

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Belajar

Belajar adalah proses perubahan perilaku individu sebagai hasil pengalamannya sendiri maupun hasil dari interaksi dengan lingkungannya.

Sadiman (2011: 2) menyatakan bahwa pertanda seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku yang mencakup perubahan pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap afektif.

Uno (2008 : 195), terdapat tiga ciri yang tampak dari seseorang yang belajar, yaitu : adanya objek (pengetahuan, sikap dan keterampilan) yang menjadi tujuan untuk dikuasai, terjadinya proses berupa interaksi antara seseorang dengan lingkungannya atau sumber belajar baik melalui pengalaman langsung maupun pengalaman pengganti, serta terjadinya perubahan perilaku baru sebagai akibat mempelajari suatu objek pengetahuan tertentu.

Menurut Gagne dalam Uno (2008 : 196) menyatakan bahwa perubahan perilaku yang merupakan hasil belajar adalah yang dapat dilihat dalam bentuk sejumlah kemampuan tertentu sebagai akibat perkembangan kepribadian dan kejiwaan (psikologis), sedangkan perubahan perilaku yang

dihasilkan melalui proses pertumbuhan akibat dari proses fisiologis, mekanik, dan kematangan tidak dapat dikatakan sebagai hasil belajar.

2.1.1 Teori Belajar Motorik

Gagne dalam Uno (2008:196) menyatakan bahwa perubahan perilaku akibat kegiatan belajar mengajar disebut dengan kapabilitas. Kapabilitas diartikan berdasarkan atas adanya perubahan kemampuan seseorang sebagai akibat yang berlangsung selama masa waktu tertentu. Perubahan kemampuan dapat berupa berbagai jenis kinerja, sikap, minat atau nilai.

Gagne dalam Rusman (2011: 11) mengatakan bahwa perubahan perilaku yang merupakan hasil belajar dapat berbentuk :

- a) Informasi verbal
- b) Kecakapan intelektual
- c) Strategi kognitif
- d) Sikap, dan
- e) Kecakapan motorik

Hasil belajar keterampilan motorik oleh Gagne dalam Uno (2008: 212) didefinisikan sebagai keterampilan yang ditunjukkan seseorang melalui koordinasi gerakan otot secara halus, teliti dan cepat.

Sedangkan Travers dalam Uno (2008: 211) menyatakan bahwa keterampilan motorik merupakan sesuatu yang menunjukkan keterlibatan gerakan tubuh sebagai akibat proses psikologi yang

kompleks. Saat ini keterampilan motorik dikategorikan dalam suatu ranah hasil belajar tersendiri, yaitu ranah psikomotor dengan tujuan belajarnya mengarah pada keterampilan (*skill*) orang yang belajar.

Penilaian terhadap hasil belajar pada ranah psikomotor menurut Uno (2011:214) dibuat dengan memberikan nilai pada tiap-tiap bagian keterampilan yang dilakukan oleh seseorang (siswa) melalui serangkaian penilaian yang terdiri dari metode, hasil, keterampilan dan waktu. Berdasarkan pengertian penilaian hasil belajar psikomotor itu, maka instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan praktik adalah teks kinerja (*performance test*) beserta lembar observasi keterampilan dengan memakai skala hasil (*product scale*).

2.1.2 Teori Belajar Behaviorisme

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.

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

Selain itu, dalam Uno (2008 : 198) Romizowski mengelompokkan keterampilan menjadi empat jenis, yaitu keterampilan kognitif, keterampilan reaktif, keterampilan interaktif, dan keterampilan psikomotorik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya

dalam pembelajaran praktik siswa SMK melakukan empat tahapan, yaitu melakukan persepsi terhadap stimulus, menggunakan pengetahuan prasyarat, merencanakan respon dan pelaksanaan respon yang dipilih.

Teori belajar behaviorisme dalam Budiningsih (2005:20) belajar adalah perubahan tingkah laku sebagai akibat dari 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). Menurut Thorndike dalam Baharuddin (2010:65) menyatakan bahwa perilaku belajar manusia ditentukan oleh stimulus yang ada di lingkungan sehingga menimbulkan respons secara refleksi. Stimulus yang terjadi setelah sebuah perilaku terjadi akan mempengaruhi perilaku selanjutnya.

Pembelajaran mata diklat teknik kerja bengkel menggunakan multimedia interaktif muncul sebagai akibat perkembangan teknologi yang begitu pesat dan upaya pengintegrasian TIK dalam pembelajaran. Di dalam multimedia interaktif, stimulus muncul dengan disaji-kannya latihan-latihan berkaitan dengan materi

sedemikian rupa sehingga siswa dapat merespon dengan cara mengetik atau menekan tombol lalu difasilitasi dengan umpan balik, dengan demikian siswa cenderung mengulang jika skor yang diinginkan belum tercapai. Adanya tampilan program yang menarik dapat menimbulkan motivasi siswa sehingga aspek kesiapan belajar juga akan muncul.

Beberapa prinsip belajar menurut Skinner dalam Baharuddin (2010:71) yaitu (1) *reinforcement*, (2) *punishment*, (3) *shaping*. Menurut Budiningsih (2005: 27) bahwa aplikasi teori behavioristik dalam kegiatan pembelajaran tergantung dari beberapa hal seperti: tujuan pembelajaran, sifat materi pelajaran, karakteristik pebelajar, media dan fasilitas pembelajaran yang tersedia.

Penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran merupakan *stimulus* untuk memperoleh penguatan (*reinforcement*) hasil belajar yang programnya memfasilitasi perbedaan pebelajar, adanya respon benar-salah, adanya penskoran dan unsur belajar mandiri. Dalam kegiatan pembelajaran peserta didik dituntut dapat mengungkapkan kembali pengetahuan yang sudah dipelajari dalam bentuk perubahan perilaku yang dapat diamati.

2.1.3 Teori Belajar Kognitif

Budiningsih (2005:34) menurut teori kognitif belajar merupakan proses internal yang mencakup ingatan, retensi, pengolahan informasi, emosi, dan aspek-aspek kejiwaan lainnya. Belajar merupakan aktivitas yang melibatkan proses berfikir yang sangat kompleks. Proses belajar antara lain mencakup pengaturan stimulus yang diterima dan menyesuaikannya dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki dan terbentuk dalam pikiran seseorang berdasarkan pemahaman dan pengalaman-pengalaman sebelumnya.

Menurut Piaget dalam Budiningsih (2005:35), bagaimana seseorang memperoleh kecakapan intelektual, pada umumnya akan berhubungan dengan proses mencari keseimbangan antara apa yang mereka rasakan dan ketahui pada satu sisi, dengan apa yang dilihat suatu fenomena baru sebagai pengalaman atau persoalan. Bila seseorang pada kondisi sekarang dapat mengatasi situasi baru, keseimbangan mereka tidak akan terganggu. Jika tidak maka ia harus melakukan adaptasi dengan lingkungannya.

Proses adaptasi mempunyai dua bentuk dan terjadi secara simultan, yaitu asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses perubahan apa yang dipahami sesuai dengan struktur kognitif yang ada sekarang, sementara akomodasi adalah proses perubahan struktur kognitif sehingga dapat dipahami. Dengan kata lain, apabila individu

menerima informasi atau pengalaman baru maka informasi tersebut akan dimodifikasi, sehingga cocok dengan struktur kognitif yang telah dimilikinya, proses ini disebut asimilasi. Sebaliknya apabila struktur kognitif yang sudah dimilikinya harus disesuaikan dengan informasi yang diterima, maka hal ini disebut akomodasi.

Menurut Bruner dalam Budiningsih (2005:40), berpendapat bahwa perkembangan kognitif manusia terdiri dari: (1) perkembangan intelektual ditandai dengan adanya kemajuan dalam menanggapi suatu rangsangan, (2) peningkatan pengetahuan tergantung pada perkembangan sistem penyimpanan informasi secara realistik, (3) perkembangan intelektual meliputi perkembangan kemampuan berbicara pada diri sendiri atau pada orang lain melalui kata-kata atau lambang tentang apa yang telah dilakukan dan apa yang akan dilakukan, (4) interaksi secara sistematis antara pembimbing, guru atau orang tua dengan anak diperlukan bagi perkembangan kognitifnya, (5) bahasa adalah kunci perkembangan kognitif, karena bahasa merupakan alat komunikasi antara manusia, (6) perkembangan kognitif ditandai dengan kecakapan untuk mengemukakan beberapa alternatif secara simultan, memilih tindakan yang tepat, dapat memberikan prioritas yang berurutan dalam berbagai situasi.

Menurut Ausubel dalam Budiningsih (2005:43), belajar seharusnya merupakan asimilasi yang bermakna bagi siswa. Materi yang dipelajari diasimilasikan dan dihubungkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa dalam bentuk struktur kognitif. Struktur kognitif merupakan struktur organisasional yang ada dalam ingatan seseorang yang mengintegrasikan unsur-unsur pengetahuan yang terpisah-pisah ke dalam suatu unit konseptual. Teori kognitif banyak memusatkan perhatiannya pada konsepsi bahwa perolehan dan retensi pengetahuan baru merupakan fungsi dari struktur kognitif yang telah dimiliki siswa.

Pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dan untuk menarik minat dan meningkatkan retensi belajar dengan cara mengkaitkan pengetahuan baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki siswa. Materi yang disusun dengan menggunakan pola atau logika tertentu, dari sederhana ke kompleks dan memperhatikan faktor perbedaan individu akan sangat mempengaruhi keberhasilan belajar peserta didik.

2.1.4 Teori Belajar Konstruktivistik

Selain teori behaviouristik, pembelajaran praktik juga berkaitan erat dengan aliran konstruktivis. Woolfolk (2003: 342) memaparkan siswa sebagai pembelajar adalah pihak yang aktif dalam membangun

pengetahuan dan peran guru sebagai fasilitator. Menurut Piaget pembelajaran membangun siswa aktif berdasarkan pengetahuan sebelumnya melalui kesempatan dan proses untuk menghubungkan apa yang sudah diketahui, peran siswa membangun pengetahuan dengan pemikiran sendiri, sedangkan menurut Vygotsky pembelajaran membangun pengetahuan kolaboratif berdasarkan lingkungan sosial dan nilai terbentuk melalui kesempatan sosial dan peran siswa membangun pengetahuan melalui interaksi sosial.

Teori konstruktivisme didefinisikan sebagai pembelajaran yang bersifat generatif, yaitu tindakan mencipta sesuatu makna dari apa yang sudah dipelajari. Peserta didik 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*).

Menurut paham konstruktivisme, Von Galservelt dalam Budiningsih (2005:57) berpendapat bahwa, ada beberapa kemampuan yang diperlukan dalam proses mengkonstruksi pengetahuan, yaitu: (1) kemampuan mengingat dan meng- ungkapkan kembali pengalaman; (2) kemampuan membandingkan dan meng-ambil keputusan akan

kesamaan dan perbedaan; dan (3) kemampuan untuk lebih menyukai suatu pengalaman yang satu dari pada yang lainnya.

Faktor-faktor yang juga mempengaruhi proses menkonstruksi pengetahuan adalah konstruksi pengetahuan yang telah ada, domain pengalaman, dan jaringan struktur kognitif yang dimilikinya.

Proses belajar konstruktivistik merupakan suatu proses pembentukan pengetahuan yang harus dilakukan oleh si belajar. Pendekatan konstruktivistik menekankan bahwa peranan utama dalam kegiatan belajar adalah aktivitas peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Multimedia Interaktif pada penelitian ini berperan membantu dalam pembentukan pengetahuannya dan peserta didik diberi kebebasan untuk mengungkapkan pendapat dan pemikirannya tentang materi pelajaran yang dihadapi. Dengan penggunaan multimedia interaktif peserta didik akan terbiasa dan terlatih untuk berpikir sendiri, memecahkan masalah yang dihadapi, mandiri, kritis, kreatif dan mampu memper-tanggungjawabkan pemikirannya secara rasional. Multimedia Interaktif dalam fungsinya sebagai pendampingan belajar yang menjadi pijakan bagi siswa untuk mengeksplorasi dan mengelaborasi informasi-informasi yang sedang dipelajari.

2.1.5 Teori Belajar Sibernetik

Menurut Landa dalam Budiningsih (2005:87), ada dua macam proses berpikir yaitu proses berpikir algoritmik dan proses berpikir heuristik. Proses berpikir algoritmik, yaitu proses berpikir yang sistematis, tahap demi tahap, linier, konvergen, lurus menuju ke satu target tertentu. Sedangkan proses berpikir heuristik, yaitu cara berpikir divergen, menuju ke beberapa target sekaligus. Sedangkan menurut Pask dan Scott dalam Budiningsih (2005:88), membedakan proses berpikir itu dalam dua macam berpikir, yaitu cara berpikir *Wholist* (menyeluruh) dan cara berpikir *serialist* (bagian).

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 multi-media atau media berbantuan komputer yang menyajikan informasi secara integral (teks, gambar, audio, animasi dan video) merupakan upaya untuk mengoptimal-kan pemrosesan informasi secara verbal (*auditory*) dan visual.

Menurut Budiningsih (2005:92) 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.

2.2 Teori Pembelajaran

Menurut Karwono (2010:9) menyatakan bahwa:

Dalam batas-batas tertentu sebenarnya manusia dapat belajar sendiri tanpa bantuan orang lain, tetapi dalam batas-batas tertentu pula belajar memerlukan bantuan orang lain. Hadirnya orang lain (guru, pembimbing, dan lain-lain) dalam belajar dimaksudkan agar belajar lebih mudah, lebih lancar, lebih efektif, lebih efisien dan mempunyai dampak pengiring pada diri individu yang belajar.

Menurut Prawiradilaga (2008:4) menyatakan pembelajaran adalah upaya menciptakan kondisi dengan sengaja agar tujuan pembelajaran dapat dipermudah (*facilitated*) pencapaiannya. Dalam pembelajaran perlu dipilih strategi yang tepat agar tujuan pembelajaran dapat dicapai. Selanjutnya Miarso (2009:528) menyatakan pembelajaran disebut juga kegiatan pembelajaran atau instruksional, adalah usaha mengelola lingkungan dengan sengaja agar seseorang membentuk diri secara positif tertentu dalam kondisi tertentu. Reigeluth dan Merrill dalam Miarso (2009:529) berpendapat bahwa pembelajaran sebaiknya didasarkan pada teori pembelajaran yang bersifat preskriptif, yaitu teori yang memberikan resep untuk mengatasi masalah belajar. Teori pembelajaran yang preskriptif itu harus memperhatikan tiga variabel, yaitu variabel kondisi, metode dan hasil.

Budiningsih (2005:48) hakekat pembelajaran merupakan suatu aktivitas belajar yang berkaitan dengan penataan informasi, reorganisasi, perseptual, dan proses internal. Kegiatan pembelajaran yang berpijak pada teori belajar kognitif ini sudah banyak digunakan. Dalam merumuskan tujuan pembelajaran, mengem-bangkan strategi dan tujuan pembelajaran, tidak lagi mekanistik sebagaimana yang dilakukan dalam pendekatan behavioristik. Kebebasan dan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar amat diperhitungkan, agar belajar lebih bermakna bagi peserta didik.

Menurut Piaget dalam Budiningsih (2005:49), kegiatan pembelajaran dengan mengaktifkan peserta didik secara optimal maka proses asimilasi dan akomodasi pengetahuan dan pengalaman dapat terjadi dengan baik.

Menurut Bruner dalam Budiningsih (2005:49), dalam kegiatan belajar lebih banyak memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk belajar sendiri melalui aktivitas menemukan (*discovery*). Cara demikian akan mengarahkan peserta didik pada bentuk belajar induktif, yang menuntut banyak dilakukan pengulangan.

Menurut Ausubel dalam Budiningsih (2005:49), lebih mementingkan struktur disiplin ilmu. Dalam proses belajar lebih banyak menekankan pada cara berfikir deduktif. Hal ini tampak dari konsepsinya mengenai *Advance Organizer*. Sebagai kerangka konseptual tentang isi pelajaran yang akan dipelajari peserta didik.

Menurut Piaget dalam Budiningsih (2005:50) langkah-langkah

pembelajaran:

- 1) Menentukan tujuan pembelajaran
- 2) Memilih materi pembelajaran
- 3) Menentukan topik-topik yang dapat dipelajari siswa secara aktif.
- 4) Menentukan kegiatan belajar yang sesuai untuk topik-topik tersebut, misalnya penelitian, memecahkan masalah, diskusi, simulasi, dan sebagainya.
- 5) Mengembangkan metode pembelajaran untuk merangsang kreatifitas dan cara berpikir siswa.
- 6) Melakukan penilaian proses dan hasil belajar siswa.

Proses pembelajaran menurut pendapat di atas diawali dengan menentukan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, menentukan materi pembelajaran, menentukan topik-topik pembelajaran. Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik materi pembelajaran misalnya pada sekolah menengah kejuruan dapat menggunakan penugasan praktek. Metode pembelajaran harus dipilih yang dapat merangsang kreatifitas siswa dan selanjutnya untuk mengetahui ketercapaian pembelajaran dilakukan evaluasi.

Pendapat yang senada langkah-langkah pembelajaran menurut Bruner dalam

Budiningsih (2005:50) adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan tujuan pembelajaran
- 2) Melakukan identifikasi karakteristik siswa (kemampuan awal, minat, gaya belajar, dan sebagainya)
- 3) Memilih materi pelajaran.
- 4) Menentukan topik-topik yang dapat dipelajari siswa secara induktif (dari contoh-contoh ke generalisasi)
- 5) Mengembangkan bahan-bahan belajar yang berupa contoh-contoh, ilustrasi, tugas, dan sebagainya untuk dipelajari siswa.

- 6) Mengatur topik-topik pelajaran dari yang sederhana ke kompleks, dari yang konkrit ke abstrak, atau dari tahap enaktif, ikonik, sampai ke simbolik.
- 7) Melakukan penilaian proses dan hasil belajar siswa.

Pada prinsipnya kedua pendapat di atas mempunyai kesamaan hanya pada pendapat kedua menambahkan perlunya mengidentifikasi karakteristik siswa yang berhubungan dengan kemampuan awal, minat dan gaya belajar. Hal ini perlu dilakukan karena perlu disadari bahwa setiap siswa mempunyai karakteristik yang berbeda.

Selanjutnya menurut Ausubel dalam Budiningsih (2005:50) langkah-langkah pembelajaran adalah:

- 1) Menentukan tujuan pembelajaran
- 2) Melakukan identifikasi karakteristik siswa (kemampuan awal, motivasi, gaya belajar, dan sebagainya)
- 3) Memilih materi pelajaran sesuai dengan karakteristik siswa dan mengaturnya dalam bentuk konsep-konsep inti.
- 4) Menentukan topik-topik dan menampilkannya dalam bentuk advance organizer yang akan dipelajari siswa.
- 5) Mempelajari konsep-konsep inti tersebut, dan menerapkannya dalam bentuk nyata/konkrit.
- 6) Melakukan penilaian proses dan hasil belajar siswa.

Pendapat di atas dalam langkah-langkah pembelajaran menekankan bahwa topik-topik pembelajaran yang telah ditentukan agar mudah dipelajari harus diorganisasi dan dikemas dan dapat diterapkan dalam bentuk nyata.

Menurut uraian di atas dapat disimpulkan bahwa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan baik maka perlu dipilih strategi yang tepat. Strategi pembelajaran dapat disusun dalam langkah-langkah pembelajaran yaitu:

menentukan tujuan pembelajaran, mengidentifikasi karakteristik siswa, menentukan topik-topik yang akan dipelajari oleh siswa, memilih materi dan mengembangkan bahan ajar, menentukan kegiatan pembelajaran, mengembangkan metode pembelajaran dan melakukan evaluasi hasil belajar.

Budiningsih (2005:58) proses belajar konstruktivistik, secara konseptual proses belajar jika dipandang dari pendekatan kognitif, merupakan proses pemberian makna oleh siswa kepada pengalamannya melalui proses asimilasi dan akomodasi yang bermuara pada pemutahiran struktur kognitifnya. Kegiatan belajar lebih dipandang dari segi prosesnya dari pada segi perolehan pengetahuan dari fakta-fakta yang lepas-lepas. Proses tersebut berupa ”....*constructing and restructuring of knowledge and skills (schemata) within the individual in a complex network of increasing conceptual consistency.....*” Pemberian makna terhadap objek dan pengalaman oleh individu tersebut tidak dilakukan secara sendiri-sendiri oleh peserta didik, melainkan melalui interaksi dalam jaringan sosial yang unik, yang terbentuk baik dalam budaya kelas maupun di luar kelas.

Budiningsih (2005:58), aspek-aspek yang mempengaruhi proses belajar meliputi: peranan peserta didik, peranan guru, sarana belajar, evaluasi belajar. Peranan peserta didik, dalam pandangan konstruktivistik, belajar merupakan suatu proses pembentukan pengetahuan. Pembentukan ini harus dilakukan oleh si belajar. Ia harus aktif melakukan kegiatan, aktif berpikir,

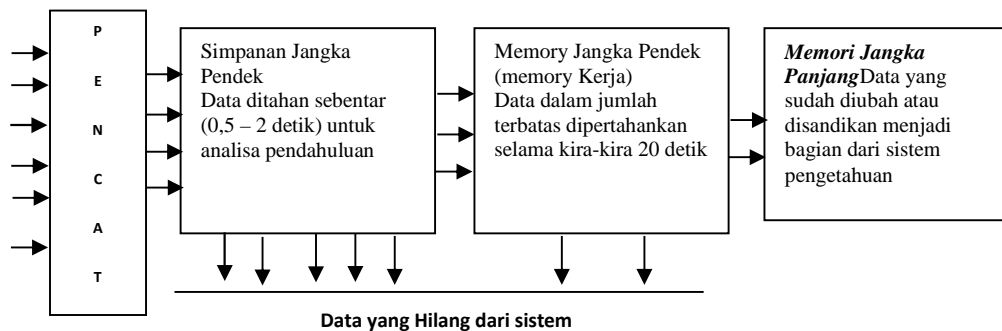
menyusun konsep dan memberi makna tentang hal-hal yang sedang dipelajari. Peranan guru, dalam belajar konstruktivistik guru atau pendidik berperan membantu agar proses peng-konstruksian pengetahuan oleh siswa berjalan lancar. Guru tidak menstrans-ferkan pengetahuan yang telah dimilikinya, melainkan membantu peserta didik untuk membentuk pengetahuannya sendiri. Guru dituntut untuk lebih memahami jalan pikiran atau cara pandang peserta didik dalam belajar. Sarana belajar, pendekatan konstruktivistik menekankan bahwa peran utama dalam kegiatan belajar adalah aktifitas peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Segala sesuatu seperti bahan, media, peralatan, lingkungan, dan fasilitas lainnya disediakan untuk membantu pembentukan tersebut. Evaluasi belajar, pandangan konstruktivistik mengemukakan bahwa lingkungan belajar sangat mendukung munculnya berbagai pandangan dan interpretasi terhadap realitas, konstruksi pengetahuan, serta aktivitas-aktivitas lain yang didasarkan pada pengalaman. Hal ini memunculkan pemikiran terhadap usaha mengevaluasi belajar konstruktivistik.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran diartikan sebagai proses penciptaan lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Jadi dalam pembelajaran yang utama adalah bagaimana peserta didik belajar. Belajar dalam pengertian aktivitas mental peserta didik dalam berinteraksi dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan tingkah laku yang bersifat relatif konstan.

2.3 Teori Pemrosesan Informasi

Teori ini didasarkan pada model memori dan penyimpanan yang dikemukakan oleh Atkinson dan Shiffin dalam Levitin (2002:296), menyatakan bahwa memori manusia terdiri dari tiga jenis, yaitu sensori memori (*sensory register*) yang menerima informasi melalui indra penerima seperti mata, telinga, hidung, mulut, dan atau tangan, setelah beberapa detik, informasi tersebut akan hilang atau diteruskan pada ingatan jangka pendek (*short term memory* atau *working memory*). Informasi tersebut setelah 5 – 20 detik akan hilang atau tersimpan ke dalam ingatan jangka panjang (*long term memory*).

Teori pemrosesan informasi berpijak pada tiga asumsi sebagaimana dikemukakan Lusiana dalam Budiningsih (2005:82) bahwa: (a) antara stimulus dan respon terdapat suatu seri pemrosesan informasi di mana pada masing-masing tahapan dibutuhkan sejumlah waktu tertentu, (b) stimulus yang diproses melalui tahapan-tahapan tadi akan mengalami perubahan bentuk atau isinya, dan (c) salah satu dari tahap memiliki keterbatasan kapasitas.



Gambar 2.1. Struktur Memori Diadaptasi dari Gredler, Margaret E. Bell dalam Karwono (2010:124)

Proses pengolahan informasi dalam ingatan manusia dimulai dari proses penyandian (*encoding*), diikuti dengan penyimpanan informasi (*storage*), dan diakhiri dengan mengungkap informasi yang telah disimpan dalam ingatan (*retrieval*). Ingatan terdiri dari struktur informasi yang terorganisasi dan proses penelusuran bergerak secara hierarkis, dari informasi yang paling umum dan inklusif ke informasi yang paling umum dan rinci, sampai informasi yang diinginkan diperoleh (Budiningsih, 2005:86-87). Letivin (2002:322) menyatakan terdapat tiga jenis informasi di dalam memori yang mudah untuk diingat kembali adalah informasi yang disampaikan secara terus menerus, informasi tentang hal-hal yang terbaru, dan informasi tentang kejadian-kejadian yang tidak biasa dialami. Dengan demikian, pengulangan adalah yang terpenting dalam sistem memori manusia. Dengan pengulangan akan memudahkan informasi yang berada di ingatan jangka pendek masuk ke ingatan jangka panjang dan lebih mudah untuk memanggil kembali informasi yang berada di ingatan jangka panjang muncul di ingatan jangka pendek.

Implikasi dari teori pemrosesan informasi yang memandang belajar adalah pengkodean informasi ke dalam memori manusia seperti layaknya sebuah cara kerja komputer dan karena memori memiliki keterbatasan kapasitas, pembelajaran harus dapat untuk menarik perhatian siswa dan menyediakan aplikasi berulang dan praktek secara individual agar informasi yang diberikan mudah dicerna dan dapat bertahan lama dalam memori siswa, dan aplikasi komputer memiliki semuanya dengan kualitas yang sangat baik.

2.4 Teori Desain Sistem Pembelajaran

Untuk menciptakan sebuah aktivitas pembelajaran yang efektif diperlukan adanya sebuah proses perencanaan atau desain yang baik. Desain sistem pembelajaran berisi langkah-langkah yang sistematis dan terarah untuk menciptakan proses belajar yang efektif, efisien, dan menarik. Dick and Carey (2001: 6) menjelaskan:

Components of the systems approach model : (1) identify instructional goals, (2) conduct instructional analysis, (3) analyze learners and contexts, (4) write performance objectives, (5) develop assessment instruments, (6) develop instructional strategy, (7) develop and select instructional materials, (8) design and conduct the formative evaluation of instruction, (9) revise instruction, (10) design and conduct summative evaluation.

Selain model Dick & Carey, model system pembelajaran lainnya adalah model ASSURE. Adapun tahapan langkah-langkah model ASSURE dalam Smaldino (2011:111) adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis karakteristik siswa (*Analyze learners*).

Langkah pertama dalam merencanakan mata pelajaran adalah

mengidenti-fikasi dan menganalisa karakteristik siswa yang disesuaikan dengan hasil belajar. Analisis terhadap karakteristik siswa meliputi beberapa aspek penting yaitu: (1) karakteristik umum, (2) kompetensi spesifik yang telah dimiliki sebelumnya, dan (3) gaya belajar siswa.

2. Menetapkan tujuan pembelajaran (*State objectives*).

Langkah selanjutnya adalah menetapkan tujuan pembelajaran yang bersifat spesifik. Tujuan pembelajaran dapat diperoleh dari silabus atau kurikulum, informasi yang terdapat pada buku teks, atau dirumuskan sendiri oleh perancang atau instruktur. Tujuan pembelajaran merupakan rumusan atau pernyataan yang mendeskripsikan tentang pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperoleh siswa setelah menempuh proses pembelajaran.

3. Memilih media, metode pembelajaran, dan bahan ajar (*Select methode, media, and materials*).

Dalam memilih media harus mempertimbangkan terlebih dahulu kelebihan dan kekurangannya. Sehingga tidak mempersulit dalam penyampaian pesan yang akan disampaikan pada siswa. Materi/bahan yang kita gunakan dalam proses pembelajaran, dapat berupa media siap pakai, hasil modifikasi, atau hasil desain baru. Usaha untuk mengumpulkan materi, pada intinya adalah materi tersebut harus sesuai dengan tujuan dan karakteristik siswa.

4. Memanfaatkan bahan ajar (*Utilize material*).

Langkah selanjutnya adalah menyiapkan kelas dan sarana pendukung

yang diperlukan untuk dapat menggunakan metode, dan bahan ajar yang dipilih.

5. Melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran (*Require learners participation*).

Agar berlangsung efektif proses pembelajaran memerlukan adanya keterlibatan mental siswa secara aktif dengan materi atau substansi yang sedang dipelajari. Pemberian latihan merupakan contoh bagaimana melibatkan aktivitas siswa dengan materi yang sedang dipelajari. Siswa yang terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran akan dengan mudah mempelajari materi pelajaran. Setelah aktif melakukan proses pembelajaran, pemberian umpan balik yang berupa pengetahuan tentang hasil belajar akan memotivasi siswa untuk mencapai hasil yang lebih baik.

6. Mengevaluasi dan merevisi program pembelajaran (*Evaluate and revise*).

Setelah mendesain aktivitas pembelajaran maka langkah selanjutnya yang perlu dilakukan adalah evaluasi. Tahap evaluasi dalam model ini dilakukan untuk menilai efektivitas pembelajaran dan juga hasil belajar siswa. Agar dapat mendapat gambaran yang lengkap tentang kualitas sebuah program pembelajaran, perlu dilakukan proses evaluasi terhadap semua komponen pembelajaran.

Dari pendapat para ahli tentang desain sistem pembelajaran, secara garis besar tahap-tahap yang dilakukan sama yaitu tahap identifikasi dan analisis kebutuhan, tahap desain dan pengembangan, serta tahap evaluasi. Langkah analisis karakteristik siswa akan memudahkan untuk memilih metode,

media, dan strategi pembelajaran yang tepat untuk digunakan dalam menciptakan aktivitas pembelajaran yang efektif, efisien, dan menarik. Demikian pula halnya dengan langkah evaluasi dan revisi yang dapat dimanfaatkan untuk menjamin kualitas proses pembelajaran yang diciptakan. Menyampaikan pembelajaran sesuai dengan konsep teknologi pendidikan dan pembelajaran pada hakekatnya merupakan kegiatan menyampaikan pesan kepada siswa. Agar pesan tersebut efektif, perlu diperhatikan prinsip desain pesan pembelajaran.

2.5 Prinsip Belajar Mandiri

Kata mandiri mengandung arti tidak tergantung dengan orang lain, bebas, dan dapat melakukan sendiri. Kata ini sering kali diterapkan untuk pengertian dan tingkat kemandirian yang berbeda-beda. Dalam belajar mandiri, menurut Wedemeyer dalam Rusman (2010:353), peserta didik yang belajar secara mandiri mempunyai kebebasan untuk belajar tanpa harus menghadiri pembelajaran yang diberikan guru/pendidik di kelas.

Kemandirian dalam belajar ini menurut Wedemeyer dalam Rusman (2010:354) perlu diberikan kepada peserta didik supaya mereka mempunyai tanggung jawab dalam mengatur dan mendisiplinkan dirinya dan dalam mengembangkan kemampuan belajar atas kemauan sendiri.

Sejalan dengan Wedemeyer and Moore dalam Rusman (2010:354) berpendapat bahwa ciri utama suatu proses pembelajaran mandiri ialah

adanya kesempatan yang diberikan kepada peserta didik untuk ikut menentukan tujuan, sumber, dan evaluasi belajarnya.

Rusman (2010:354) mengklasifikasikan pembelajaran mandiri berdasarkan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan berikut: (1) otonomi dalam menentukan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, (2) otonomi dalam belajar, dan (3) otonomi dalam evaluasi hasil belajar.

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

- a. Kebutuhan belajar adalah tanggung jawab pebelajar itu sendiri.
- b. Pebelajar memegang kendali dalam pengambilan keputusan untuk mencapai kebutuhan belajarnya tersebut.
- c. 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.

Menurut Miarso (2009:253), 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 mem-percepat usaha peningkatkan mutu kawasan; tidak diperlukan biaya yang besar, tidak terganggunya kegiatan organisasi, meningkatkan mutu pelayanan.

Selanjutnya menurut Miarso (2009:253), 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, dan (2) melibatkan peserta didik dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan. Kesimpulan dari berbagai uraian di atas adalah 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 peserta didik dan meminimalisasi keterlibatan guru dalam pelaksanaan pembelajaran. Salah satu bantuan untuk belajar mandiri adalah program pembelajaran yang dibuat atau dikembangkan dalam media komputer yang memungkinkan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran. Walaupun belajar mandiri bersifat individual namun pada pelaksanaannya dapat saja terjadi *social learning* yaitu berkolaborasi dengan peserta didik lainnya untuk mendiskusikan masalah yang terdapat pada program.

2.6 Karakteristik Mata Pelajaran

Pada kurikulum SMK, pendidikan kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejurumannya. Agar dapat bekerja secara efektif dan efisien serta mengembangkan keahlian dan keterampilan, mereka harus memiliki stamina yang tinggi, menguasai bidang keahliannya dan dasar-dasar ilmu pengetahuan dan teknologi, memiliki etos kerja yang tinggi, dan mampu berkomunikasi sesuai dengan tuntutan pekerjaannya, serta memiliki kemampuan mengembangkan diri.

Mata pelajaran kejuruan terdiri atas beberapa mata pelajaran yang bertujuan untuk menunjang pembentukan kompetensi kejuruan dan pengembangan kemampuan menyesuaikan diri dalam bidang keahliannya. Secara khusus tujuan Program Keahlian Teknik Audio Video adalah membekali peserta didik dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap agar kompeten:

- 1) Dalam program keahlian teknik audio video agar dapat bekerja baik secara mandiri atau mengisi lowongan pekerjaan yang ada di dunia usaha dan dunia industri sebagai tenaga kerja tingkat menengah.
- 2) Dalam memilih karir, berkompetisi, dan mengembangkan sikap profesional dalam program keahlian audio video.

Tabel 2.1 KI, KD dan Indikator Mata Pelajaran Teknik Kerja Bengkel

KI-3 (PENGETAHUAN)	
Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	
Kompetensi Dasar	Indikator
3.2. Menerapkan gambar teknik elektronika berdasarkan standar ANSI dan DIN	<p>3.2.1. Memahami macam-macam simbol katagori sumber tegangan</p> <p>3.2.2. Memahami macam-macam simbol katagori konektor</p> <p>3.2.3. Memahami macam-macam simbol katagori komponen masukan</p> <p>3.2.4. Memahami macam-macam simbol katagori komponen keluaran</p> <p>3.2.5. Memahami macam-macam simbol katagori komponen pasif</p> <p>3.2.6. Memahami macam-macam simbol katagori komponen semikonduktor diskrit</p> <p>3.2.7. Memahami macam-macam simbol katagori komponen gerbang logika</p> <p>3.2.8. Memahami macam-macam simbol katagori komponen (rangkaiian) terintegrasi</p> <p>3.2.9. Memahami diagram rangkaian elektronika analog dan digital berdasarkan standar internasional</p> <p>3.2.10. Memahami teknik gambar papan rangkaian tercetak (PCB) lapis tunggal (<i>single layer</i>) secara manual berdasarkan diagram rangkaian</p> <p>3.2.11. Memahami teknologi gambar papan rangkaian tercetak (PCB) lapis tunggal (<i>single layer</i>), ganda (<i>double layer</i>) dengan menggunakan software berdasarkan diagram rangkaian. Memahami metode menggambar dari papan rangkaian tercetak (PCB) menjadi gambar diagram rangkaian (<i>reverse engineering</i>).</p> <p>3.2.12. Memahami metode menggambar dari papan rangkaian tercetak (PCB) menjadi gambar diagram rangkaian (<i>reverse engineering</i>).</p>

Lanjutan Tabel 2.1

KI-4 (KETERAMPILAN)	
Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung	
Kompetensi Dasar	Indikator
4.2. Membuat macam-macam simbol,- diagram skematik, - papan rangkaian tercetak (PRT), tata letak komponen dan daftar serta harga komponen di bidang perancangan elektronika	4.2.1. Menggambar macam-macam simbol katagori sumber tegangan
	4.2.2. Menggambar macam-macam simbol katagori konektor
	4.2.3. Menggambar macam-macam simbol katagori komponen masukan
	4.2.4. Menggambar macam-macam simbol katagori komponen keluaran
	4.2.5. Menggambar macam-macam simbol katagori komponen pasif
	4.2.6. Menggambar macam-macam simbol katagori komponen semikonduktor diskrit
	4.2.7. Menggambar macam-macam simbol katagori komponen gerbang logika
	4.2.8. Menggambar macam-macam simbol katagori komponen (rangkaiian) terintegrasi
	4.2.9. Menggambar diagram rangkaian elektronika analog dan digital berdasarkan standar internasional
	4.2.10. Menggambar teknologi gambar papan rangkaian tercetak (PCB) lapis tunggal (<i>single layer</i>) secara manual
	4.2.11. Menggambarkan papan rangkaian tercetak (PCB) lapis tunggal (<i>single layer</i>), ganda (<i>double layer</i>) dengan menggunakan software berdasarkan diagram rangkaian
	4.2.12. Menggambar rangkaian dari papan rangkaian tercetak (PCB) menjadi gambar diagram rangkaian (<i>reverse engineering</i>).

Pada KD 4.2. kompetensi yang direncanakan adalah siswa mampu membuat macam-macam simbol, diagram skematik, papan rangkaian tercetak (PRT/PCB), tata letak komponen dan daftar serta harga komponen di bidang perancangan elektronika. PCB adalah suatu board tipis tempat letak komponen elektronika, yang di pasang dan di rangkai, di mana bagian sisi-

nya terbuat dari lapisan tembaga untuk menyolder kaki kaki komponen. PCB bisa lebih dari 1 layer, dan maximum sampai 12 layer. PCB ada yang terbuat dari bahan fiber atau sejenisnya pada bagian yang non conductive. Ketebalan tembaga pada PCB bermacam-macam, ada yang 35 micrometer hingga 17-18 micrometer.

Untuk dapat digunakan sebagai tempat meletakkan komponen elektronika maka PCB yang masih polos harus di buat jalur dengan menggambar yang disesuaikan dengan skematik rangkaian elektronika. Sekematik merupakan susunan simbol-simbol komponen elektronika yang membentuk sebuah rangkaian elektronika. Simbol-simbol elektronika ada dua standar untuk dalam penggambarannya yaitu standar ANSI standarisasi dari negara Amerika dan DIN standarisasi dari negara Jerman. Menggambar jalur PCB bisa dengan 2 cara yaitu menggambar dengan komputer dan manual.

2.7 Pembelajaran Berbantuan Komputer

2.7.1 Pemanfaatan Komputer dalam Pembelajaran

Komputer di dunia pendidikan tidak hanya digunakan untuk mempelajari seluk beluknya, tetapi juga sebagai sarana komunikasi serta sebagai media dalam proses pembelajaran. Hal ini karena potensi komputer yang dapat dimanfaatkan untuk dunia pendidikan telah sangat luas dan menjangkau berbagai kepentingan. Proses pembelajaran dapat juga dilaksanakan dengan bantuan komputer.

Menurut Rusman (2010:287) secara garis besar komputer dimanfaatkan dalam dua macam penerapan, yaitu dalam bentuk pembelajaran dengan bantuan komputer (*Computer Assisted Instructional / CAI*), dan pembelajaran berbasis komputer (*Computer Based Instruction / CBI*). Dalam banyak hal kedua penerapan dalam pemanfaatan komputer untuk pembelajaran ini adalah sama.

Perbedaan yang menonjol diantara keduanya terletak pada fungsi perangkat lunak yang digunakan. Pada CAI perangkat lunak yang digunakan berfungsi membantu guru dalam proses pembelajaran, seperti sebagai multimedia, alat bantu dalam presentasi maupun demonstrasi atau sebagai alat bantu dalam pelaksanaan pembelajaran. Adapun CBI mempunyai fungsi lebih luas. Perangkat lunak dalam CBI disamping bisa dimanfaatkan sebagai fungsi CAI, bisa juga dimanfaatkan dengan fungsi pembelajaran individual (*individual learning*).

Pada pembelajaran bermedia komputer ini peserta didik berhadapan dan berinteraksi secara langsung dengan komputer. Interaksi antara komputer dan siswa ini terjadi secara individual dan komputer memang memiliki kemampuan untuk itu. Dengan demikian apa yang dialami peserta didik satu dengan lainnya tidak akan sama. Potensi pelayanan terhadap perbedaan peserta didik inilah komputer digunakan dalam sistem pembelajaran.

2.7.2 Ciri-Ciri Media Pembelajaran Berbantuan Komputer

Arsyad (2011:32) memberikan ciri-ciri media yang dihasilkan teknologi berbantuan komputer (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) sebagai berikut: (1) dapat digunakan secara acak, non-sequensial, atau secara linier, (2) 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, dan (5) pembelajaran dapat berorientasi peserta didik dan melibatkan interaktivitas siswa yang tinggi.

2.7.3 Keuntungan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer

Menurut Wena (2011:201), terdapat beberapa kelebihan media berbantuan komputer terkait dengan multimedia interaktif yaitu:

1. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk memecahkan masalah secara individual.
2. Menyediakan presentasi yang menarik dengan animasi.
3. Menyediakan pilihan isi pembelajaran yang banyak dan beragam.
4. Mampu membangkitkan motivasi peserta didik.
5. Mampu mengaktifkan dan menstimulasi metode pembelajaran dengan baik.
6. Meningkatkan pengembangan pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan.

7. Merangsang siswa mendapat pengalaman bersifat konkrit, dan retensi siswa meningkat.
8. Memberikan umpan balik secara langsung.
9. Peserta didik dapat menentukan sendiri percepatan belajarnya.
10. Peserta didik dapat melakukan *self evaluation*.

Hal ini didukung oleh Wankat dan Orenovicz dalam Wena (2011:205) bahwa keuntungan lain dari pembelajaran berbantuan komputer adalah memberikan kemudahan bagi guru mengembangkan materi pembelajaran lebih lanjut yaitu:

1. Mengakomodasi peserta didik yang lamban karena dapat menciptakan iklim belajar yang efektif dengan cara yang lebih individual.
2. Merangsang peserta didik untuk mengerjakan latihan karena tersedianya animasi grafis, warna dan musik.
3. Kendali berada pada peserta didik sehingga percepatan belajar disesuaikan dengan tingkat kemampuan.

Komputer menjadi populer sebagai media pembelajaran karena komputer memiliki keistimewaan yang tidak dimiliki oleh media pembelajaran lainnya. Menurut Munir dalam Waryanto (2008:3) diantara keistimewaan komputer sebagai media, yaitu :

1. Hubungan interaktif : komputer menyebabkan terwujudnya hubungan antara *stimulus* dan *response*, menumbuhkan inspirasi dan meningkatkan minat.
2. Pengulangan : komputer memberikan fasilitas bagi pengguna untuk mengulang materi atau bahan pelajaran yang diperlukan, memperkuat proses pembelajaran dan memperbaiki inagtan, memiliki kebebasan dalam memilih materi atau bahan pelajaran.
3. Umpan balik dan peneguhan: media komputer membantu pelajar memperoleh umpan balik (*feedback*) terhadap pelajaran secara leluasa dan dapat memacu motivasi pelajar dengan peneguhan positif yang diberi apabila pelajar memberikan jawaban.
4. Simulasi dan uji coba : media komputer dapat mensimulasikan atau menguji coba penyajian bahan pelajaran yang rumit dan teliti.

Berdasarkan keuntungan-keuntungan tersebut maka pembelajaran berbantuan komputer diyakini dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik. Komputer menjadi populer sebagai media pembelajaran karena komputer memiliki keistimewaan yang tidak dimiliki oleh media pembelajaran lainnya.

2.7.4 Keterbatasan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer

Ada beberapa keterbatasan pembelajaran berbantuan komputer yang menurut Wena (2011:205), yaitu:

1. Hanya efektif jika digunakan oleh satu orang atau kelompok kecil.

2. Tampilan yang kurang menarik dan tidak dirancang dengan baik akan melemahkan motivasi peserta didik untuk belajar.
3. Guru yang tidak paham dengan aplikasi program harus bekerja sama dengan ahli programmer grafis, juru kamera dan teknisi komputer.
4. Guru yang tidak menguasai strategi pembelajaran bermedia komputer akan membuat pembelajaran menjadi tidak bermakna.
5. Dalam perancangannya memerlukan biaya yang relatif mahal.
6. Pembelajaran terbatas pada apa yang ada pada program saja.

Keterbatasan ini tentunya dapat diminalisir dengan merancang multimedia semenarik mungkin sehingga peserta didik 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.

2.7.5 Evaluasi Media Pembelajaran Berbantuan Komputer

Media seperti apapun yang dibuat perlu dinilai terlebih dahulu sebelum dipakai secara luas, penilaian (evaluasi) ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah media yang dibuat tersebut dapat mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan atau tidak. Arsyad (2011: 174) mengemukakan beberapa tujuan evaluasi media pembelajaran, 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.

Menurut Arsyad (2011:175), evaluasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti diskusi kelas dan kelompok interviu perorangan, observasi mengenai perilaku peserta didik, dan evaluasi media yang telah tersedia. Sedangkan menurut Sadiman (2011:50) mengemukakan bahwa ada dua macam bentuk pengujian media yang dikenal, yaitu: evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data dengan efektivitas dan efisiensi bahan-bahan pembelajaran (termasuk ke dalamnya media). Sementara itu Sugiyono (2011: 414), 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 Walker dan Hess yang dikutip Arsyad (2011:175) 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 peserta didik, (2) kualitas instruksional, memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk 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, dan (3) kualitas teknis; keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan/tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan program dan kualitas pendokumentasiannya.

2.8 Multimedia Interaktif

2.8.1 Definisi Multimedia Interaktif

Menurut Reddi (2003:4) menyatakan:

Multimedia can be defined as an integration of multiple media elements(audio, video, graphics, text, animation etc.) into one synergetic and symbiotic whole that results in more benefits for the end user than any one of the media element can provide individually.

Multimedia menurut definisi di atas merupakan perpaduan antara audio, video, grafik, teks, animasi yang saling bersinergi dan mendukung yang menghasilkan beberapa keuntungan kepada pengguna yang dapat digunakan secara individu.

Sedangkan Heinich (2005:141) menyatakan bahwa:

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 device for text, pictures, graphic, sound and video.

Multimedia juga dapat diartikan gabungan dari dua atau lebih format media yang terintergrasi dalam bentuk informasi atau program pembelajaran. Multimedia adalah sistem yang terdiri dari media tradisional atau gambar, grafik, suara dan gambar yang ditampilkan pada komputer. Sementara itu menurut Miarso (2009:464) 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.

Phillips dalam Mishra (2005:vii) mendefinisikan bahwa :

The term 'interactive multimedia' is a catch-all phrase to describe the new wave of computer software that primarily deals with the provision of information. The 'multimedia' component is characterized by the presence of text, pictures, sound, animation and video; some or all of which are organized into some coherent program. The 'interactive' component refers to the process of empowering the user to control the environment usually by a computer.

Istilah multimedia interaktif adalah menangkap semua frase untuk meng-gambarkan gelombang baru dari perangkat lunak komputer

terutama berkaitan dengan penyediaan informasi. Komponen multimedia ditandai dengan adanya teks, gambar, animasi suara, dan video, beberapa atau semua yang akan disusun dalam beberapa program yang koheren. Komponen interaktif mengacu pada proses pemberdayaan pengguna untuk mengendalikan lingkungan biasanya dengan komputer.

Menurut Daryanto (2010:51) menyatakan bahwa multimedia interaktif suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif adalah media yang menggabungkan dua unsur atau lebih media yang terdiri dari teks, grafis, gambar, foto, suara dan video dan animasi secara terintegrasi dalam satu kesatuan yang dapat dipergunakan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki dari materi (*content*) dari multimedia tersebut dengan bantuan komputer dan dapat digunakan siswa untuk belajar baik secara mandiri maupun berkelompok walaupun tanpa bantuan guru.

2.8.2 Fungsi Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran

Menurut Siahaan dalam Wena (2011: 212) menyatakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran multimedia dapat berfungsi sebagai suplemen (tambahan), komplemen (pelengkap), atau substitusi (pengganti peran guru).

1. Suplemen (Tambahan)

Multimedia dikatakan sebagai suplemen (tambahan), apabila guru atau peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan multimedia atau tidak untuk materi pelajaran tertentu. Dalam hal ini tidak ada keharusan bagi guru atau peserta didik untuk memanfaatkan multimedia. Meskipun bersifat opsional, guru yang memanfaatkan multimedia secara tepat dalam membelajarkan peserta didik atau para peserta didik sendiri yang berupaya mencari dan kemudian memanfaatkan multimedia tersebut akan memiliki tambahan pengetahuan wawasan.

2. Komplemen (Pelengkap)

Multimedia dikatakan sebagai komplemen (pelengkap) apabila multimedia tersebut diprogramkan untuk melengkapi atau menunjang materi pembelajaran yang diterima peserta didik di dalam kelas. Sebagai komplemen, multimedia diprogramkan sebagai materi penguatan (*reinforcement*) atau remedial bagi peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Multimedia dikatakan sebagai pengayaan (*enrichment*) apabila kepada peserta

didik yang dapat dengan cepat menguasai materi yang disampaikan guru secara tatap muka diberikan kesempatan untuk memanfaatkan media tertentu yang memang dikembangkan secara khusus. Tujuannya adalah untuk lebih memantapkan tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran yang disajikan guru di dalam kelas. Multimedia dikatakan sebagai program remedial apabila kepada para peserta didik mengalami kesulitan memahami materi pelajaran yang disajikan guru secara tatap muka di kelas diberikan kesempatan untuk memanfaatkan multimedia yang memang dirancang secara khusus dengan tujuan agar para peserta didik semakin lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan guru di kelas.

3. Substitusi (Pengganti)

Multimedia dikatakan sebagai substitusi (pengganti) apabila multimedia dapat menggantikan sebagian besar peran guru. Ini dapat menjadi alternatif sebagai sebuah model pembelajaran. Tujuannya adalah agar para peserta didik dapat secara luwes mengelola kegiatan pembelajaran sesuai dengan waktu, gaya belajar, dan kecepatan belajar masing-masing peserta didik. Ada tiga alternatif model kegiatan pembelajaran yang dapat dipilih guru dan peserta didik, yaitu: (1) sepenuhnya secara tatap muka yang pembelajarannya disertai dengan pemanfaatan multimedia, (2) sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui

multimedia, dan, (3) pembelajaran sepenuhnya melalui multimedia.

Berdasarkan tiga fungsi multimedia dalam pembelajaran dalam penelitian ini multimedia interaktif yang dihasilkan akan difungsikan sebagai suplemen (tambahan) terhadap media lain yang digunakan seperti modul cetak dan media presentasi yang lain sehingga peserta didik mempunyai banyak pilihan sesuai kebutuhan belajarnya.

2.8.3 Model Pemanfaatan Multimedia Interaktif

Bentuk-bentuk pemanfaatan model-model multimedia interaktif berbasis komputer dalam pembelajaran dapat berupa drill, tutorial, simulation, dan games (Rusman, 2005:19). Pada dasarnya salah satu tujuan pembelajaran dengan multimedia interaktif adalah sedapat mungkin menggantikan dan atau melengkapi serta mendukung unsur-unsur: tujuan, materi, metode, dan alat penilaian yang ada dalam proses belajar mengajar dalam system pendidikan konvensional yang biasa kita lakukan.

Menurut Nandi (2006: 47), terdapat model-model yang digunakan dalam multimedia interaktif, antara lain: (1) Model Drills, (2) Model Tutorial, (3) Model Simulasi, dan (4) Model

Instructional Games. Adapun penjelasan model-model tersebut adalah:

1. Model Drills.

Model drills merupakan salah satu bentuk model pembelajaran interaktif berbasis komputer (CBI) yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongkret melalui penyediaan latihan-latihan soal untuk menguji penampilan siswa melalui kecepatan menyelesaikan latihan soal yang diberikan program. Secara umum tahapan materi model drill, menurut Waryanto (2008: 4), sebagai berikut:

- a. Penyajian masalah-masalah dalam bentuk latihan soal pada tingkat tertentu dari penampilan siswa.
- b. Siswa mengerjakan latihan soal.
- c. Program merekam penampilan siswa, mengevaluasi kemudian memberikan umpan balik.
- d. Jika jawaban yang diberikan benar program menyajikan soal selanjutnya dan jika jawaban salah program menyediakan fasilitas untuk mengulang latihan atau remediation, yang dapat diberikan secara parsial atau pada akhir keseluruhan soal.

2. Model Tutorial.

Model tutorial merupakan program pembelajaran interaktif yang digunakan dalam PBM dengan menggunakan

perangkat lunak atau software berupa program komputer berisi materi pelajaran. Menurut Waryanto (2008: 4), disebutkan bahwa: “secara sederhana pola-pola pengoperasian komputer sebagai instruktur pada model tutorial antara lain:

- a. Komputer menyajikan materi. Siswa memberikan respon.
 - b. Respon siswa dievaluasi oleh komputer dengan orientasi pada arah siswa dalam menempuh prestasi berikutnya.
 - c. Melanjutkan atau mengulangi tahapan-tahapan sebelumnya.
 - d. Tutorial dalam program pembelajaran multimedia interaktif ditujukan sebagai pengganti manusia sebagai instruktur secara langsung pada kenyataannya, diberikan berupa teks atau grafik pada layar yang telah menyediakan poin-poin pertanyaan atau permasalahan.
3. Metode Simulasi.

Model simulasi pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman secara kongkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana sebenarnya dan berlangsung dalam suasana yang tanpa resiko. Menurut Arsyad

(2011: 98), “simulasi pada komputer memberikan kesempatan untuk belajar secara dinamis, interaktif dan perorangan:. Lebih lanjut, beliau mengatakan bahwa: “program simulasi ini berusaha memberikan pengalaman masalah “dunia nyata” yang berhubungan dengan resiko seperti: bangkrut, malapetaka nuklir dan lain-lain (Arsyad: 2011).

Model simulasi terbagi dalam empat kategori, yaitu : fisik, situasi, prosedur, dan proses. Secara umum tahapan materi model simulasi adalah sebagai berikut : pengenalan, penyajian, informasi, (simulasi 1, simulasi 2, dan seterusnya), pertanyaan dan respon jawaban, penilaian respon,pemberian feedback tentang respon, pengulangan, segmen pengaturan pengajaran dan penutup.

4. Model Instructional Games.

Model Instructional Games merupakan salah satu metode dalam pembelajaran dengan multimedia interaktif yang berbasis komputer. Tujuan Model Instructional Games adalah untuk menyediakan suasana/ lingkungan yang memberikan fasilitas belajar yang menambah kemampuan siswa. Model Instructional Games tidak perlu menirukan realita namun dapat memiliki karakter yang menyediakan tantangan yang menyenangkan bagi siswa. Model Instructional Games sebagi pembangkit motivasi dengan memunculkan cara berkompetisi untuk mencapai sesuatu.

Adapun model multimedia interaktif yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah model gabungan antara model drill dan tutorial yang dikemas dalam satu paket CD pembelajaran. Selanjutnya, untuk dapat menggunakan multimedia interaktif ini, dibutuhkan media lain seperti: Komputer/laptop dan speaker active. Pengoperasiannya pun mudah, tinggal memasukkan ke dalam CD/DVD player yang terdapat pada komputer/laptop siswa. Siswa hanya diminta untuk mengeksplor dengan cara meng-klik tombol-tombol atau menu yang tersedia sesuai dengan materi dan alat evaluasi yang ada di dalamnya.

2.8.4 Karakteristik Multimedia Efektif, Efisin, Dan Menarik

Multimedia interaktif mempunyai potensi untuk mengakomodasi pengguna dengan gaya belajar yang berbeda-beda. Suatu media interaktif yang dikembangkan agar menjadi sebuah MMI yang efektif dan menarik harus memenuhi beberapa kriteria. Thorn (2006) mengajukan enam kriteria tersebut untuk dalam menilai multimedia interaktif, yaitu :

1. Kemudahan navigasi.

Sebuah program harus dirancang sesederhana mungkin sehingga pembelajar bahasa tidak perlu belajar komputer lebih dahulu

2. Kandungan kognisi

Isi multimedia mempunyai kandungan pengetahuan yang jelas.

3. Pengetahuan dan presentasi informasi.

Kedua kriteria ini adalah untuk menilai isi dari program itu sendiri, apakah program telah memenuhi kebutuhan pembelajaran si pembelajar atau belum

4. Integrasi media di mana media harus mengintegrasikan aspek dan ketrampilan bahasa yang harus dipelajari
5. Estetika.

Untuk menarik minat pembelajar program harus mempunyai tampilan yang artistik maka estetika juga merupakan sebuah kriteria

6. Fungsi secara keseluruhan.

Program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh pembelajar. Sehingga pada waktu seorang selesai menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu.

Multimedia media juga memungkinkan dilakukannya efisiensi, baik waktu, tenaga, dan biaya karena tidak semua materi pelajaran dapat dipelajari melalui benda langsung, tetapi perlu alat pengganti dan penyederhanaan. Ciri pembelajaran menggunakan media pendidikan yang mencapai tujuan dengan efisien yaitu : penyampaian materi dapat menekan sedikit mungkin penggunaan biaya, tenaga, serta waktu tanpa mengurangi efektivitas dalam pencapaian tujuan.

2.8.5 Teori Penelitian Pengembangan

Metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan 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. Menurut Sujadi (2003:164), penelitian pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan sebagainya.

Borg dan Gall (1983: 772) memuat panduan sistematika yaitu langkah- langkah dalam pembuatan perangkat pembelajaran yang dilakukan oleh penelitiagar produk yang dirancangnya mempunyai standar kelayakan. Uraian model pengembangan Borg dan Gall di

kenal dengan Riset dan pengembangan bidang pendidikan (R & D) yaitu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan mengesahkan produk bidang pendidikan. Langkah-langkah dalam proses ini pada umumnya dikenal sebagai siklus R & D, yang terdiri dari: pengkajian terhadap hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan validitas komponen-komponen pada produk yang akan dikembangkan, mengembangkannya menjadi sebuah produk, pengujian terhadap produk yang dirancang, dan peninjauan ulang dan mengoreksi produk tersebut berdasarkan hasil uji coba. Hal itu sebagai indikasi bahwa produk temuan dari kegiatan pengembangan yang dilakukan mempunyai obyektivitas. Dalam teknologi pembelajaran, deskripsi tentang prosedur dan langkah-langkah penelitian pengembangan sudah banyak dikembangkan. Borg & Gall (1983:775) menyatakan bahwa prosedur penelitian pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu: (1) mengembangkan produk, dan (2) menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan. Tujuan pertama disebut sebagai fungsi pengembangan sedangkan tujuan kedua disebut sebagai validasi. Dengan demikikian, konsep penelitian pengembangan lebih tepat diartikan sebagai upaya pengembangan yang sekaligus disertai dengan upaya validasinya.

Secara konseptual, pendekatan penelitian dan pengembangan memiliki 10 langkah-langkah pelaksanaan penelitian, yaitu:

- 1) *Research and information collecting*; termasuk dalam langkah ini antara lain studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian.
- 2) *Planning*; termasuk dalam langkah ini merumuskan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan permasalahan, menentukan tujuan yang akan dicapai pada setiap tahapan, dan jika mungkin diperlukan melaksanakan studi kelayakan secara terbatas.
- 3) *Develop preliminary form of product*, yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan. Termasuk dalam langkah ini adalah persiapan komponen pendukung, menyiapkan pedoman dan buku petunjuk, dan melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung.
- 4) *Preliminary field testing*, yaitu melakukan ujicoba lapangan awal dalam skala terbatas dengan melibatkan subjek sebanyak 6 – 12 subjek. Pada langkah ini pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara wawancara, observasi atau angket.
- 5) *Main product revision*, yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil ujicoba awal. Perbaikan ini sangat mungkin dilakukan lebih dari satu kali, sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam ujicoba terbatas, sehingga diperoleh draft produk (model) utama yang siap diujicoba lebih luas.

- 6) *Main field testing*, uji coba utama yang melibatkan seluruh subjek.
- 7) *Operational product revision*, yaitu melakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap hasil uji coba lebih luas, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi
- 8) *Operational field testing*, yaitu langkah uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan.
- 9) *Final product revision*, yaitu melakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (final).
- 10) *Dissemination and implementation*, yaitu langkah menyebarluaskan produk/model yang dikembangkan.

2.8.6 Prosedur Pengembangan Multimedia Interaktif

Menurut Riyana (2007: 5) menyatakan bahwa pengembangan multimedia interaktif mengacu pada ketentuan: (a) akan digunakan oleh siswa, (b) diharapkan akan dapat meningkatkan kemampuan skill dan sikap positif siswa, (c) harus sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik mata pelajaran, (d) mencakup tujuan kegiatan pembelajaran yang spesifik, (e) mencakup materi pelajaran secara rinci dan kegiatan latihan untuk mendukung ketercapaian tujuan, (f) terdapat evaluasi sebagai umpan balik (*self evaluation*) dan alat untuk mengukur keberhasilan mahasiswa sesuai dengan pendekatan belajar

tuntas (*mastery learning*), dan (g) dikembangkan sesuai kaidah-kaidah.

Sedangkan langkah-langkah desain produk model pengembangan multimedia interaktif menurut Riyana (2007:17) mempunyai langkah-langkah seperti berikut: (1) membuat Garis Besar Program Media (GBPM), (2) membuat *flowchart*, (3) membuat *storyboard*, (4) mengumpulkan bahan-bahan yang diperlukan untuk melengkapi sajian multimedia interaktif, dan (5) programming, yaitu merangkai-kan semua bahan-bahan yang ada dan sesuai dengan tuntutan naskah, dan (6) *finishing*. Pada kegiatan ini dilakukan rewiu dan uji keterbacaan program.

Berdasarkan langkah-langkah desain produk di atas dapat digambarkan secara bagan sebagai berikut:



Gambar 2.4 Model Pengembangan Multimedia Interaktif (Riyana, 2007:17)

Sedangkan langkah-langkah merencanakan multimedia interaktif menurut Alessi dan Trollip (1991:245-248) menyatakan:

Pengembangan multimedia interaktif ini memuat 10 tahap. Kesepuluh tahap ini adalah (1) menentukan tujuan dan kebutuhan, (2) mengumpulkan bahan acuan, (3) mempelajari isi, (4) mengembangkan ide, (5) mendesain pembelajaran, (6) membuat *flowchart* materi, (7) membuat *storyboard*, (8) memprogram materi, (9) membuat materi pendukung dan (10) melakukan evaluasi dan revisi.

Berdasarkan dari uraian di atas dalam penelitian pengembangan ini di susun langkah-langkah untuk menyusun multimedia interaktif sebagai berikut: (1) menyusun Garis-garis Besar Pembelajaran Multimedia Interaktif (GBPM), (2) membuat *flow chart* , (3) membuat *story board*, (4) *programming*, (5) Ujicoba program dan revisi.

2.9 Software Aplikasi Adobe Flash

Adobe Flash merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh *Adobe* dan program aplikasi standar *authoring tool* professional yang digunakan untuk membuat animasi dan bitmap yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan situs web yang interaktif dan dinamis. *Flash* didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga *flash* banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada *website*, CD Interaktif dan yang lainnya. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, *movie*, *game*, pembuatan navigasi pada situs *web*, tombol animasi, *banner*, menu interaktif, interaktif form isian, *e-card*, *screen saver* dan pembuatan aplikasi-aplikasi *web* lainnya. Dalam *Flash*, terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas *action script*, *filter*, *custom easing* dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas *playback* FLV. Keunggulan yang dimiliki oleh

Flash ini adalah ia mampu diberikan sedikit *code* pemrograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan *Database* dengan pendekatan XML, dapat dikolaborasikan dengan *web*, karena mempunyai keunggulan antara lain kecil dalam ukuran *file* outputnya

Movie pada *Flash* memiliki ukuran *file* yang kecil dan dapat ditampilkan dengan ukuran layar yang dapat disesuaikan dengan keinginan. Aplikasi *Flash* merupakan sebuah standar aplikasi industri perancangan animasi *web* dengan peningkatan pengaturan dan perluasan kemampuan integrasi yang lebih baik. Banyak fitur-fitur baru dalam *Flash* yang dapat meningkatkan kreativitas dalam pembuatan isi media yang kaya dengan memanfaatkan kemampuan aplikasi tersebut secara maksimal. Fitur-fitur baru ini membantu kita lebih memusatkan perhatian pada desain yang dibuat secara cepat, bukannya memusatkan pada cara kerja dan penggunaan aplikasi tersebut. *Flash* juga dapat digunakan untuk mengembangkan secara cepat aplikasi-aplikasi *web* yang kaya dengan pembuatan script tingkat lanjut. Di dalam aplikasinya juga tersedia sebuah alat untuk men-*debug script*. Dengan menggunakan *code hint* untuk mempermudah dan mempercepat pembuatan dan pengembangan isi *action script* secara otomatis.

2.10 Penelitian yang Relevan

1. Widhiyanti, Liliyasi, dan Budi (2007), Dalam jurnal penelitian pendidikan IPA; 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.
2. Frear, Valerie and Hirschbuhl, John J. 1999. *Does interactive multimedia promote achievement and higher level thinking skills for today's science students?*, menyimpulkan bahwa skor *Group Assessment of Logical Thinking (GALT)* siswa-siswa yang menggunakan perlakuan multimedia interaktif diperoleh skor *posttest* lebih tinggi secara signifikan terhadap *pretest*.
3. Lim, C S; et-all. 2004. *Enhanced learning of rapid prototyping systems through multimedia*, menyimpulkan bahwa multimedia mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih baik, yang membuat belajar lebih mudah dan lebih cepat. Banyak lembaga pendidikan dan pengembang perangkat lunak semakin meningkatkan pembelajaran

dengan menggunakan multimedia dan perangkat lunak pendidikan untuk membantu mahasiswa dan dosen, antara lain, untuk belajar lebih efektif.

4. Estu Miyarso, Tesis Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta 2009 berjudul *Pengembangan Multimedia Interaktif untuk Pembelajaran Sinematografi*, Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa:
(1) Produk multimedia interaktif untuk pembelajaran sinematografi ini telah selesai dikembangkan dalam bentuk CD program pembelajaran sesuai dengan prosedur pengembangan. Secara umum kualitas produk multimedia interaktif ini termasuk dalam kriteria *baik* dengan skor rata-rata 3,76 dari rentang skor 1- 5. Aspek pembelajaran termasuk dalam kriteria *baik* dengan skor 3,92; aspek isi termasuk dalam kriteria *baik* dengan skor 3,65; aspek tampilan termasuk dalam kriteria *baik* dengan skor 3,74; dan aspek program termasuk dalam kriteria *baik* dengan skor 3,73. (2) Produk multimedia interaktif ini efektif digunakan untuk pembelajaran sinematografi dengan kenaikan rerata *skor post test* atas *skor pre test* sebesar 9,55 atau sebesar 14,54% dari pengguna selama satu kali pertemuan. Selain itu, data hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa produk multimedia interaktif ini mampu memotivasi pengguna pada saat proses pembelajarannya.
5. Sulatra. 2011. 248 hal. *Pengembangan Multimedia Interaktif Geometri dalam Pembelajaran Matematika SMA Kelas X*. Pada penelitian pengembangan ini menyimpulkan pembelajaran geometri pada pelajaran

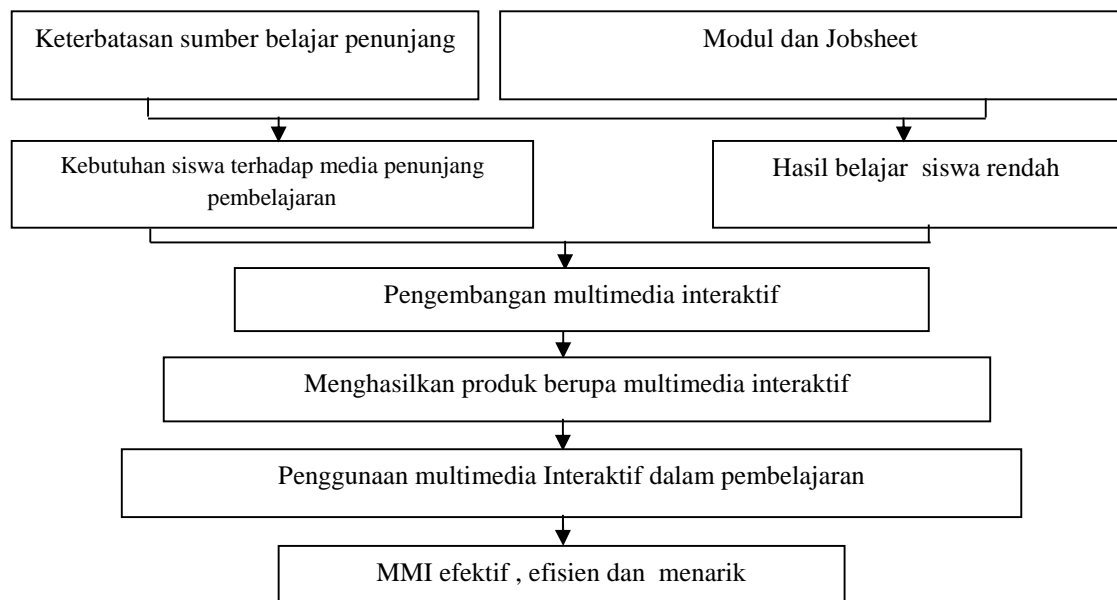
Biologi SMA Kelas X dengan menggunakan produk MMIMG lebih efektif untuk meningkatkan kompetensi siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dan produk MMI MG memiliki daya tarik yang baik.

2.11 Kerangka Pikir

Pada dua KD yaitu menerapkan gambar teknik elektronika berdasarkan standar ANSI dan DIN, serta membuat macam-macam simbol,-diagram skematik, -papan rangkaian tercetak (PRT), tata letak komponen dan daftar serta harga komponen di bidang perkerjasama elektronika siswa mengalami hambatan dalam mempelajarinya yaitu: konstruksi alat yang cukup kompleks untuk dioperasikan, terbatasnya jumlah alat , materi yang bersifat abstrak dan frekuensi praktik yang masih kurang. Penggunaan sumber bahan ajar dan media pembelajaran yang masih terbatas pada penggunaan bahan ajar cetak seperti buku cetak, modul serta media presentasi yang masih berpusat pada guru belum mampu memberikan efektivitas pembelajaran yang baik. Permasalahan tersebut ber-dampak pada cenderung rendahnya hasil prestasi belajar siswa.

Sesuai dengan kebutuhan siswa akan adanya media pembelajaran dan potensi sarana dan prasarana memungkinkan untuk melakukan pengembangan bentuk multimedia interaktif. Pengembangan multimedia interaktif ini akan dihasilkan produk berupa CD interaktif tutorial menerapkan gambar teknik elektronika.

Pembelajaran pada kompetensi dasar gambar teknik elektronika berdasarkan standar ANSI dan DIN dengan menggunakan multimedia interaktif diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran karena pembelajaran dengan multimedia interaktif akan dapat meningkatkan efektivitas, efisiensi dan daya tarik pembelajaran. Bagan untuk menggambarkan alur pikir pada penelitian ini disajikan seperti pada Gambar 2.6 berikut ini.



Gambar 2.6 Bagan Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir digunakan agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan dengan baik dan dapat menghasilkan produk akhir yang sesuai dengan rencana dan kebutuhan.

2.12 Hipotesis Penelitian

Tujuan penelitian pengembangan adalah mengenai perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan multimedia interaktif pada mata pelajaran teknik kerja bengkel, terutama di dua KD dengan hasil belajar rendah, yaitu KD pengetahuan menerapkan gambar teknik elektronika berdasarkan standar ANSI dan DIN, serta KD keterampilan membuat macam-macam simbol,-diagram skematik, papan rangkaian tercetak (PRT/PCB), tata letak komponen dan daftar serta harga komponen di bidang perkerayaan elektronika. Maka hipotesis dalam pengembangan ini adalah :

Hipotesis :

H₀ : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan multimedia interaktif pada mata pelajaran teknik kerja bengkel.

H_a : Terdapat perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan multimedia interaktif pada mata pelajaran teknik kerja bengkel.