

**PENGEMBANGAN MEDIA *COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION* (CAI)
PADA MATA PELAJARAN FISIKA TENTANG MENERAPKAN PRINSIP KERJA PERALATAN OPTIK
UNTUK SISWA KELAS XI DI SMKN 1 LABANG**

Anita Windasari, Andi Kristanto
Kurikulum Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas Negeri Surabaya
windasarianita@gmail.com

Abstrak

Media *Computer Assisted Instruction* (CAI) yaitu media yang menggunakan teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis *microprosesor*. Penggunaan media ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran karena keterbatasan waktu, tempat dan benda, sehingga memudahkan siswa dan guru menyampaikan materi, menjadikan pembelajaran lebih menarik, dapat mengefektifkan waktu, serta meningkatkan hasil belajar siswa.

Model pengembangan ini menggunakan model pengembangan *Research and Development* "R&D" menurut Sugiyono, karena pada penelitian pengembangan ini nantinya akan menghasilkan suatu produk berupa CD Pembelajaran Fisika dan media yang telah diproduksi diuji keefektifannya. Data yang dikumpulkan menggunakan metode : (1) Wawancara ahli materi dan ahli media (2) angket respon siswa (3) soal tes siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) data kualitatif hasil wawancara, diketahui bahwa tingkat kelayakan media berdasarkan ahli media dan ahli materi menyatakan bahwa media yang diproduksi dikategorikan "Sangat Baik", (2) data kuantitatif hasil angket siswa yang diperoleh nilai uji coba perorangan 82,4%, uji coba kelompok kecil 84,6%, dan uji coba kelompok besar 83,3%, serta (3) hasil uji pre-test dan post-test menggunakan uji-t diketahui $1,67 < 2,66$. Berdasarkan hasil perhitungan dengan harga $t_{s_{0,05}}$, maka $db=56$ sehingga diperoleh $t_{tabel}=2,66$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media *Computer Assisted Instruction* mata pelajaran fisika tentang prinsip kerja peralatan optik layak digunakan dengan kualitas sangat baik serta efektif sebagai media pembelajaran untuk siswa kelas XI di SMKN 1 Labang.

Kata Kunci : Pengembangan, CAI

Abstract

Media Computer Assisted Instruction (CAI) is a media that use computer-based technology is a way of producing or delivering materials by using the resources based microprocessors. The use of the media aims to overcome the problems that arise in the learning process because of the limitations of time, space and matter, so allows students and teachers to communicate the material, make learning more interesting, can streamline time, and improve student learning outcomes.

This development model using the model development Research and Development "R&D" from Sugiyono, because the development of this research will produce a product in the form of CD Learning Physics and media that has produced tested its effectiveness. Data were collected using the method: (1) Interview matter experts and media experts (2) The student questionnaire responses (3) questions test students

The results showed that : (1) qualitative data on the interview, it is known that the feasibility of the media by media specialists and experts stated that the media material produced categorized as "Very Good", (2) quantitative data student questionnaire results obtained value of individual testing 82,4% (Very Good), test a small group 84,6% (Very Good), and testing of a large group 83,3% (Very Good), and (3) test results of pre-test and post-test using t-test known $1,67 < 2,66$. Based on calculations by price $t_{s_{0,05}}$, then $db=56$ thus obtained $t_{tabel}=2,66$. So it can be concluded that the media Computer Assisted Instruction (CAI) on physics lesson about applying the job principle of optic tools used with very good quality as well as effective as a medium of learning for students of class XI in SMKN 1 Labang.

Key Word : Development, CAI

1. PENDAHULUAN

Menurut PP No. 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan bahwa Pendidikan Menengah Kejuruan yang terdiri atas SMK/MAK bertujuan meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan kejuruan. Kompetensi lulusan SMK mengacu kebutuhan tenaga kerja yang mampu bersaing dalam era informasi, komunikasi, dan teknologi untuk itu siswa SMK diwajibkan menempuh Praktek Kerja Industri. Kurikulum SMK terdiri dari kelompok mata pelajaran normatif, adaptif, dan produktif. Normatif menunjang siswa dalam ahlak dan perilaku, adaptif yang berisi materi untuk menjembatani pemahaman untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi, membentuk kompetensi kecakapan dan kemandirian kerja. Sedangkan mata pelajaran produktif sebagai mata pelajaran kejuruan sesuai dengan program keahliannya.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) termasuk dalam jenis pendidikan formal, yang bertujuan menyiapkan siswa dengan sebaik-baiknya agar dapat mengisi kebutuhan dunia usaha dan industri pada saat ini maupun yang akan datang. Begitu pula dengan SMK Negeri 1 Labang yang terletak disebelah selatan kota Bangkalan berbatasan dengan Surabaya, dan merupakan pintu gerbang akses Surabaya dan Madura, beralamatkan di Jalan Raya Labang No. 01, Kecamatan Labang Kabupaten Bangkalan, diharapkan dapat mendidik dan membina siswa sehingga menghasilkan lulusan atau tenaga kerja yang terampil, profesional dan siap kerja. SMK Negeri 1 Labang berdiri diatas lahan seluas 15.000 m² dan merupakan SMK Teknologi yang memiliki lima (5) Program Keahlian, yaitu: Teknik Komputer Jaringan (TKJ), Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), Teknik Sepeda Motor (TSM), Teknik Kendaraan Ringan (TKR) dan Teknologi Elektronika Industri (TEI). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Labang secara umum memiliki kualitas cukup bagus. Mayoritas guru adalah lulusan Strata Satu (S1) dalam bidangnya masing-masing serta memiliki fasilitas laboratorium komputer dengan jumlah 30 unit komputer, LCD dan proyektor yang dapat digunakan dengan baik.

Berdasarkan kompetensi tamatan SMK yang diharapkan, maka secara umum kompetensi fisika termasuk pada kelompok mata pelajaran adaptif yang diharapkan mendukung dan menjadi fondasi pada kompetensi kejuruan adalah mampu menerapkan konsep-konsep fisika pada bidang

teknologi. Salah satunya adalah kompetensi dalam menerapkan prinsip kerja peralatan optik.

Menurut Ruwanto (2002) mengatakan fisika adalah salah satu bagian dari ilmu-ilmu dasar (sains) dan merupakan ilmu yang paling fundamental. Belajar Fisika bukan hanya sekedar tahu matematika, tetapi lebih jauh anak didik diharapkan mampu memahami konsep yang terkandung didalamnya. Selain itu juga mempelajari keterkaitan konsep-konsep Fisika dalam kehidupan nyata dan pengembangan sikap serta kesadaran terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi beserta dampaknya. Mata pelajaran Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari dalam jenjang pendidikan mulai dari SMP, SMA/SMK. Dalam mata pelajaran ini terdapat sejumlah kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa berdasarkan kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa adalah Menerapkan Prinsip Kerja Peralatan Optik yang didalamnya terdapat sejumlah materi yang harus dipelajari, antara lain : (1) Mendeskripsikan fungsi dan bagian dari alat optik, (2) Menganalisis pembentukan bayangan pada mata, lup, mikroskop, dan periskop (3) Mengidentifikasi penerapan berbagai alat optik dalam kehidupan sehari-hari

Dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh pengembang telah menemukan beberapa fenomena, antara lain: (1) guru bidang studi fisika dalam menyampaikan materi masih menggunakan metode klasikal yakni ceramah dan tugas dengan menggunakan media berupa papan tulis dan buku pelajaran sehingga proses belajar mengajar di kelas tidak bervariasi, (2) kesulitan siswa dalam penguasaan konsep yang bersifat proses abstrak sehingga siswa sulit untuk memahami materi, dan (3) keterbatasan media dan waktu dalam mengajarkan materi prinsip kerja peralatan optik.

Dari fenomena yang telah ditemukan ternyata membawa dampak, antara lain : (1) guru harus mengulang-ulang materi yang diajarkan, dan (2) siswa tidak dapat mencapai kompetensi yang diharapkan, dimana nilai siswa delapan puluh persen (80%) dari 29 siswa yang terdapat di kelas tersebut mendapat nilai di bawah 70. Tujuan ideal dari proses pembelajaran Fisika adalah siswa mampu mencapai nilai KKM yang telah ditetapkan dalam kurikulum Fisika Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelas XI .

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka adanya media menjadi salah satu solusi masalah pembelajaran yang ada sehingga dapat menunjang siswa dalam memahami materi yang diberikan khususnya pada mata pelajaran fisika

materi pokok menerapkan prinsip kerja peralatan optik untuk siswa kelas XI semester 2.

Menurut Oemar Hamalik mendefinisikan bahwa media sebagai teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi antara guru dan murid dalam proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah (Musfiqon, 2012:27). Media pembelajaran sebenarnya merupakan alat bantu yang dapat digunakan oleh guru dalam membantu tugas kependidikannya. Media pembelajaran juga dapat memudahkan pemahaman siswa terhadap kompetensi yang harus dikuasai, materi yang harus dipelajari dan dapat mempertinggi hasil belajar (Mulyanta & Marlon, 2009:2).

Dalam perkembangannya, media tampil dalam berbagai jenis dan format. Jenis media yang banyak dikembangkan akhir-akhir ini adalah media komputer. Komputer sebagai alat bantu tambahan dalam proses pembelajaran. Manfaat komputer meliputi penyajian informasi, isi materi pelajaran dan latihan atau kombinasinya. Cara seperti ini yang dikenal sebagai *Computer Assisted Instruction (CAI)* atau pembelajaran berbasis komputer. Sebab dalam menyampaikan materi, perangkat lunak CAI dapat mengontrol berbagai proses, seperti penyajian materi kepada siswa untuk dibaca dan dipelajari, memberikan petunjuk dan latihan mengenai materi yang dipelajari, memberikan pertanyaan dan masalah untuk dijawab serta memberikan penilaian dari hasil belajar siswa.

Media *Computer Assisted Instruction (CAI)* yaitu media yang menggunakan teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis *microprosesor*. Menurut Arsyad (2007:32) pada dasarnya program media pembelajaran berbasis komputer ini menggunakan layar kaca untuk menyajikan informasi kepada siswa. Dengan adanya penggunaan media *Computer Assisted Instruction* dalam proses belajar mengajar dikelas dapat memecahkan masalah pembelajaran yakni, mengubah pola pembelajaran siswa menuju lebih efektif dengan meningkatnya pengetahuan dan keterampilan yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hal tersebut media komputer pembelajaran atau *Computer Assisted Instruction (CAI)* merupakan media yang tepat untuk dikembangkan dan digunakan dalam proses belajar mengajar Fisika serta dapat memecahkan permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran di kelas yang dapat memudahkan guru dan siswa dalam proses pembelajaran Fisika

di kelas. Karena *Computer Assisted Instruction (CAI)* merupakan media interaktif yang mampu memvisualisasikan materi atau konsep-konsep fisika yang bersifat proses dan abstrak yang disajikan dengan teks, gambar, suara maupun animasi sehingga dapat dengan mudah mempelajari materi terutama materi yang membutuhkan penjelasan lebih dari sekedar gambar dan tulisan.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang dipaparkan, maka muncul sebuah rumusan masalah bahwa “diperlukan pengembangan media *Computer Assisted Instruction (CAI)* mata pelajaran fisika yang layak dan efektif.

Produk yang diharapkan dari pengembangan ini adalah untuk guru dan siswa dalam memecahkan masalah belajar sehingga tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai dengan optimal. Terutama untuk mata pelajaran Fisika tentang. Adapun spesifikasi produknya adalah sebagai berikut :

1. Media *Computer Assisted Instruction (CAI)* mata pelajaran fisika tentang menerapkan prinsip kerja peralatan optik untuk siswa kelas XI SMK ini dikemas secara menarik dalam *compact disc (CD)* dan didalamnya terdapat:
 - a. Tampilan judul komputer pembelajaran.
 - b. Tampilan tujuan umum program dan tujuan khusus program.
 - c. Tampilan petunjuk penggunaan program.
 - d. Tampilan sesi pemahaman materi menerapkan prinsip kerja peralatan optik mata pelajaran Fisika.
 - e. Animasi tulisan, gambar dan audio.
 - f. Soal evaluasi untuk siswa (*user*) yang didalamnya terdapat soal evaluasi dan pembahasan soal.
2. Buku panduan praktis (bahan penyerta) tentang cara penggunaan produk *Computer Assisted Instruction* yang disertai silabus dan RPP mata pelajaran Fisika tentang menerapkan prinsip kerja peralatan optik untuk guru dan siswa SMK.

2. KAJIAN PUSTAKA

Menurut buku penelitian Teknologi Pembelajaran (2008:39), pengembangan merupakan kegiatan menghasilkan rancangan atau produk yang dapat dipakai untuk memecahkan masalah aktual. Dalam hal ini kegiatan pengembangan ditekankan pada pemanfaatan teori-teori, konsep-konsep, prinsip-prinsip, atau temuan-temuan penelitian untuk memecahkan masalah. Hasil pengembangan dapat berupa karya

seni (desain, drama, tari, dan musik), buku teks, media pembelajaran atau produk teknologi.

Menurut Seels & Richey (AECT, 1994:38) menyatakan bahwa pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik. Sehingga disimpulkan bahwa penelitian pengembangan bukanlah penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan teori melainkan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan atau mengembangkan suatu produk. Produk dalam kaitannya dengan pendidikan dan pembelajaran dapat berupa kurikulum, model, sistem pembelajaran, bahan atau media pembelajaran, dan lain-lain. Sedangkan fungsi pengembangan pengajaran adalah fungsi yang tujuannya menganalisis masalah, merancang pemecahan masalah, mengimplementasikan serta mengevaluasi sumber belajar sebagai komponen sistem pengajaran (Sudjana, 2007:52)

Pengembangan media pembelajaran adalah suatu usaha penyusunan program media pembelajaran yang lebih tertuju pada perencanaan media (Musfiqon, 2012:162). Media yang akan ditampilkan atau digunakan dalam proses belajar mengajar terlebih dahulu direncanakan dan dirancang sesuai dengan kebutuhan siswa. Pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik (Abdulhak, 2013:183).

Dari semua pendapat, dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan pada penelitian ini merupakan suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk untuk kepentingan pendidikan dan pembelajaran yang diawali dengan analisis kebutuhan dilanjutkan dengan pengembangan produk, kemudian produk dievaluasi dan diakhiri dengan revisi dan penyebaran produk.

2.1 Media

Menurut Daryanto (2013:4) menyatakan bahwa kata media merupakan bentuk jamak dari kata medium. Medium dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima (Heinich *et.al.*, 2002; Ibrahim, 1997; Ibrahim *et.al.*, 2001). Media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan.

Menurut Vernon S. Gerlach dan Donald P. Ely pengertian media ada dua macam, yaitu arti sempit dan arti luas. "Arti sempit", bahwa media itu berwujud : grafik, foto, alat mekanik dan elektronik yang digunakan untuk menangkap, memproses serta menyampaikan informasi. Menurut "arti luas", yaitu kegiatan yang dapat

menciptakan suatu kondisi sehingga memungkinkan peserta didik dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap yang baru (Musfiqon, 2012:26)

Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association of Education and Communication Technology/AECT*) di Amerika, membatasi media sebagai segala bentuk yang diprogramkan untuk suatu proses penyaluran informasi. Sedangkan Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*) memiliki pengertian yang berbeda. Menurutnya, media merupakan benda yang dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan dengan baik dalam kegiatan pembelajaran, dapat mempengaruhi efektifitas program instruksional (Sabri, 2005:112).

Menurut Oemar Hamalik mendefinisikan bahwa media sebagai teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi antara guru dan murid dalam proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah (Musfiqon, 2012:27). Media pembelajaran sebenarnya merupakan alat bantu yang dapat digunakan oleh guru dalam membantu tugas kependidikannya. Media pembelajaran juga dapat memudahkan pemahaman siswa terhadap kompetensi yang harus dikuasai, materi yang harus dipelajari dan dapat mempertinggi hasil belajar (Mulyanta & Marlon, 2009:2).

Arthana & Dewi (2005 : 1) media merupakan salah satu komponen integral dalam sistem instruksional. Media instruksional (baik media cetak seperti : modul, brosur, buku, atau media noncetak seperti : kaset, audio, film bingkai, video) adalah media yang sengaja dirancang, dikembangkan dan dimanfaatkan untuk membantu atau mempermudah proses belajar manusia.

Menurut Gagne dalam Munir (2010:138) mengatakan bahwa secara fisik media bermakna medium untuk mengkomunikasikan pesan pembelajaran. Media adalah *mode stimulus* interaksi manusia, realia, gambar, simbol tulisan, suara (*Rowntree*). Media adalah software berikut hardware yang digunakan dalam komunikasi pembelajaran (*Heidt*).

Media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem pembelajaran (Santya, 2007), karena dalam proses belajar mengajar media mempunyai arti penting dimana kerumitan materi yang akan disampaikan kepada siswa dapat disederhanakan dengan menggunakan media. Menurut Mulyasa (2007) penggunaan media pembelajaran dapat menciptakan pembelajaran

aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan (PAKEM).

Dari beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa 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 didik terhadap materi yang sedang dibahas.

2.2 Computer Assisted Instruction (CAI)

1. Pengertian CAI

Komputer merupakan salah satu bentuk media pembelajaran. Keberadaan komputer bisa menjadi alat bantu belajar sekaligus bisa menjadi sumber belajar yang bisa membantu guru dan siswa dalam menyalurkan dan menerima materi pembelajaran agar lebih optimal.

Pembelajaran dengan menggunakan komputer dikenal dengan konsep pembelajaran dengan bantuan komputer (*Computer assisted Instruction*). Dalam konsep CAI ini komputer difungsikan sebagai penyaji materi pembelajaran, penyimpan materi pelajaran, hingga memberikan analisis evaluasi pembelajaran.

Computer Assisted Instruction adalah penggunaan komputer secara langsung dengan siswa untuk menyampaikan isi pelajaran, memberikan latihan-latihan dan mengetes kemajuan belajar siswa (Anderson, 1994:197). *Computer Assisted Instruction* adalah salah satu media pembelajaran yang sangat menarik dan mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Warsita, 2008 : 137). Istilah CAI (*Computer Assisted Instruction*) umumnya menunjuk pada semua *software* pendidikan yang diakses melalui komputer di mana anak didik dapat berinteraksi dengannya.

Ronald H. Anderson (1994:197) mengatakan CAI adalah penggunaan komputer secara langsung dengan pebelajar untuk menyampaikan isi pelajaran, memberikan latihan-latihan dan menguji kemajuan belajar mengajar.

Hills, seperti yang dikutip oleh Oemar Hamalik (1990:19) mengatakan CAI adalah teknik-teknik yang relatif baru berakar dari belajar berprograma dengan melibatkan pendayagunaan komputer sebagai media pengajaran atau sebagai sumber belajar.

Sebagai suatu media pembelajaran, belajar dikontrol oleh program komputer sebagaimana "ia" bereaksi terhadap respon-respon pebelajar. Sebagai suatu sumber belajar, komputer adalah suatu alat bagi pebelajar yang memberikan/ menyediakan informasi.

Menurut Munir (2013:176) mengatakan bahwa *Computer Assisted Instruction* (CAI) menggunakan komputer sebagai satu bagian integral dari suatu sistem pembelajaran, para peserta didik pada umumnya terlibat dalam interaksi dua arah dengan komputer melalui suatu terminal.

Menurut Daryanto (2013:149) mendefinisikan CAI adalah penggunaan komputer secara langsung dengan siswa untuk menyampaikan isi pelajaran, memberikan latihan dan mengetes kemajuan belajar siswa.

Dari beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa *Computer Assisted Instruction* (CAI) pada hakekatnya adalah program pembelajaran dengan memanfaatkan komputer yang memiliki struktur program diantaranya : desain bentuk (aplikasi perangkat lunak), isi (pesan pembelajaran), dan pendukung (perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pengoperasian program, teks, audio, video, grafis, dan sebagainya). Keseluruhan komponen terintegrasi dalam sebuah program dengan memperhatikan: kemudahan pengoperasian, interaktivitas, kemenarikan, dan dukungan perangkat evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman siswa.

2. Karakteristik CAI

Istilah CAI merupakan salah satu pemanfaatan dari aplikasi multimedia interaktif yang dirancang serta dibangun dengan menggabungkan berbagai media yang dikemas menjadi file digital (komputerisasi).

Menurut Munir (2013:115) menjelaskan karakteristik multimedia interaktif dalam pembelajaran adalah :

- a. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual. Seperti penggunaan instrumen pada program, suara narator, penggunaan gambar atau animasi sesuai materi pembelajaran.
- b. Bersifat interaktif, memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna. Dalam media CAI disamping siswa dapat memperhatikan penyajian obyek

yang disertai tombol-tombol navigasi yang mudah digunakan, siswa dapat berinteraksi dengan melalui pengisian tes untuk mengukur tingkat kemampuan siswa.

- c. Bersifat mandiri, memberi kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain. Media CAI ini disajikan secara *oof-line* sehingga dalam penggunaannya tidak terantung adanya akses internet, kegiatan belajar juga bisa dilakukan kapan saja dan dimana saja, tidak hanya pada saat pembelajaran di sekolah.

Selain memenuhi ketiga karakteristik tersebut, multimedia pembelajaran sebaiknya memenuhi fungsi sebagai berikut:

- a. Mampu memperkuat respon pengguna secepatnya dan sesering mungkin. Materi yang terdapat dalam media ini akan merangsang berbagai indera peserta didik. Karena semakin akurat materi yang dipahaminya maka akan lebih mudah diingat, sehingga untuk mengungkap kembali akan lebih cepat dan tepat.
- b. Mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya sendiri. Misalnya peserta didik dapat belajar secara individual, kelompok atau klasikal. Karena dalam media ini bersifat mandiri yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.
- c. Memperhatikan bahwa peserta didik mengikuti suatu urutan yang koheren dan terkendalikan. Penyajian media ini adalah format tutorial, dimana peserta didik harus mengikuti setiap materi yang disajikan setelah itu dapat menggunakan tes untuk mengukur tingkat pengetahuan siswa. Jika siswa mendapatkan nilai dibawah KKM maka akan dilakukan remedial.
- d. Mampu memberikan kesempatan adanya partisipasi dari pengguna dalam bentuk respon, baik berupa jawaban, pemilihan keputusan, percobaan, dan lain-lain.

3. Kelebihan dan Kelemahan CAI

Menurut Munir (2013:113) kelebihan multimedia interaktif dalam pembelajaran diantaranya :

- a. Sistem pembelajaran lebih inovatif dan interaktif.

- b. Pendidik akan selalu dituntut untuk kreatif dan inovatif dalam mencari terobosan pembelajaran.
- c. Mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio musik, animasi gambar atau video dalam satu kesatuan yang saling mendukung guna tercapainya tujuan pembelajaran.
- d. Menambah motivasi peserta didik selama proses belajar mengajar hingga didapatkan tujuan pembelajaran yang diinginkan.
- e. Mampu memvisualisasikan materi yang selama ini sulit untuk diterapkan hanya sekedar penjelasan atau alat peraga yang konvensional.
- f. Melatih peserta didik lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

Menurut Munir (2013:189) adapun keterbatasan atau kelemahan komputer sebagai media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran, antara lain :

- a. Memerlukan biaya yang relatif tinggi dalam pengadaan, pengembangan program, pemeliharaan, dan perawatan komputer untuk pembelajaran yang meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).
- b. Program komputer memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak dengan spesifikasi yang sesuai *compatibility*, sehingga terhindar *incompatibility* antara *hardware* dan *software*.
- c. Mendisain/merancang dan memproduksi program komputer untuk pembelajaran (*Computer Assisted Instruction*) tidak mudah, melainkan memerlukan kegiatan intensif yang memerlukan banyak waktu dan keahlian khusus. Misalnya sebelum melakukan produksi media pengembang harus membuat flowchart, storyboard dan naskah, serta pemahaman coding terhadap aplikasi yang akan digunakan dalam pembuatan media. Alur ini bertujuan untuk memudahkan pengembang dalam produksi media.
- d. Mengalami kendala dalam hal sumber daya manusia, seperti masih tingginya tingkat *Computer Literacy* yaitu sikap yang masih enggan mencoba komputer sebagai sarana untuk memperoleh informasi dan pengetahuan. Misalnya ada beberapa siswa di sekolah tersebut

yang masih takut dalam menggunakan komputer.

4. Komponen-komponen dalam CAI

Aplikasi teknologi komputer dalam pengajaran umumnya dikenal dengan istilah Pengajaran berbantuan komputer atau *Computer Asisted Instruction* (CAI). Pengajaran berbantuan komputer (CAI) dapat menyampaikan isi pelajaran, memberikan latihan, mengukur kemajuan belajar siswa, merangsang daya pikir siswa agar lebih aktif, kreatif, dan menyenangkan melalui software pendidikan yang telah diakses dikomputer.

Menurut Munir (2013:16) Multimedia adalah penggunaan berbagai jenis media (teks, suara, grafik, animasi dan video) untuk menyampaikan informasi, kemudian ditambahkan elemen atau komponen interaktif. Berikut ini penjelasan elemen atau komponen multimedia, yaitu :

- a. Teks adalah suatu kombinasi huruf yang membentuk satu kata atau kalimat yang menjelaskan suatu maksud atau materi pembelajaran yang dapat dipahami oleh orang yang membacanya. Penggunaan teks dalam multimedia perlu memperhatikan penggunaan jenis huruf, ukuran huruf, warna huruf, dan *style* huruf (*bold, italic, underline*). Media ini menggunakan *Font "Sans Serif"* yang menghasilkan penyajian yang lebih kontras dan tajam. Contohnya : Arial, Helvetica, dan Optima.
- b. Gambar (*Images* atau Visual Diam) merupakan penyampaian informasi dalam bentuk visual. Gambar menurut Agnew dan Kellerman (1996) adalah gambar dalam bentuk garis (*line drawing*), bulatan, kotak, bayangan, warna dan sebagainya yang dikembangkan dengan menggunakan perangkat lunak agar multimedia dapat disajikan lebih menarik dan efektif. Gambar digunakan dalam presentasi atau penyajian multimedia karena lebih menarik perhatian dan dapat mengurangi kebosanan dibandingkan teks. Format gambar yang digunakan adalah JPEG, PNG, dan GIF sesuai dengan isi materi dan sasaran.
- c. Video (Visual Gerak), menurut Agnew dan Kellerman (1996) mendefinisikan video sebagai media digital yang menunjukkan susunan atau urutan gambar-gambar bergerak dan dapat

membuka ilusi/fantasi. Video pada multimedia digunakan untuk menggambarkan suatu kegiatan atau aksi. Video menyediakan sumber daya yang kaya dan hidup bagi aplikasi multimedia.

- d. Animasi merupakan penggunaan komputer untuk menciptakan gerak pada layer. Animasi digunakan untuk menjelaskan dan mensimulasikan sesuatu yang sulit dilakukan dengan video. Animasi dalam media ini digunakan pada materi yang bersifat abstrak dan proses yang sulit dilakukan kembali oleh manusia. Seperti proses kerja mata, bagian-bagian mata dan lain-lain.
- e. Audio (Suara atau Bunyi) didefinisikan sebagai macam-macam bunyi dalam bentuk digital seperti suara, musik, narasi dan sebagainya yang bisa didengar untuk keperluan latar, penyampaian pesan duka, sedih, semangat, dan macam-macam disesuaikan dengan situasi dan kondisi. Penggunaan suara pada CAI dapat berupa narasi, lagu, dan *sound effect*. Format yang digunakan berupa Mp3, dan Wave.
- f. Interaktivitas, aspek interaktif pada multimedia interaktif dapat berupa navigasi, simulasi, permainan, dan latihan. Dalam media CAI ini disajikan beberapa tombol-tombol navigasi yang menarik sehingga memudahkan siswa dalam penggunaannya, selain itu terdapat simulasi dan latihan yang disertai dengan nilai dan pembahasan soal.

2.3 Mata Pelajaran Fisika

IPA adalah studi mengenai alam sekitar, dalam hal ini berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas, 2005).

Fisika sebagai cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang lebih banya berkaitan dengank kegiatan-kegiatan seperti mengumpulkan data, mengukur, menghitung, menganalisis, mencari hubungan, menghubungkan konsep-konsep, semuanya diajukan pada satu penyelesaian soal. Oleh karena itu, belajar fisika dengan prestasi tinggi, seharusnya tidak menghafal teori, definisi dan sejenisnya, tetapi memerlukan pemahaman yang sungguh-sungguh.

Proses atau metode IPA merupakan suatu proses atau metode untuk mendapatkan pengetahuan. Sikap berarti IPA dapat mengembangkan sikap ilmiah seperti tekun, teliti, terbuka dan jujur teknologi berarti IPA terkait dengan peningkatan kualitas hidup, (Depdiknas, 2005).

Jadi dalam pembelajaran IPA (termasuk Fisika didalamnya) bukan hanya menekankan pada penguasaan konsep saja (konten) tetapi seyogyanya mengandung empat hal tersebut, sehingga pemahan siswa terhadap IPA menjadi utuh dan dapat berguna untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang dihadapinya.

Dalam Undang-undang RI No. 20 Tahun 2003 pada sub tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Tujuan mata pelajaran sains dan teknologi yang tertulis dalam Permendiknas nomor 22 tahun 2006 tentang standar Isi. Tujuan pembelajaran Fisika pada jenjang SMK memiliki kemampuan sebagai berikut :

- a. Meningkatkan keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaanNya.
- b. Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam.
- d. Mengembangkan pemahaman dan kemampuan IPA untuk menunjang kompetensi produktif.

Upaya meningkatkan hasil dan proses pembelajaran fisika tentu saja diperlukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakter siswa dan materi siswa. Pendekatan ini juga harus dapat menampilkan hakekat fisika sebagai proses ilmiah, sikap ilmiah serta produk ilmiah.

2.4 Karakteristik Siswa SMK Kelas XI

Dalam merencanakan suatu kegiatan belajar mengajar (KBM), pengembang harus mengetahui karakteristik siswa, agar dalam

proses pembelajaran guru dapat mengenal, memilih, serta menggunakan media yang sesuai dengan karakteristik siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Seels & Richey (1994:35) menyatakan bahwa karakteristik pebelajar adalah segi-segi latar belakang pengalaman pebelajar yang berpengaruh terhadap efektivitas proses belajarnya.

Menurut Abdulhak (2013:70) menyatakan bahwa perkembangan kognitif adalah salah satu aspek perkembangan mental yang memiliki tujuan: (1) memisahkan kenyataan yang sebenarnya dengan fantasi, (2) menjelajah kenyataan dan menemukan hukum-hukumnya, (3) memilih kenyataan-kenyataan yang berguna bagi kehidupan, (4) menentukan kenyataan yang sesungguhnya di balik sesuatu yang tampak.

Piaget berpendapat bahwa perkembangan kognitif merupakan suatu proses di mana kemajuan individu melalui suatu rangkaian yang secara kualitatif berbeda dalam berpikir. Perkembangan kognitif berlangsung melalui empat tahap, yaitu: (1) tahap sensori-motor (0-1,5 tahun), (2) tahap pre-operasional (1,5-6 tahun), (3) tahap concrete (6-12 tahun), dan (4) tahap formal operational (12 tahun ke atas)

Ditinjau dari karakteristik peserta didik, siswa SMK berada pada rentang usia 15-18 tahun. Pada masa ini pola pikir anak sudah sistematis dan meliputi proses-proses yang kompleks. Operasionalnya tidak lagi terbatas pada semata-mata hal-hal yang konkret, akan tetapi dapat juga dilakukan pada operasional lainnya dengan menggunakan logika yang lebih tinggi tingkatannya, seperti misalnya berpikir hipotesis-deduktif, berpikir rasional, berpikir abstrak, berpikir proporsional, mengevaluasi evaluasi, dan lain-lain.

Pada usia 15-18 tahun ini peserta didik memiliki ciri-ciri sebagai berikut : 1) berdasarkan perkembangan biologis berada pada masa pubertas, fungsi reproduksi, dan terjadinya perubahan suara, 2) berdasarkan perkembangan psikologi mampu menyadari kekurangan dan kelebihan yang dihadapi dengan sikap sewajarnya, menyadari hak orang lain, dan mulai terbentuknya kepribadian menuju kematapan, 3) berdasarkan konsep tugas perkembangan, mampu memahami pentingnya peranan teman sebaya, membangun hubungan yang baru dan matang, pengaruh dari kekuasaan persetujuan kelompok dan mencapai peranan sosial sesuai dengan jenis kelaminnya, dan menurut Piaget berada pada tahap *Operasional Formal*, artinya

perkembangan kognitif mampu menghimpun pikirannya sendiri menjadi suatu konsep dan mampu menghimpun konsep pikiran orang lain atau disebut juga tahap mengembangkan daya.

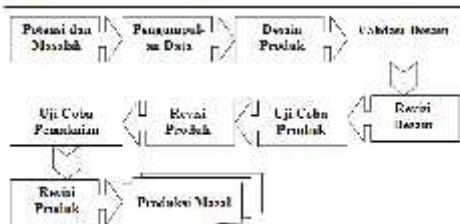
Berdasarkan karakteristik siswa diatas jika dikaitkan dengan mata pelajaran fisika, maka sebaiknya siswa diberi kesempatan untuk belajar mandiri dan memecahkan masalah dengan caranya sendiri tanpa harus bergantung pada orang lain, sehingga siswa tersebut dapat belajar secara mandiri dan siswa yang mengalami kesulitan dapat memahami mata pelajaran fisika pada materi menerapkan prinsip kerja peralatan optik.

3. METODE PENGEMBANGAN

3.1 Model Pengembangan

Model pengembangan media *Computer Assisted Instruction (CAI)* yang dikembangkan merujuk pada “langkah-langkah penggunaan metode *Research and Development R&D*” (dalam Sugiyono 2011:298). Langkah-langkah tersebut memiliki urutan : menggali potensi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk, dan terakhir produksi masal.

Secara rinci langkah-langkah prosedur pengembangan metode *Research and Development* dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3.1. Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development (R&D)* (Sugiyono, 2011:298)

Model tersebut dipilih karena beberapa alasan yang mendasari dalam pengembangan ini, yaitu :

1. Langkah-langkah pengembangannya sederhana, sesuai dengan karakteristik tempat penelitian, potensi dan perencanaan pengembangan *Computer Assisted Instruction (CAI)*.
2. Urutan setiap langkah tersusun secara sistematis sesuai dengan rencana penelitian dan setiap proses diikuti dengan revisi sehingga kelayakan produk dapat teruji dengan baik.

3. Menghemat waktu, biaya dan tenaga dalam melakukan uji coba produk.

3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang akan dilaksanakan berdasarkan uraian model pengembangan yaitu model pengembangan “Model *Research & Development*” dari Sugiyono (2011;298) yang langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Potensi dan Masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi dan masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Sebelum mengembangkan sebuah produk, harus diketahui terlebih dahulu kebutuhan sasarannya. Pada dasarnya setiap individu memiliki perbedaan tentang kebutuhan masing-masing, maka perlu ditentukan siapa sesungguhnya sasaran yang akan mendapat layanan dari pengembangan perpustakaan digital tersebut.

Bila telah ditemukan siapa sasarannya, maka harus diketahui karakteristik dan masalah yang dihadapinya. “Masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi” (Sugiyono, 2011:299). Masalah ini dicari melalui sebuah kegiatan observasi dan wawancara langsung.

2. Pengumpulan Data

Perlu dikumpulkan berbagai informasi seperti pengumpulan materi-materi sesuai dengan tujuan pembelajaran, gambar-gambar, audio yang sesuai dengan kebutuhan media yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.

3. Desain Produk

Dalam bidang pendidikan, produk-produk yang dihasilkan melalui penelitian R&D yaitu merancang desain flowchart, storyboard, naskah dan desain media *Computer Assisted Instruction (CAI)* serta bahan penyerta. Hasil akhir dari kegiatan penelitian dan pengembangan adalah berupa desain produk yang lengkap dengan spesifikasinya.

4. Validasi Desain

Validasi desain terdiri dari dua langkah yaitu validasi desain produk materi oleh materi dan validasi desain produk CAI oleh ahli media, setelah proses desain produk selesai, hasil produk divalidasi oleh ahli sesuai dengan bidangnya. Desain materi diserahkan kepada ahli materi I; Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd (dosen jurusan pendidikan Fisika UNESA) dengan kualifikasi jenjang pendidikan Strata

- Dua (S2) dalam bidangnya serta ahli materi II; Erwan Sulistiono, S.Si (guru MGMP Fisika SMKN 1 Labang) dengan kualifikasi jenjang pendidikan Strata Satu (S1) sebagai pihak kompeten terhadap masalah materi yang sesuai dengan bidangnya. Sedangkan desain media CAI akan diserahkan kepada ahli media I ; Utari Dewi, S.Sn., M.Pd (Dosen Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan UNESA) dan ahli media II ; Arie Widodo, S.T., M.Pd (Pembantu Pimpinan di BPMTSP Sidoarjo) dengan kualifikasi pendidikan minimal Strata Dua (S2) untuk menilai produk yang dirancang. Validasi desain bertujuan untuk mengetahui apakah pengembangan perpustakaan digital sudah layak pakai atau tidak.
5. Revisi Desain
Revisi desain diberlakukan apabila terdapat masukan ahli materi dan ahli media. Revisi dilakukan sebagai proses penyempurnaan produk apabila belum memenuhi kriteria yang diharapkan.
 6. Uji Coba Produk
Dalam melakukan uji coba produk, produk terlebih dahulu dibuat dalam bentuk prototipe, dan prototipe inilah yang selanjutnya akan diuji cobakan. Dalam hal ini uji coba produk terbagi menjadi dua yaitu: uji coba satu-satu oleh tiga orang siswa kelas XI/TSM dan uji coba kelompok kecil sebanyak 6 orang siswa kelas XI/RPL.
 7. Revisi Produk
Pengujian efektifitas metode baru pada sampel yang terbatas tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran baru ternyata lebih efektif dari metode lama. Perbedaan yang signifikan, kelas yang lebih luas dimana sampel tersebut diambil. Untuk itu maka desain metode mengajar perlu direvisi agar kreativitas murid dalam belajar dapat meningkat pada gradasi tinggi. Setelah direvisi, maka perlu diujicobakan lagi pada kelas yang lebih luas.
 8. Uji Coba Pemakaian
Proses setelah melakukan revisi kemudian dilakukan uji coba pemakaian. Dalam hal ini uji coba kelompok besar sebanyak 29 orang siswa dari kelas XI/TKJ. Hasil uji coba pemakaian menjadi tolak ukur terakhir apakah produk pengembangan media CAI layak digunakan oleh siswa untuk membantu kegiatan dalam pembelajaran.
 9. Revisi Produk
Revisi produk ini dilakukan, apabila dalam pemakaian di lembaga pendidikan yang lebih

luas terdapat kekurangan dan kelemahan. Dalam uji pemakaian, sebaiknya pembuat produk selalu mengevaluasi bagaimana kinerja produk dalam hal ini adalah media *Computer Assisted Instruction* (CAI).

10. Produksi Masal

Langkah terakhir adalah produksi masal dalam arti lain adalah pemakaian produk yang telah melalui tahapan penilaian yang akan disebarkan kepada seluruh siswa.

3.3 Instrumen Pengumpulan Data

1. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010:193). Tes penelitian ini ditujukan kepada siswa untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setelah mempelajari materi dengan menggunakan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) yang telah dikembangkan. bentuk tes yang digunakan pada media *Computer Assisted Instruction* (CAI) ini berupa soal-soal pilihan ganda dengan 4 opsi jawaban, setiap jawaban benar diberikan skor 5 dan jawaban salah diberikan skor 0. Soal pilihan ganda yang berjumlah 20 pertanyaan tersebut disusun berdasarkan pedoman indikator.

2. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil (Sugiyono, 2010:137). Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang media *Computer Assisted Instruction* (CAI). Sumber data instrumen ini adalah ahli materi dan ahli media. Kualifikasi untuk ahli materi dalam mengevaluasi kesesuaian materi yang terdapat dalam media CAI, yakni :

- a. Ahli materi I ; Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd (dosen jurusan pendidikan Fisika UNESA) dengan kualifikasi jenjang pendidikan Strata Dua (S2) dalam bidangnya.
- b. Ahli materi II ; Erwan Sulistiono, S.Si (guru MGMP Fisika SMKN 1 Labang) dengan kualifikasi jenjang pendidikan Strata Satu (S1) sebagai pihak kompeten terhadap masalah materi yang sesuai dengan bidangnya.

- c. Ahli media I ; Utari Dewi, S.Sn., M.Pd (Dosen Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan UNESA) dan,
- d. Ahli media II ; Arie Widodo, S.T., M.Pd (Pembantu Pimpinan di BPMTM Sidoarjo) dengan kualifikasi pendidikan minimal Strata Dua (S2) untuk menilai produk yang dirancang.

Menurut sugiyono (2010:138) wawancara dapat dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur, yang dijelaskan sebagai berikut:

- a. Wawancara terstruktur, yaitu digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti telah mengetahui dengan pasti tentang informasi apa yang akan diperoleh.
 - b. Wawancara tidak terstruktur, yaitu wawancara bebas di mana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun dan sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Dalam hal ini teknik wawancara yang digunakan peneliti adalah wawancara terstruktur.
3. Angket (Kuesioner)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2010:142). Bentuk angket yang digunakan dalam penelitian pengembangan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) ini adalah angket tertutup (angket yang sudah disediakan jawabannya) sehingga responden tinggal memilih. Alasan penggunaan angket adalah angket dapat memberikan kesempatan berfikir secara teliti kepada responden tentang pertanyaan-pertanyaan berbentuk item yang terdapat pada angket, selain itu angket juga digunakan mengumpulkan data untuk kelayakan dan kualitas prosuk media *Computer Assisted Instruction* (CAI). Data yang terkumpul digunakan sebagai validitas dari siswa. Dalam angket yang dipergunakan adalah instrumen yang jawabannya diberikan dengan memberi tanda silang pada pilihan huruf yang sesuai dengan pendapat responden. Kriteria angka jawaban dalam angket :

- SB = sangat baik (skor 4)
- B = baik (skor 3)
- TB = kurang baik/tidak baik (skor 2)
- STB = tidak baik (skor 1)

3.4 Teknik Analisis Data

1. Teknik Analisis Data Wawancara

Data hasil wawancara ini digunakan untuk memperbaiki produk media CAI karena

bersifat masukan atau tanggapan yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media yang akan langsung digunakan untuk merevisi produk dari pengembangan ini yaitu media *Computer Assisted Instruction* (CAI).

2. Teknik Analisis Data Angket

Jenis data yang diperoleh dari hasil angket dimasukkan ke dalam rumus-rumus sebagai berikut:

$$PSA = \frac{\sum \text{Alternatif/jawaban Terpuis Setiap Aspek}}{\sum \text{Alternatif/jawaban Ideal setiap Aspek}} \times 100\%$$

Untuk menghitung prosentase setiap aspek mengacu pada kriteria penilaian yang telah ditentukan. Kriteria penilaiannya sebagai berikut :

- 80 % -100% : Sangat baik
- 66% - 79% : Baik
- 40% - 65% : Kurang baik
- 0% - 39% : Sangat tidak baik.

(Arikunto, 2008:245)

3. Teknik Analisis Data Hasil Tes

Dalam analisis data hasil tes dalam penelitian pengembangan media CA) peneliti menggunakan desain *control group pretest-post-test*. Dalam kegiatan ini dilihat perbedaan pencapaian antara kelompok eksperimen dan pencapaian kelompok kontrol. Setelah selesai dilakukan eksperimen maka hasil kedua kelompok diolah dengan membandingkan kedua mean. Dapat digambarkan dengan pola sebagai berikut:

E	0 ₁	X	0 ₂
K	0 ₃		0 ₄

Untuk menganalisis, hasil eksperimen yang menggunakan *pre-test post-test*, maka digunakan rumus *t-test* sebagai berikut: (Arikunto, 2010:245)

$$t = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2}\right) \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$$

keterangan :

- M : Nilai rata-rata hasil berkelompok
- N : Banyaknya subjek
- x : Deviasi setiap nilai x₂ dan x₁
- y : Deviasi setiap nilai y₂ dari mean y₁

4. HASIL PENGEMBANGAN

4.1 Persiapan Pengembangan

1. Potensi dan Masalah

Pada tahap persiapan pengembangan ini, tahap ini dilaksanakan dengan observasi secara langsung di lingkungan sekolah SMKN 1 Labang yang berkaitan dengan potensi dan masalah yang muncul. Hasil observasi

disimpulkan dalam dua hal : pertama, berkaitan dengan proses belajar mengajar yang hanya terpaku pada buku, LKS, papan tulis, dan gambar-gambar yang relevan dan tidak adanya media yang mendukung minat dan respon peserta didik untuk proses belajar mengajar di kelas, sehingga 80% dari 29 siswa mendapat nilai di bawah KKM (70). Kedua, sekolah tersebut memiliki fasilitas yang cukup memadai untuk mendukung kegiatan belajar mengajar menggunakan media *Computer Assisted Instruction* (CAI). Ketersediaan fasilitas yang cukup lengkap terutama laboratorium komputer diantaranya ± 30 unit komputer, LCD proyektor. Namun, ketersediaan fasilitas yang memadai tersebut belum bisa mengatasi permasalahan belajar siswa dalam menyampaikan materi. Adapun untuk mengatasi permasalahan belajar siswa yaitu dengan menerapkan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) dalam proses pembelajaran fisika. Media CAI dipilih karena didalamnya terdapat unsur-unsur yang kompleks diantaranya materi (*text*), gambar, video, serta simulasi yang memudahkan siswa dalam mempelajari materi tentang prinsip kerja peralatan optik. Media *Computer Assisted Instruction* (CAI) dapat digunakan oleh siswa untuk belajar mandiri di sekolah maupun di luar sekolah (rumah).

2. Pengumpulan Data

Proses persiapan pengembangan selanjutnya adalah pengumpulan data sebagai acuan dan bahan untuk persiapan pengembangan media. Data yang dimaksud adalah data media CAI berupa :

Komponen media audio, meliputi :

- Suara manusia berperan sebagai narator
- Musik. Ada dua musik yang digunakan dalam media CAI ini. Pertama adalah musik pembuka program, kedua adalah musik pengiring.
- Sound effect/FX. Agar media CAI ini tampak lebih interaktif maka perlu digunakan FX. FX ini digunakan pada beberapa bagian, yakni pada bagian tombol setiap menu program dan pada respon dari evaluasi serta respon dari permainan.

Komponen media visual meliputi :

- Teks. Suatu media harus mempunyai tingkat keterbacaan yang tinggi. Untuk itu dalam pemilihan bentuk huruf, ukuran, serta warnanya harus seimbang dan kontras dengan background. Teks pada media CAI ini dibagi menjadi dua macam,

yakni teks materi dan teks non materi (teks dekorasi).

- Gambar. Ada dua teknik penggunaan gambar dalam media komputer pembelajaran ini. Pertama, gambar diambil dari internet seperti gambar mata, kamera, mikroskop, lup dan periskop, selanjutnya mengolah gambar tersebut menggunakan program Adobe Photoshop atau Corel Draw. Kedua, menggambar menggunakan komputer. Proses menggambar menggunakan komputer ini menggunakan program Corel Draw dan Adobe Photoshop.
- Animasi, animasi yang digunakan dalam media CAI ini berupa animasi teks dan animasi gambar. Animasi pada teks berfungsi untuk menarik perhatian siswa, sehingga siswa tidak merasa bosan dengan pembelajaran. Animasi teks dibuat dengan menggunakan fasilitas dalam program Adobe Flash CS6. Animasi pada gambar berfungsi untuk memvisualisasikan penyajian materi agar lebih konkrit dan mendekati bentuk atau kejadian yang sebenarnya. Animasi gambar dibuat dengan menggunakan program Adobe Flash CS6.
- Materi yang digunakan sesuai dengan materi pelajaran dan disesuaikan dengan rencana pelaksanaan pembelajaran dan silabus yang digunakan, antara lain : penjelasan tentang mata, kamera, lup, mikroskop dan mikroskop.

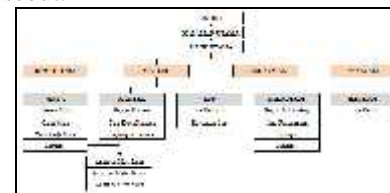
4.2 Pelaksanaan Pengembangan

1. Desain Produk

Pada tahapan ini desain produk media CAI menggunakan 3 desain yaitu desain flowchart, desain naskah, produk media CAI beserta bahan penyerta.

a. Desain Flowchart

Tahap ini yaitu kegiatan yang bertujuan untuk menjelaskan cara kerja media CAI yang akan dikembangkan secara prosedural, sehingga memudahkan pemahaman pengguna terhadap media tersebut.



Gambar 4.1 Flowchart Pengembangan Media CAI

b. Penyusunan GBIM dan Jabaran Materi (JB)

Tahap kedua yang dilakukan adalah merumuskan Garis Besar Isi Media serta Jabaran Materi berdasarkan silabus dan RPP untuk memaksimalkan ketercapaian tujuan pembelajaran dalam menerapkan prinsip kerja peralatan optik

1) Penyusunan GBIM

Tujuan Umum Program :

Setelah menggunakan program komputer pembelajaran (CAI) ini, diharapkan siswa-siswi dapat menerapkan prinsip kerja alat optik

2) Penyusunan Jabaran Materi (JB)

Butir materi ditentukan dan dipilih berdasarkan mata pelajaran Fisika materi pokok alat-alat optik kelas XI SMK Negeri 1 Labang antara lain :

- a) Mendeskripsikan fungsi dan bagian dari alat optik
- b) Menganalisis pembentukan bayangan pada mata, lup, mikroskop, dan periskop/teropong.
- c) Mengidentifikasi penerapan berbagai alat optik dalam kehidupan sehari-hari

c. Penyusunan Storyboard dan Naskah Media CAI

Penulisan naskah merupakan proses menuangkan materi yang sudah disusun dalam GBIM dan dijabarkan dalam Jabran Materi ke dalam suatu format sajian tertentu dengan bahasa penyampaian dan istilah teknis yang telah dipahami oleh pengembang.

d. Desain Produk Media CAI

Tahap ini yaitu kegiatan setelah selesai menyusun naskah kemudian disusun menjadi produk media menggunakan software Adobe CS 6 yang melalui tahapan : membuat tampilan pembuka, membuat tampilan menu dan materi, membuat tampilan soal, membuat tampilan nilai (akhir).

2. Validasi Desain

a) Validasi Desain Ahli Materi

Validasi desain atau review ahli materi berisi tentang data hasil penilaian para ahli tentang materi yang terdapat pada media CAI. Dalam pengembangan ini yang menjadi ahli materi dua (2) orang yaitu ahli materi I, dosen FMIPA jurusan pendidikan Fisika dan ahli materi II yaitu guru MGMP Fisika SMKN 1 LABANG. Data diambil dari

hasil wawancara pada ahli materi I tanggal 27 Juni 2014 dan ahli materi II pada tanggal 2 Juli 2014. Berdasarkan hasil wawancara dengan ahli materi I dan II memperoleh total nilai seluruh aspek yaitu 81,7%, maka media CAI yang dikembangkan adalah “sangat baik”

b) Validasi Desain Ahli Media

Review ahli media adalah penilaian oleh ahli yang berkaitan dengan media yang telah dikembangkan. Hasil dari review merupakan pedoman untuk merupakan pedoman untuk merevisi media, sehingga media lebih sempurna. Dalam pengembangan media CAI ini, yang bertindak sebagai ahli media terdiri dari ahli media I, yaitu dosen FIP jurusan KTP dan ahli media II, yaitu pembantu pimpinan BPMTP. Data diambil dari hasil wawancara yang dilakukan pada ahli media I tanggal 8 Juli 2014 dan ahli media II pada tanggal 9 Juli 2014. Berdasarkan hasil wawancara dengan ahli media I dan II mendapatkan total nilai seluruh aspek yaitu 80%, maka media CAI yang dikembangkan adalah “sangat baik”

4.3 Revisi Produk

1. Revisi Ahli Materi

Dalam hal ini ahli materi terdiri dari dua (2) orang yaitu ahli materi I, dosen FMIPA jurusan pendidikan Fisika dan ahli materi II yaitu guru MGMP Fisika. Wawancara dilakukan pada ahli materi I tanggal 1 Juli 2014 dan ahli materi II pada tanggal 3 Juli 2014.

2. Revisi Desain Ahli Media

Dalam hal ini ahli media terdiri dari dua (2) orang yaitu ahli media I, yaitu dosen FIP jurusan KTP dan ahli media II, yaitu pembantu pimpinan BPMTP. Wawancara dilakukan pada ahli media I tanggal 8 Juli 2014 dan ahli materi II pada tanggal 9 Juli 2014.

4.4 Uji Coba Produk

1. Uji Coba Perorangan

Kegiatan selanjutnya yang dilakukan oleh pengembang setelah merevisi produk adalah melakukan uji coba perorangan. Subjek uji coba adalah siswa kelas XI di SMKN 1 Labang sejumlah 3 orang siswa. Uji coba dilakukan pada tanggal 1 Agustus 2014. berdasarkan hasil angket dari uji

coba perorangan mendapatkan total nilai seluruh aspek yaitu 82,4%, maka media CAI yang dikembangkan adalah “sangat baik”

2. Uji Coba Kelompok Kecil

Tahap uji coba selanjutnya adalah tahap uji coba kelompok kecil. Uji coba ini dilakukan setelah merevisi media sesuai dengan hasil angket perorangan yang telah disebarkan. Subjek uji coba adalah 6 siswa yang diambil dari kelas XI di SMKN 1 Labang. Pengambilan data dilakukan dengan angket yang disebarkan pada subjek uji coba pada tanggal 1 Agustus 2014. disimpulkan berdasarkan hasil angket dari uji coba kelompok kecil mendapatkan total nilai seluruh aspek yaitu 84,6%, maka media CAI yang dikembangkan adalah “sangat baik”.

3. Revisi Produk

Setelah melakukan uji coba perorangan, dan kelompok kecil, hasil analisis rata-rata setiap variabel menunjukkan bahwa media CAI (*Computer Assisted Instruction*) mata pelajaran fisika tentang prinsip kerja peralatan optik tidak perlu dilakukan revisi, sehingga media ini sudah dapat dilanjutkan pada tahap uji coba pemakai (kelompok besar)

4. Uji Coba Pemakaian

Tahap selanjutnya setelah uji coba kelompok kecil adalah uji coba pemakaian atau uji coba kelompok besar. Uji coba ini dilakukan pada siswa kelas XI di SMKN 1 Labang. Subjek uji coba kelompok besar ini yaitu 1 kelas yang terdapat 29 siswa yang pelaksanaannya diadakan di ruang praktikum XI/TKJ1 dengan menerapkan media yang dikembangkan. Uji coba kelompok besar dilakukan pada tanggal 6 Agustus 2014. Adapun proses pelaksanaan uji coba kelompok besar adalah sebagai berikut :

- Ruang kelas yang digunakan adalah ruang praktikum kelas XI/TKJ1
- Mengatur ruangan yang digunakan
- Mengabsen siswa terlebih dahulu
- Menyiapkan subyek uji coba yaitu siswa kelas XI/TKJ1
- Menjelaskan tujuan dari uji coba
- Memberikan pengarahan sebelum melakukan *pre-test* dan *post-test*.
- Memberikan *pre-test* kepada siswa
- Membagikan CD Media CAI
- Memberikan *post-test* kepada siswa

j) Membagikan angket kepada subjek uji coba

k) Mengumpulkan data hasil *pre-test post-test* dan angket dari subjek uji coba

l) Pengolahan data

Berdasarkan hasil angket dari uji coba kelompok besar mendapatkan total nilai seluruh aspek yaitu 83,3%, maka media CAI yang dikembangkan adalah “sangat baik”

4.5 Revisi Produk

Setelah melakukan uji coba perorangan, kelompok kecil dan kelompok besar, hasil analisis rata-rata setiap variabel menunjukkan bahwa media CAI (*Computer Assisted Instruction*) fisika tentang prinsip kerja peralatan optik tidak perlu dilakukan revisi, sehingga media ini sudah menjadi hasil akhir atau final project pengembangan media CAI (*Computer Assisted Instruction*).

4.6 Analisis Data Tes

Pola penelitian menggunakan 2 kelompok, yaitu kelompok kontrol kelas XI/TKJ2 yang pembelajarannya menggunakan metode CTL, dan kelompok eksperimen kelas XI/TKJ1 yang pembelajarannya menggunakan media CAI. Desain uji coba *Pre-test Post-test* ini menggunakan *True Experimental Design* bentuk *Pre-test Post-test Control Group Design*. Berdasarkan perhitungan hasil pre-test dan posttest pada kelompok kontrol (kelas XI/TKJ2) dan kelompok eksperimen (kelas XI/TKJ1) diperoleh t hitung dengan harga $t_0 = 2,66$, sedangkan $d.b = (N_x + N_y - 2) = 56$ dengan taraf signifikansi harga kritik pada $t_{s_{0,05}} = 1,67$

$$t\text{-tabel } 1,67 < t\text{-hitung } 2,66$$

Jadi dapat disimpulkan berdasarkan hasil uji coba tersebut ditemukan bahwa harga t_0 lebih besar dari harga kritik pada $t_{s_{0,05}}$ yaitu $1,67 < 2,66$. Maka ini menunjukkan bahwa penggunaan CAI pada kelompok eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar pada materi prinsip kerja peralatan optik pada tingkat sekolah menengah kejuruan.

5. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Setelah melalui tahapan demi tahapan dengan menggunakan model pengembangan *Research and Development R&D*” (dalam Sugiyono 2011:298) yang telah dilakukan

mulai dari melakukan observasi untuk mengidentifikasi masalah pembelajaran pada SMK Negeri 1 Labang, hingga kegiatan uji coba dan revisi pada produk yang telah dikembangkan berupa media *Computer Assisted Instruction* tentang prinsip kerja peralatan optik kelas XI SMK Negeri 1 Labang. Hasil pengembangan ini dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh pada tahap uji coba lapangan pada mata pelajaran fisika tentang prinsip kerja peralatan optik kelas XI di SMK Negeri 1 Labang yang terdapat pada kompetensi dasar mengenal penggunaan alat optik dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi, maka pengembang dapat menarik kesimpulan pada data yang diperoleh sebagai berikut :

1. Media *Computer Assisted Instruction* (CAI) mata pelajaran fisika tentang prinsip kerja peralatan optik telah divalidasi serta revisi pada ahli materi dan ahli media, maka dapat dikatakan produk media *Computer Assisted Instruction* (CAI) sudah sangat baik. Uji coba perorangan dengan rata-rata 82,4% (sangat baik), uji coba kelompok kecil dengan rata-rata 84,6% (sangat baik), dan uji coba kelompok besar dengan rata-rata 83,3% (sangat baik) dengan menggunakan skala penilaian menurut Arikunto (2008:245). Dengan hasil yang diperoleh, maka media *Computer Assisted Instruction* (CAI) mata pelajaran fisika tentang prinsip kerja peralatan optik kelas XI di SMKN 1 Labang yang terdapat pada kompetensi dasar mengenal penggunaan alat optik dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi, sudah layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah.
2. Media *Computer Assisted Instruction* (CAI) dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam menerapkan prinsip kerja peralatan optik karena terbukti mengalami peningkatan secara signifikan, dengan perolehan nilai rata-rata pre-test dan post-test pada kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok pembanding (kontrol) dengan perhitungan t hitung (harga t_0) lebih besar dari t tabel (harga $t_{0,05}$) yaitu $1,70 < 2,66$. Jadi, pengembangan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) mata pelajaran fisika tentang prinsip kerja peralatan optik kelas XI di SMK Negeri 1 Labang layak digunakan dengan kualitas sangat baik serta efektif sebagai media pembelajaran.

5.2 Saran

1. Saran Pemanfaatan
 - a) Bagi Guru
Guru hendaknya menggunakan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) pada kegiatan belajar mengajar karena media ini dapat mengukur tingkat kemampuan masing-masing siswa, dan guru tidak lagi menjadi sumber informasi tunggal di dalam kelas, melainkan guru berperan sebagai fasilitator.
 - b) Bagi Siswa
Siswa dapat mempelajari langsung media *Computer Assisted Instruction* (CAI) ini dimanapun dan kapanpun, sehingga siswa dapat memanfaatkan media CAI meskipun tanpa kehadiran guru di kelas, karena di dalam media sudah dilengkapi dengan pendalaman materi, rangkuman, soal-soal dan pembahasan soal.
2. Saran diseminasi
Pada pengembangan produk ini menghasilkan sebuah media CAI yang dikemas dalam bentuk CD interaktif tentang prinsip kerja peralatan optik untuk siswa kelas XI SMKN 1 Labang serta bahan penyerta sebagai panduan. Maka apabila digunakan untuk sekolah lain tentunya harus dikaji kembali terutama dari analisis kebutuhannya, kondisi lingkungan sekolah, karakteristik siswa waktu belajar dan dana yang dibutuhkan agar nantinya media yang dikembangkan benar-benar dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran.
3. Saran pengembangan produk lebih lanjut
 - a) Produk pengembangan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) ini tidak hanya terfokus pada mata pelajaran fisika saja, tetapi dapat dikembangkan pada mata pelajaran lainnya dengan menganalisis karakteristik siswa terlebih dahulu.
 - b) Untuk pengembangan lebih lanjut, hendaknya dalam pengembangan media *Computer Assisted Instruction* (CAI), ketepatan materi dengan rumusan tujuan harus diperhatikan. Sebelum media ini disebarluaskan harus diadakan analisis kembali untuk melihat kualitas media sehingga media lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- AECT. 1977. *Definisi Teknologi Pendidikan* (terjemahan Yusufhadi Miarso). Jakarta: CV. Rajawali
- AECT. 1994. *Definisi Teknologi Pendidikan*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Abdulahak, Ishak & Darmawan, Dewi. 2013. *Teknologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rossakarya.
- Anderson, Ronald H. 1994. *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada AECT 2007.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arthana, I ketut dan Dewi, Damajanti, K. 2005. *Evaluasi Media Pembelajaran*. Buku Tidak Diterbitkan. Surabaya: Prodi Teknologi Pendidikan- UNESA.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Depdiknas. 2005. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tentang Standar Isi*. Jakarta: Depdiknas.
- Hannafin, michael J. And kyle L. Pack. 1998. *The Design, Development, and Evaluation of Instructional Software*. London: Macmilan Publishing Company.
- Januszewski, A., & Moleda, M. (2008). *Educational Technology*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mulyanta dan Marlon Leonh. (2009). *Tutorial Membangun Multimedia Interaktif Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Atmajaya.
- Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Munir. 2010. *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Munir. 2012. *Multimedia (Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- Republik Indonesia. (1990). *Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 1990 tentang Pendidikan Menengah*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Sadiman dkk, 2007. *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Seels, Barbara B & Richey, Rita. 1994. *Teknologi Pembelajaran; Definisi dan Kawasannya (Terjemahan)*. Jakarta: Unit Percetakan Universitas Negeri Jakarta.
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. 2007. *Media Pengajaran*. Bandung : PT. Sinar Baru Bandung.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Bandung: PT. Alfabeta
- Syaodih, Nana. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Tim Penyusun. 2006. *Panduan Penulisan dan Penilaian Skripsi*. Surabaya: UNESA Press.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran : Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta : Rineka Cipta