prosedur, kuantitas unjuk kerja, kualitas hasil akhir, tingkat alih belajar, dan tingkat retensi.

- a. Kecermatan penguasaan perilaku juga sering disebut dengan tingkat kesalahan unjuk kerja, dapat dipakai sebagai indikator untuk menetapkan keefektifan pembelajaran. Makin cermat siswa menguasai perilaku yang dipelajari, makin efektif pembelajaran yang telah dijalankan. Atau, dengan ungkapan lain, makin kecil tingkat kesalahan, berarti makin efektif pembelajaran

- b. Kecepatan dalam unjuk kerja dikaitkan dengan jumlah waktu yang diperlukan dalam menampilkan unjuk kerja itu. Makin cepat seorang siswa menampilkan unjuk kerja, semakin efektif pembelajaran
- c. Kesesuaian unjuk kerja dengan prosedur baku yang telah ditetapkan juga dapat dijadikan indikator keefektifan pembelajaran. Pembelajaran dikatakan efektif apabila pembelajar dapat menampilkan unjuk kerja yang sesuai dengan prosedur baku yang telah ditetapkan. Indikator ini penting sekali khususnya untuk unjuk kerja tipe isi prosedural, baik tipe isi prosedural yang menunjukkan hubungan prasyarat, maupun tipe isi prosedural yang menunjukkan hubungan putusan
- d. Kuantitas unjuk kerja mengacu kepada banyaknya unjuk-kerja yang mampu ditampilkan oleh siswa dalam waktu tertentu yang telah ditetapkan. Perancang pembelajaran banyak yang mengaitkan kuantitas unjuk kerja ini pada jumlah tujuan yang dicapai siswa. Makin banyak tujuan yang tercapai berarti makin efektif pembelajaran. Dengan ungkapan lain, keefektifan suatu pembelajaran dapat diukur dengan banyaknya unjuk-kerja yang mampu diperlihatkan oleh siswa
- e. Mengamati kualitas hasil unjuk kerja. Umpamanya, unjuk kerja melukis. yang diamati bukan unjuk kerja ketika siswa melukis, tetapi lukisannya setelah selesai digarap
- f. Tingkat alih belajar, kemampuan siswa dalam melakukan alih belajar dari apa yang telah dikuasainya ke hal lain yang serupa, juga merupakan indikator penting untuk menetapkan keefektifan pembelajaran. Indikator ini banyak terkait dengan indikator-indikator

sebelumnya, seperti: tingkat kecermatan, kesesuaian prosedur, dan kualitas hasil akhir. Oleh karena itu, penetapan keefektifan pembelajaran berdasarkan tingkat alih belajar, perlu didasarkan pada informasi mengenai indikator-indikator tersebut

- g. Tingkat retensi, yaitu jumlah unjuk-kerja yang masih mampu ditampilkan siswa setelah selang periode waktu tertentu. Atau, dengan menggunakan konsepsi *memory theorists*, jumlah informasi yang masih mampu diingat atau diungkapkan kembali oleh pembelajar setelah selang waktu tertentu. Jadi, makin tinggi retensi berarti semakin efektif pembelajaran itu. Sebagai indikator dari pengukuran keefektifan pembelajaran, tingkat retensi lebih tepat dipakai pada pembelajaran yang menekankan ingatan

(2) Efisiensi pembelajaran

Efisiensi dalam proses pembelajaran dapat dilihat dari beberapa indikator yaitu

- a. waktu
 - 1) membandingkan pelaksanaan beberapa program yang berbeda dalam jumlah waktu yang sama
 - 2) Rasio jumlah tujuan yang dicapai siswa dibandingkan dengan jumlah waktu yang digunakan untuk mencapai tujuan
 - 3) Indeks efisiensi dapat dihitung masing-masing siswa dan rata-rata keseluruhan indeks untuk mencerminkan efisiensi program pembelajaran, Semakin tinggi indeks, semakin tinggi efisiensi belajar

b. Personalia

- 1) Jumlah personalia yg dilibatkan dalam perancangan, pelaksanaan dan penilaian pembelajaran),
- 2) Rasio guru dan siswa

c. Sumber belajar

- 1) membandingkan jumlah siswa yang memanfaatkan sumber belajar dalam kurun waktu tertentu. Makin banyak siswa yg menggunakan media dalam waktu yang singkat, semakin efektif media tersebut.
- 2) Biaya untuk menyampaikan materi lebih efisien daripada menggandakan sejumlah siswa.

(3) Kemenarikan

Daya tarik pembelajaran diukur dengan mengamati kecenderungan siswa untuk tetap atau terus belajar. Daya tarik pembelajaran dilihat dari beberapa indikator yaitu strategi pengorganisasian, strategi penyampaian, dan strategi pengelolaan pembelajaran.

1. Strategi pengorganisasian adalah cara untuk membuat urutan (*Sequencing*) dan mensintesis (*synthesizing*) fakta, konsep, prosedur, dan prinsip yang berkaitan dengan suatu isi pembelajaran. Strategi pengorganisasian mencakup strategi pengorganisasian makro (menata urutan keseluruhan isi bidang studi), dan mikro (menata urutan sajian konsep, prinsip atau prosedur).
2. Strategi penyampaian adalah cara untuk menyampaikan pembelajaran pada siswa dan atau untuk menerima serta merespons masukan dari

siswa. Strategi penyampaian mencakup media pembelajaran, interaksi belajar dan bentuk pembelajaran.

3. Strategi pengolahan adalah cara untuk menata intraksi antara siswa dan variabel pembelajaran (variabel strategi pengorganisasian dan penyampaian). Strategi pengolahan pembelajaran berhubungan dengan pemilihan tentang strategi pengorganisasian. Strategi juga ini mencakup penjadwalan, pembuatan catatan, motivasi, dan kontrol belajar.

([whenlinge.blogspot.com/2012/01/strategi pembelajaran.html](http://whenlinge.blogspot.com/2012/01/strategi-pembelajaran.html))

2.13 Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian sejenis yang relevan dengan penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti, antara lain:

1. Dalam *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching* Vol. 6, No. 2, June 2010; Barbara A. Frey dan Jann Marie Sutton menulis jurnal berjudul “*A Model for Developing Multimedia Learning Projects*”, Tujuan dari jurnal ini adalah untuk menyajikan panduan ringkas pengembangan multimedia berdasarkan penelaahan literatur dan teknik Delphi dengan pendidik ahli, desainer, dan pemrogram. Setelah review dua putaran dan umpan balik dari penguji ahli, langkah berikutnya model pengembangan multimedia akan terdiri dari: (1) menentukan tujuan instruksional, tujuan, dan penonton, (2) mengkaji dan menyelidiki pilihan yang ada, (3) menentukan format, anggaran, dan timeline, (4) menentukan konten, kegiatan, dan strategi penilaian, (5) mengembangkan strategi evaluasi, kriteria, dan instrumen untuk

menentukan efektivitas proyek, (6) mengembangkan flowchart, peta situs, dan atau storyboard, (7) mengembangkan prototipe, (8) melakukan evaluasi formatif, (9) menyelesaikan desain, dan (10) melakukan evaluasi sumatif produk dan proses. Langkah-langkah ini ditunjukkan melalui pengembangan proyek multimedia tertentu.

2. Dalam Jurnal Speed – Edisi Web 12 – Februari 2012; Wawan Saputra, Bambang Eka Purnama, dan Endang Puji Rahayu menulis jurnal berjudul “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Kuliah Organisasi Komputer”, pada jurnal ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi komputer di bidang pembelajaran berupa CD interaktif dikembangkan atas dasar asumsi bahwa proses komunikasi di dalam pembelajaran akan lebih menarik minat mahasiswa dan memberikan kemudahan untuk memahami materi karena penyajiannya yang interaktif, dengan memanfaatkan berbagai media sebagai sarana penunjang kegiatan pembelajaran. Media interaktif dapat di artikan sebagai kombinasi berbagai unsur media yang terdiri dari teks, grafis, foto, animasi, video, dan suara yang disajikan secara interaktif dalam media pembelajaran.
3. Dalam jurnal penelitian pendidikan IPA; Widhiyanti, Liliyasi, dan Budi (2007), melakukan penelitian dan pengembangan dengan judul Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir kritis Siswa pada Topik Sifat Koligatif Larutan. Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan desain penelitian jenis *pre test-post test one group design*. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi

pada Topik Sifat Koligatif Larutan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada nilai N-Gain kategori sedang. Pembelajaran ini juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada nilai N-Gain kategori sedang.

4. Dalam jurnal penelitian pendidikan IPA; Putra S, Hendayana, dan Muzakir (2007) melakukan penelitian dan pengembangan dengan judul Model Pembelajaran Redoks Berbasis Komputer Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir kritis Siswa SMK. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode quasi eksperimen dengan *pre test-post test one group design*. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah: model pembelajaran yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa dan dapat diterapkan pada kelompok siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Model pembelajaran yang dikembangkan mendapat tanggapan positif dari siswa dan guru.
5. Dalam jurnal penelitian pendidikan IPA; Junaedi (2007) melakukan penelitian dengan judul *Implementation of Cooperative Learning Type Group Investigation in Heat Materials for Improving Student Science of Generic Skills*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen semu yang melibatkan dua kelas dengan perlakuan yang berbeda. Kelas pertama diberikan perlakuan pembelajaran kooperatif *group investigation* menggunakan *self assessmet* yang selanjutnya disebut kelas eksperimen dan kelas kedua diberi perlakuan pembelajaran konvensional sebagai kelas control. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest equivalent*

groups design. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah pembelajaran kooperatif *group investigation* menggunakan *self assessmet* dapat meningkatkan keterampilan generic sains siswa sampai pada kategori sedang dan secara signifikan lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

2.14. Kerangka Berpikir

Suatu bahan ajar dikatakan efektif apabila dapat membantu siswa mengembangkan pemahaman terhadap materi pelajaran yang sedang diajarkan oleh guru. Dengan bahan ajar yang digunakan siswa menjadi terbantu mempelajari suatu materi pelajaran dengan baik yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Ciri-ciri penerapan bahan ajar pembelajaran yang efektif terlihat dari adanya perubahan sikap pada siswa, yaitu meningkatnya rasa ingin tahu siswa, aktivitas belajar, tertarik dengan materi, dan senang mengikuti pelajaran.

Banyak upaya yang telah dilakukan oleh guru untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, salah satunya penggunaan media pembelajaran. Namun pada kenyataannya tidak semua media yang digunakan dapat meningkatkan pemahaman siswa yang signifikan terhadap materi yang pembelajaran yang disampaikan. Hal ini disebabkan media yang digunakan secara umum adalah media gambar tidak bergerak, sehingga tidak menarik bagi siswa. Pada umumnya penggunaan media yang efektif terlihat dari kemenarikan media itu sendiri.

Penggunaan bahan ajar pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan daya tarik siswa dalam belajar, sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar. Selain itu, proses pembelajaran lebih bervariasi, tidak hanya komunikasi verbal oleh guru, tetapi juga pengamatan langsung oleh siswa, sehingga mereka tidak bosan belajar. Selain itu, penggunaan bahan ajar juga meningkatkan aktivitas belajar siswa. Siswa tidak hanya mendengarkan penyampaian materi oleh guru, tetapi juga aktif mengamati langsung, melakukan, dan mendemonstrasikan. Selanjutnya bahwa penggunaan bahan ajar didasarkan pada tingkat kebutuhan siswa melalui proses tanya jawab, evaluasi ahli, dan ujicoba.

Konsep pembelajaran di atas sejalan dengan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta untuk semua mata pelajaran. Hal ini berarti ada kreativitas guru dalam menyusun bahan ajar, sehingga dapat mencapai hasil belajar yang optimal. Proses pendekatan ilmiah ini sangat mungkin diterapkan dengan memanfaatkan teknologi komputer.

Seiring dengan perkembangan teknologi komputer, telah banyak diciptakan program (*software*) komputer yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Program-program yang diciptakan dapat memenuhi seluruh syarat untuk dijadikan bahan ajar yang efektif, yaitu media interaktif. Salah satunya adalah pengembangan bahan ajar tutorial berbasis komputer *software adobe audition*. Program ini termasuk program multimedia yang bersifat interaktif. Materi

pembelajaran dapat dibuat lebih menarik dan dapat divisualisasikan melalui gambar animasi. Hal ini sudah tentu menyebabkan siswa tertarik terhadap materi yang disampaikan oleh guru. Selanjutnya juga dapat meningkatkan motivasi dan aktivitas belajar.

Selain itu, program (*software*) komputer yang digunakan sebagai bahan ajar dapat digunakan secara mandiri oleh siswa. Hal ini sangat mendukung konsep pendekatan ilmiah yaitu siswa dapat mencoba program pembelajaran yang diciptakan. Hal ini sudah tentu akan semakin mempermudah siswa untuk mempelajari materi pembelajaran. Siswa lebih memiliki waktu yang relatif banyak untuk belajar tentang materi tidak hanya di sekolah tetapi juga di rumah atau ditempat lain.

Berdasarkan uraian di atas, maka pengembangan bahan ajar multimedia tutorial berbasis komputer lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran lainnya.

2.15. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikir, hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah hasil belajar siswa sesudah menggunakan bahan ajar multimedia tutorial interaktif lebih baik daripada sebelum menggunakan bahan ajar multimedia tutorial interaktif.