

**PENGEMBANGAN MEDIA CAI BERBASIS ANDROID PADA MATA PELAJARAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN
UNTUK SISWA KELAS VIII SMPN 1 TEMBELANG JOMBANG**

Dian Saiful Adiatma

Kurikulum Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas Negeri Surabaya
Mr.adiatma@gmail.com

Abstrak

CAI Berbasis Android merupakan suatu bentuk pembelajaran yang dibantu oleh perangkat handphone/tab. Maka dengan adanya CAI Berbasis Android ini, materi dapat digantikan dengan media handphone/tab tersebut sehingga siswa SMP dapat memahami secara jelas materi tersebut. Melalui wawancara langsung dari beberapa murid disekolah SMPN 1 Tembelang selama kegiatan pembelajaran mata pelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan di kelas, bahwa siswa mengalami kesulitan belajar untuk memahami materi pelajaran IPA yang disampaikan oleh guru, karena dalam materi yang dijelaskan membutuhkan suatu media yang dapat mevisualisasikan bentuk-bentuk dan struktur jaringan tumbuhan dengan jelas sesuai indikator pembelajaran yang sedang dicapai. Dari permasalahan tersebut, diperoleh sebuah alternatif untuk mengatasi masalah tersebut yaitu pengembangan media CAI Berbasis Android pada mata pelajaran IPA kelas VIII semester 2 materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Selain menghasilkan produk, dihasilkan juga buku petunjuk pemakain program. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan model *Research and Development* (R&D) menurut Sugiyono. Hasil uji validasi ahli materi I memperoleh kategori sangat baik, ahli media II memperoleh kategori sangat baik, ahli media I memperoleh kategori sangat baik, ahli media II memperoleh kategori sangat baik, hasil uji perorangan dikatagorikan sangat baik dengan presentasi nilai sebanyak 91,18% , hasil uji kelompok kecil dikatagorikan sangat baik dengan presentasi nilai sebanyak 91,91% , hasil uji kelompok besar dikatagorikan sangat baik dengan presentasi nilai sebanyak 89,95% . Maka dari hasil pengembangan media CAI berbasis android mata pelajaran ilmu pengetahuan alam materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII perlu dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang dapat menunjang proses belajar mengajar.

Kata Kunci : pengembangan, media CAI berbasis android, ilmu pengetahuan alam, kelas VIII, sugiyono

Abstract

CAI dna-based android is a form of learning aided by mobile device / tab. And with the android cai dna-based this matter can replacemented by the mobile the tab / so clearly SMP students understood the matter. Through direct interview of several students at the school SMPN 1 tembelang for learning activities subjects IPA matter the structure and function of the tissues of plants in the classroom that a student suffered a learning disability to understand the subject matter ipa that was delivered by teachers and because in any material described need a medium that can be to visualize to forms and the structure of the tissues of plants in accordance with clear indicators of learning that is being accomplished. Of the problems, obtained an alternative to address the problem namely media development CAI dna-based android on subjects IPA class VIII semester 2 material structure and functions of the tissues of plants. Besides, produces product results also book of directions using the programme. Based on research using model research and development (R&D) according to sugiyono. The Results of material expert I testing was category very well, and media experts II was category very good. The result of media experts I was a very good and media experts II was category very good. While individual testing was category very good with presentation 91,18 %, and small group testing was category excellent with presentation 91,91 %, large group was category excellent with presentation value about 89,95 %. So the result of developing media CAI dna-based android subjects natural science of the structure and functions of the tissues of plants class VIII need developed and used as a medium of instruction learning process can support.

Keywords: development, media CAI dna-based android, natural science, class VIII, sugiyono

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi seperti saat ini, bukan merupakan suatu hal baru bila ternyata media sudah menjadi bagian integral dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari definisi media yang telah dikemukakan oleh Arif Sadiman, yang menyatakan bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. (Sadiman, 2007:7). Proses pembelajaran yang tetap hanya mengandalkan kemampuan guru untuk menjelaskan materi pembelajaran, maka dampaknya tidak akan cukup efektif untuk membangun pola berpikir peserta didik dalam lebih memahami materi yang telah disampaikan.

Pengembangan sarana pembelajaran yang berupa model bahan ajar digunakan sebagai acuan satuan pendidikan dalam mengembangkan atau menggunakan bahan ajar dalam pembelajaran secara berkelanjutan, aktual, dan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi satuan pendidikan yang bersangkutan. Pemilihan jenis bahan ajar ditentukan berdasarkan tingkat kesulitan dan kedalaman materi, ciri khas materi pelajaran, kerumitan dalam pemilihan strategi pembelajaran, karakter siswa, kondisi sarana dan prasarana pembelajaran yang tersedia.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

IPA diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pemecahan masalah-masalah yang dapat diidentifikasi. Penerapan IPA perlu dilakukan secara bijaksana agar tidak berdampak buruk terhadap lingkungan. Di tingkat SMP / MTs diharapkan ada penekanan pembelajaran Salingtemas (Sains, lingkungan, teknologi, dan

masyarakat) yang diarahkan pada pengalaman belajar untuk merancang dan membuat suatu karya melalui penerapan konsep IPA dan kompetensi bekerja ilmiah secara bijaksana.

Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Oleh karena itu pembelajaran IPA di SMP/MTs menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah.

Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) IPA di SMP/MTs merupakan standar minimum yang secara nasional harus dicapai oleh peserta didik dan menjadi acuan dalam pengembangan kurikulum di setiap satuan pendidikan. Pencapaian SK dan KD didasarkan pada pemberdayaan peserta didik untuk membangun kemampuan, bekerja ilmiah, dan pengetahuan sendiri yang difasilitasi oleh guru. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sarana yang dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra. Dalam hal ini perantaranya yaitu melalui penggunaan multimedia interaktif atau dapat disebut dengan media komputer pembelajaran

Media komputer pembelajaran merupakan sebuah media pembelajaran berbasis komputer yang menggunakan bantuan aplikasi komputer atau disebut dengan CAI (*Computer Assisted Instruction*). Media ini merupakan sebagai salah satu sumber belajar alternatif untuk mengoptimalkan proses belajar mengajar. Menurut Arsyad (2007:32), pada dasarnya program media pembelajaran berbasis komputer ini menggunakan layar kaca untuk menyajikan informasi kepada siswa.

CAI umumnya merujuk kepada semua software pendidikan yang diakses melalui komputer dimana pengguna dapat berinteraksi dengannya. Sistem komputer dapat menyajikan serangkaian program pembelajaran kepada peserta didik, baik berupa informasi konsep maupun latihan soal-soal untuk mencapai tujuan tertentu. Sedangkan android itu sendiri merupakan suatu sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencangkup sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencangkup sistem operasi, middleware, dan aplikasi kunci. Media CAI berbasis android ini merupakan sebuah media pembelajaran yang menggunakan bantuan aplikasi komputer yang diterapkan dalam handphone android atau tab.

Menggunakan media CAI berbasis android ini bertujuan untuk mempermudah guru dalam menyampaikan materi yang dikemas dalam aplikasi pada handphone/tab dan dapat memudahkan siswa dalam memahami materi. Belajar dengan membaca buku kerja siswa saja belum cukup dan mudah jemu, karena dalam beberapa materi pelajaran harus membutuhkan sebuah media untuk mempermudah siswa memahami isi materi, khususnya pada mata pelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan..

Dari hasil studi awal pada tanggal 08 Mei 2014 yang menggunakan cara observasi dan wawancara di SMPN 1 Tembelang Jombang sudah ditemukan beberapa media pembelajaran namun belum ditemukan media pembelajaran yang berkaitan dengan materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

Berdasarkan hasil wawancara langsung dari beberapa murid disekolah SMPN 1 Tembelang selama kegiatan pembelajaran mata pelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan di kelas, bahwa siswa mengalami kesulitan belajar untuk memahami materi pelajaran IPA yang disampaikan oleh guru, karena dalam materi yang dijelaskan membutuhkan suatu media yang dapat mevisualisasikan bentuk-bentuk dan struktur jaringan tumbuhan dengan jelas sesuai indikator pembelajaran yang sedang dicapai. Ada beberapa hal yang mendukung penerapan media CAI berbasis android di SMPN 1 Tembelang adalah sebagai berikut :

1. Rendahnya pemahaman siswa kelas VIII di SMPN 1 Tembelang pada mata pelajaran IPA tentang materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan
2. Dari 31 siswa di kelas VIII-G, ada 26 siswa yang memiliki handphone android yang dapat digunakan untuk mengoperasikan media CAI.
3. Siswa diperbolehkan membawa handphone android yang dimilikinya kesekolah dengan tujuan untuk proses pembelajaran.
4. Seluruh siswa SMPN 1 Tembelang sudah dapat mengoperasikan handphone android atau tab dengan baik.

Kondisi tersebut harus segera diatasi dengan mengembangkan suatu media pembelajaran yang dapat digunakan siswa dalam melakukan kegiatan belajar mengajar dikelas ataupun diluar kelas, dan salah satu media yang dapat membantu yaitu media komputer pembelajaran atau media CAI berbasis android.

Media CAI merupakan media yang fleksibel dapat diatur menurut kebutuhan dan juga CAI merupakan bentuk pembelajaran langsung

terhadap pebelajar melalui handphone android atau tab.

Selain itu media CAI merupakan media yang memiliki banyak kelebihan, diantaranya menurut Arsyad, (2007: 54), sebagai berikut :

1. CAI dapat mengakomodasi peserta didik yang lamban dalam menerima pelajaran, karena CAI lebih bersifat efektif dengan cara yang lebih individual, sehingga peserta didik akan tidak mudah lupa dan tidak mudah merasa bosan, karena CAI dijalankan sesuai instruksi pengguna.
2. CAI dapat merangsang peserta didik untuk mengerjakan latihan, melakukan kegiatan labolatorium atau simulasi karena tersedianya animasi grafik, warna, dan musik yang dapat menambah realisme.
3. Kendali berada ditangan siswa, sehingga tingkat kecepatan belajar siswa dapat disesuaikan dengan tingkat penguasaannya. Dengan kata lain, media tersebut dapat berinteraksi dengan siswa secara perorangan.

Berdasarkan analisa di SMPN 1 Tembelang, mayoritas siswa telah mahir dalam mengoperasikan handphone android, terlebih lagi siswa SMPN 1 Tembelang tidak pernah lupa membawa handphone androidnya kesekolah dibandingkan membawa buku untuk belajar. Karena mereka lebih menikmati belajar dan mencari referensi melalui handphone androidnya yang lebih menarik dan tidak membosankan dari pada harus membaca buku.

Berdasarkan data yang disebutkan, maka dapat dikatakan sudah cukup untuk memenuhi kriteria untuk dilakukan pengembangan media CAI berbasis Android. Karena dengan menggunakan media CAI berbasis Android ini siswa dapat belajar secara mandiri serta bisa melatih dan mengevaluasi hasil belajarnya karena didalam media tersebut sudah terdapat materi, latihan soal dan permainan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, pengembang ingin memanfaatkan handphone android yang telah dimiliki para siswa, terlebih lagi siswa juga dapat menggunakan media CAI berbasis Android ini untuk belajar dimanapun mereka berada. Dalam menggunakan media CAI berbasis Android ini menyakini akan tercapainya tujuan pada pembelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, dan dengan harapan pengembangan media CAI ini penyampaian materi akan lebih optimal karena akan disajikan dengan teks, gambar, audio visual, dan dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa.

2. KAJIAN PUSTAKA

Pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisiknya. (Seels & Richey, 1994:33). Dalam Seels & Richey, (1994:33), juga menjelaskan “Pengembangan adalah proses penulisan dan pembuatan atau produksi bahan-bahan pembelajaran”. Upaya pengembangan media pembelajaran harus dilengkapi dengan kajian teori yang mendukung. Hal tersebut dikarenakan kegiatan yang berkesinambungan dengan pengembangan bersifat menghasilkan suatu rancangan ataupun produk yang dapat dipakai untuk memecahkan masalah belajar.

Teknologi pendidikan merupakan ilmu sosial yang berkembang berdasarkan kebutuhan. Kebutuhan tersebut akan muncul melalui berbagai masalah dalam proses pembelajaran. Untuk memecahkan masalah tersebut Teknologi Pendidikan memiliki kawasan sendiri, salah satunya kawasan teknologi pendidikan yaitu pengembangan. Dengan mengembangkan sumber belajar bertujuan untuk mengatasi masalah kesulitan belajar. Untuk mengetahui bahwa permasalahan yang dihadapi oleh siswa terdapat pada aktivitas manusia. AECT 2004 dalam Warsita, (2008:17).

Teknologi pembelajaran selalu berupaya untuk tetap mengembangkan dan memanfaatkan sumber belajar agar dapat mempermudah, memfasilitasi dan mengatasi permasalahan masalah belajar sesuai dengan kebutuhannya. Ada lima bidang garapan atau kawasan teknologi pembelajaran menurut Seels & Richey,(1994:28) yaitu kawasan desain, pengembangan, pemanfaatan, pengelolaan dan evaluasi. Sedangkan Januszewski dan Molenda (2008:1) mendefinisikan Teknologi Pendidikan sebagai berikut: *“Educational technology is the study and ethical practice of facilitating learning and improving performance by creating, using, and managing appropriate technological processes and resources.”*

Terjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia berarti sebagai berikut “Teknologi pendidikan adalah studi dan etika praktik untuk memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja dengan menciptakan, menggunakan, dan mengelola sumber daya dan proses teknologi yang sesuai.”

2.1 Media Pembelajaran

1. Pengertian Media

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membbuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap (Gearly & Ely dalam Arsyad 2011:3) pada pengertian tersebut dapat diartikan bahwa media merupakan alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan materi dalam pembelajaran.

2. Manfaat Media

Media itu sangat penting dan sangat mempengaruhi tingkat kefahaman siswa, dengan menghadirkan objek-objek yang sukar didapat dalam lingkungan belajar siswa akan lebih mudah memahami materi yang telah disampaikan. Dan juga media pembelajaran itu memiliki fungsi tersendiri sebagai sarana alat bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran lebih efektif.

Susila dan Riyana (2007:9) Secara umum media mempunyai kegunaan, sebagai berikut :

1. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalis
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra
3. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar.
4. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
5. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

3. Klasifikasi Media

Klasifikasi media menurut Anderson (1994) dikelompokkan menjadi sepuluh golongan yaitu audio, bahan cetak, audio cetak, visual proyeksi diam, audio-visual proyeksi diam, visual gerak, audio visual gerak, Objek fisik, sumber manusia dan lingkungan, Komputer. Dari ke sepuluh klasifikasi media pembelajaran menurut Anderson maka media CAI termasuk kedalam media komputer yaitu berbasis komputer CAI (*Computer assisted Instruction*) dan CMI (*Computer Managed Instruction*).

2.2 Media CAI

1. Karakteristik Media CAI

Media CAI sendiri memiliki beberapa karakteristik serta kedudukan khusus dalam pembelajaran. Dalam pengembangan media CAI ini yang bertujuan mampu meningkatkan motivasi dan afektifitas dalam belajar, harus memperhatikan karakteristik media CAI terlebih dahulu, agar dalam pengembangan media CAI ini dapat mencapai tujuan belajar. Berikut pengembangan akan memaparkan tentang karakteristik media CAI. Menurut (Barbara Seels, 1994:47), menyatakan bahwa komputer pembelajaran memiliki karakteristik, antara lain:

- a. Dapat digunakan secara random atau tidak urut maupun secara linier
- b. Dapat digunakan sesuai dengan kemauan pembelajar maupun dalam cara yang direncanakan oleh desainer.
- c. Konsep-konsepnya disajikan dalam gaya abstrak dengan kata-kata, simbol, dan grafik
- d. Prinsip ilmu pengetahuan kognitif dan konstruktif diterapkan selama pengembangan dan pemakaian pelajar.
- e. Pembelajar dapat berpusat secara kognitif, interaktif dan terorganisasi pada siswa sehingga pengetahuan dapat terkonstruksi ketika pelajaran dipakai.
- f. Materi menunjukkan intensitas kegiatan pembelajar secara interaktif
- g. Materi memadukan kata dan gambar dari sumber-sumber media.

Dari karakteristik diatas jelas, bahwa media CAI merupakan media yang fleksibel yang dapat diatur menurut kebutuhan dan juga CAI merupakan bentuk pembelajaran secara langsung terhadap pembelajar melalui komputer namun dalam penelitian ini format dari media CAI yang sudah dibuat ini akan dirubah menjadi aplikasi android, karena dalam penelitian ini penerapan media CAI berbasis Android ini menggunakan handphone android. Dalam pengembangan media CAI berbasis android ini tidak menerapkan keseluruhan karakteristik pada media CAI yang dibuat, karena hal ini disebabkan masih terbatasnya kemampuan dalam mengembangkan media

CAI, tetapi tidak meninggalkan karakteristik yang penting yang berhubungan dengan pemahaman kognitif.

2. Kelebihan dan Kekurangan Media CAI

a. Kelebihan

Arini & Haryanto (2010:64) mengemukakan kelebihan CAI sebagai berikut :

1. Memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata seperti kuman, bakteri, electron.
2. Memperkecil benda yang sangat besar yang tidak mungkin dihadirkan disekolah, seperti gunung, laut, gajah, dan sebagainya.
3. Menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit, dan berlangsung cepat atau lambat, seperti sistem tubuh manusia.
4. Menyajikan benda atau peristiwa yang jauh seperti bulan, matahari, salju, dan lain-lain.
5. Menyajikan benda atau peristiwa yang berbahaya, seperti letusan gunung berapi.
6. Meningkatkan daya tarik siswa.

b. Kekurangan

Benny dan Tita 2000 (dalam Rusman, 2011:110-111) mengemukakan kekurangan CAI sebagai berikut :

1. Tingginya biaya penggandaan, perawatan hardware dan software
2. *Compatibility* dan *incompatibility* antara hardware dan software yang harus cocok
3. Pembuatan produksi yang memerlukan waktu banyak dan kelebihan khusus.

2.3 Mata Pelajaran IPA

Materi yang disajikan dalam media CAI berbasis android ini adalah materi tentang struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Jaringan adalah sekelompok sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang sama. Pada awal perkembangan tumbuhan, semua sel melakukan pembelahan diri.

Namun, pada perkembangan lebih lanjut, pembelahan sel hanya terbatas pada jaringan yang bersifat embrionik. Materi ini adalah salah satu materi yang harus dicapai oleh siswa, dimana siswa harus memahami definisi serta fungsi bagian-bagian yang terdapat pada setiap organ tumbuhan.

Pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan juga membutuhkan visualisasi yang kongkrit, karena didalam materi tersebut terdapat bagian-bagian dalam tumbuhan yang tidak bisa dijelaskan dengan lisan atau tulisan. Maka dari itu dibutuhkan sebuah media CAI berbasis android yang akan memvisualisasikan secara rinci definsi setiap organ yang terdapat pada setiap bagian tumbuhan disertai dengan animasi-animasi. Sehingga siswa akan lebih memahami jika terdapat sebuah media yang menjelaskan secara rinci mengenai bagian-bagian organ tumbuhan.

2.4 Karakteristik Siswa SMP Kelas VIII

Karakteristik siswa kelas VIII di SMPN 1 Tembelang Jombang termasuk dalam rentang usia 12-14 tahun, dimana siswa masih aktif dan kritis dalam menerima pelajaran yang diberikan oleh guru. Dengan adanya media yang diproduksi sesuai indikator pembelajaran tersebut akan mempermudah siswa dalam memahami materi, karena materi yang disajikan dikemas dalam bentuk aplikasi yang didesain dengan adanya animasi grafik, warna, dan musik yang menarik sehingga peserta didik tidak mudah lupa dan bosan dalam pembelajaran.

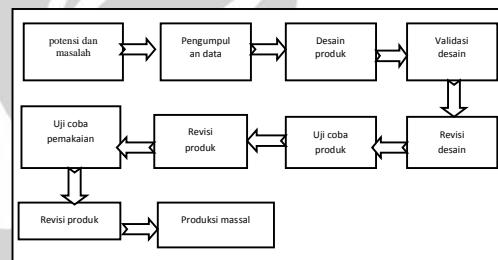
3. METODE PENGEMBANGAN

3.1 Model Pengembangan

Untuk mengembangkan suatu media terdapat suatu acuan pemakaian model pengembangan, agar mempermudah dalam memproduksi dengan melalui tahapan-tahapan yang sesuai dengan model pengembangan yang dipakai. Model pengembangan adalah sebagai acuan yang disusun berdasarkan kebutuhan yang terdapat sebuah tahapan-tahapan tertentu, yang disesuaikan dengan perkembangan dan perubahan lingkungan belajar untuk pengembangan produk yang akan

dihasilkan. Salah satu model pengembangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah model pengembangan Research and Development (R & D) menurut Sugiyono, 2009 . Menurut Sugiyono (2009:297) berpendapat bahwa, metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keektifan produk tersebut. Sehingga model penelitian dan pengembangan merupakan model penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan menguji keefektifannya.

Menurut Sugiyono (2009:298) langkah-langkah penelitian dan pengembangan ada sepuluh langkah sebagai yaitu: (1) potensi dan masalah (2) pengumpulan data (3) desain produk (4) validasi desain (5) revisi desain (6) uji coba produk (7) revisi produk (8) uji coba pemakaian (9) revisi produk (10) produksi masal. Adapun langkah - langkah penelitiannya seperti ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 3.1 Model pengembangan Research and Development (R&D) menurut Sugiyono, 2009 .

3.2 Prosedur Pengembangan

Pada model pengembangan Research and Development (R & D) : Pada pengembangan media CAI ini menggunakan prosedur dan langkah R & D. Prosedur pengembangan media CAI pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, mencakup beberapa langkah pengembangan yang didasarkan.

1. Potensi dan masalah : pada tahap ini pengembang melakukan observasi dan menganalisis masalah yang ada di SMPN 1 Tembelang Jombang dengan melihat hasil belajar siswa mata pelajaran IPA lebih banyak yang dibawah standart yang

- ditentukan. Dari hasil wawancara siswa banyak yang kurang memahami materi.
2. Pengumpulan data : data yang diperoleh dari hasil wawancara, hasil belajar siswa, silabus serta rpp mata pelajaran IPA kelas VIII di SMPN 1 Tembelang Jombang
 3. Desain produk : Pada langkah ini yang dilakukan adalah merancang media CAI sebaik mungkin. Desain produk yang dihasilkan adalah berupa story board yaitu gambaran mengenai media CAI yang akan dikembangkan. Setelah story board selesai kemudian melakukan konsultasi dengan ahli media untuk dilakukan validasi pada rancangan yang telah dibuat oleh pengembang.
 4. Validasi Desain : hasil dari desain pengembangan berupa draf media CAI pembelajaran, di konsultasikan ke ahli materi dan ahli media.
 5. Perbaikan Desain : hasil revisi media CAI berupa draf produk diperbaiki sesuai dengan hasil revisi dari ahli media dan ahli materi.
 6. Uji coba produk : media CAI di uji cobakan sesuai dengan tujuan dan sesuai sasaran yang dipilih.
 7. Revisi Produk : setelah di uji cobakan untuk kelompok kecil dapat mengetahui kelemahan dan kekurangan media sehingga, hasil dari draf media CAI direvisi kembali oleh beberapa ahli seperti ahli media dan ahli materi.
 8. Uji coba Pemakaian : setelah di revisi, maka selanjutnya produk di uji cobakan dalam lingkup yang luas atau pada kelompok besar.
 9. Revisi produk : setelah di uji cobakan pada kelompok besar. Media CAI direvisi kembali utnuk mendapat kelayakan, penyempurnaan pengembangan media.
 10. Pembuatan Produk Masal : setelah produk media CAI yang telah direvisi sudah layak dipakai dan efektif maka dapat diproduksi lebih banyak untuk membantu serta memfasilitasi proses pembelajaran pada mata pelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan

3.3 Uji Coba Produk

Uji coba merupakan tolak ukur keberhasilan pembuatan program.Uji coba dimaksudkan untuk mendapatkan masukan atau saran, tanggapan dan penilaian terhadap program, kemudian dilakukan revisi guna menyempurnakan produk pengembang. Dalam pelaksanaan uji coba tersebut akan dilakukan lima tahap, yaitu: Desain uji coba, subjek uji coba, jenis data, metode pengumpulan data, dan teknik analisis data.

1. Desain Uji Coba

a. Tahap awal pengembangan

Kegiatan awal yang dilakukan oleh pengembang media CAI berbasis android adalah konsultasi dan diskusi dengan ahli materi yakni guru bidang studi IPA kelas VIII di SMPN 1 Tembelang Jombang, mengenai rancangan materi yang akan dimasukkan dalam media ini. Hasil kegiatan awal ini merupakan konsep dasar sebagai bahan awal pengembangan media CAI berbasis android.

b. Uji ahli materi

Prototype produk CAI diuji oleh ahli materi, untuk mengevaluasi kesesuaian isi materi yang terdapat dalam penyusunan isi materi maka *prototype* produk media CAI perlu direvisi sebelum *Prototype* produk media CAI diuji coba oleh ahli media.

c. Uji ahli media

Setelah direvisi dari ahli materi kemudian *prototype* produk media CAI berbasis android diuji oleh ahli media yang dalam hal ini adalah dua orang ahli media. Apabila menurut ahli media terdapat kesalahan dalam proses pengembangan *prototype* produk media CAI berbasis android ini maka media CAI berbasis android perlu direvisi sebelum *prototype* produk media CAI di uji cobakan kepada siswa.

d. Uji coba lapangan

Uji coba lapangan yang dilakukan pada 1 sekolah yaitu SMPN 1 Tembelang Jombang yang melibatkan 31 siswa dan disertai pemberian test kemudian dilakukan analisis.

2. Subjek Uji Coba

- a. Ahli materi terdiri dari dua orang yaitu : 1 Dosen dari Program Biologi Universitas Negeri Surabaya dan 1 Guru Mata Pelajaran IPA di SMPN 1 Tembelang Jombang.
- b. Ahli media terdiri dari dua orang yaitu : 1 Dosen dari program Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Surabaya dan 1 Kepala Lab. Produksi Media Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
- c. Sasaran pemakai produk yaitu seluruh siswa kelas VIII di SMPN 1 Tembelang Jombang dengan jumlah 31 siswa.

3. Jenis Data

Diperoleh dari hasil tanggapan ahli materi, ahli media dan 31 siswa kelas VIII di SMPN 1 Tembelang Jombang kemudian dianalisis. Hasilnya digunakan untuk melakukan revisi media CAI berbasis android.

a. Data kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari data validasi ahli materi dan ahli media kemudian dianalisis secara deskriptif dengan menelaah hasil penelitian para ahli media terhadap media CAI yang telah dibuat. Hasil telaah tersebut digunakan sebagai masukan untuk merevisi dan menyempurnakan media CAI berbasis android yang akan digunakan.

b. Data kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari angket yang diberikan kepada 31 siswa berkaitan dengan pembelajaran menggunakan media CAI hingga berakhirnya proses pembelajaran.

4. Metode Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi berasal dari bahasa latin yang berarti “melihat” dan “memperhatikan”. Istilah observasi diarahkan pada kegiatan mencatat fenomena yang muncul dan mempertimbangkan hubungan antara aspek dalam fenomena tersebut (Arthana dan Damajanti, 2005:42). Observasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah observasi sistematis dengan mengadakan pengamatan secara

langsung terhadap suatu proses kegiatan pembelajaran untuk menilai aktivitas guru dan siswa dengan menggunakan pedoman observasi, metode observasi ini digunakan untuk mendapatkan data yang menyangkut tentang pengajaran guru dan keterlibatan siswa selama kegiatan belajar, serta pemanfaatan media pada kegiatan pembelajaran.

b. Wawancara

Wawancara yang dimaksud disini adalah wawancara untuk memperoleh masukan atau informasi dari guru tentang kondisi sekolah, siswa, dan materi yang diperlukan. Menurut Sugiyono (2010:194-197), ditinjau dari pelaksanaanya, wawancara dibedakan atas wawancara terstruktur dan wawancara tidak terstruktur. Akan tetapi yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terstruktur karena wawancara ini dilakukan dengan member pertanyaan-pertanyaan tertulis yang alternative jawabannya sudah disiapkan. Wawancara ditujukan kepada ahli materi dan ahli media untuk mendapatkan data mengenai pendapat para ahli (validator) terhadap media CAI berbasis android yang disusun berkaitan dengan kecocokan materi dengan isi media serta berkaitan dengan kelayakan media sehingga menjadi acuan atau pedoman dalam merevisi kecocokan media CAI berbasis android yang dibuat. Pada wawancara ahli materi, selain memberikan pertanyaan tentang kecocokan media CAI berbasis android dengan materi IPA, pengembang juga menanyakan pendapat tentang kesesuaian media dengan sasaran khususnya siswa kelas VIII.

c. Metode angket

Arikunto (2006:151), angket adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang diketahui.

Dalam pengembangan ini jenis angket yang digunakan adalah angket tertutup, di mana menyebarkan angket pada subjek uji coba dengan berpedoman pada angket yang telah dibuat. Angket ini akan disebarluaskan kepada

subjek uji coba, yaitu siswa kelas VIII di SMPN 1 Tembelang Jombang.

5. Teknik Analisis Data

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif diperoleh dari hasil angket penilaian melalui uji coba perseorangan (ahli materi, ahli media, dan siswa), uji coba kelompok kecil dan kelompok besar serta wawancara kepada ahli materi dan ahli media. Deskriptif persentase ini diolah dengan cara frekuensi dibagi dengan jumlah responden dikali 100 persen, seperti dikemukakan Sudjana (2001: 129) adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Hasil presentase

F : Frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N: Jumlah responden/banyaknya individu

Setalah data dihitung dengan rumus tersebut, kemudian dianalisis dengan membagi frekuensi jawaban tiap alternatif yang dipilih responden dengan 100% dan tahap selanjutnya dikonsultasikan dengan kriteria penilaian.

Kriteria penilaian menurut Suharsimi Arikunto :

Rentangan Presentase	Kriteria	Keterangan
76% - 100%	Sangat Baik	Siap digunakan dalam PBM (tanpa revisi)
56% - 75%	Cukup Baik	Siap digunakan dalam PBM (tanpa revisi)
40% - 55%	Kurang Baik	Revisi
<40%	Tidak Baik	Revisi

4. HASIL PENGEMBANGAN

1. Potensi Masalah

Tahapan awal pengembangan media CAI Berbasis Android ini dilakukan dengan cara observasi langsung ke SMPN 1 Tembelang Jombang. Berdasarkan observasi yang dilakukan dikelas VIII, terdapat kondisi riil pembelajaran yang dapat di identifikasi yaitu :

1. Belum tersedianya media pembelajaran selain buku paket siswa untuk mata pelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.
2. Metode pembelajaran yang digunakan yaitu penjelasan lisan dari guru kepada siswa.
3. Siswa mengalami kesulitan belajar untuk memahami materi pelajaran IPA yang disampaikan oleh guru.
4. Siswa kelas VIII senang belajar secara mandiri serta sangat aktif dalam aktifitas belajar.

Dengan demikian diperlukan media yang lebih dapat menunjang pada proses pembelajaran yaitu media CAI berbasis Android pada mata pelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMPN 1 Tembelang Jombang.

2. Pengumpulan Data

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai data yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Data yang diperoleh yaitu dengan cara :

Untuk mengumpulkan data awal meliputi karakteristik siswa, media dan metode pembelajaran yang dipakai, kesulitan siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu wawancara juga ditujukan kepada ahli materi maupun ahli media untuk mendapatkan kevalidan materi yang dipakai dalam media serta memperoleh penyempurnaan dan kelayakan produk media yang akan dipakai dalam proses pembelajaran.

3. Desain Produk

a. Merumuskan Butir Materi

Pada langkah ini pengembang merumuskan butir-butir materi yang kemudian dirumuskan bersama ahli materi. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui bahan apa saja yang harus dipelajari atau pengalaman belajar apa yang harus dilakukan siswa agar tujuan dapat tercapai. Butir materi harus ditentukan dan dipilih untuk menunjang tercapainya tujuan. Materi yang disajikan harus dapat menarik peserta didik khususnya siswa kelas siswa kelas VIII, dengan cara tersebut akan dapat memperoleh bahan pembelajaran yang lengkap untuk mencapai tujuan yang akan dicapai. Dalam mengembangkan materi

pembelajaran ini harus melakukan konsultasi dengan guru kelas VIII khususnya mata pelajaran IPA.

b. Merumuskan Alat Ukur Keberhasilan

Alat ini digunakan untuk mengetahui kelayakan produk dengan data kualitatif yang diperoleh dari hasil tanggapan dan masukan dari ahli materi dan ahli media, selain itu hasil observasi yang digunakan untuk mengetahui pemanfaatan media CAI Berbasis Android. Angket yang sudah diisi oleh ahli materi dan ahli media akan dianalisis melalui data kuantitatif sebagai berikut :

1. Terdiri dari 20 butir pertanyaan pada angket ahli materi dan ahli media.
2. Angket bersifat tertutup, yang sudah tersedia jawaban sehingga responden tinggal memilih.
3. Angket berbentuk *rating scale* yang menunjukkan tingkatan-tingkatan jawaban.
 - Jawaban Sangat Setuju (SS)
 - Jawaban Setuju (S)
 - Jawaban Tidak Setuju (TS)
 - Jawaban Sangat Tidak Setuju (STS)

c. Pra Produksi

Sebelum melakukan produksi CAI berbasis android maka diperlukan membuat naskah program dan *storyboard*. Uji coba *storyboard* merupakan tolak ukur keberhasilan pembuatan produk berupa *prototype*, sehingga suatu media dikatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Uji coba dilakukan dengan cara konsultasi kepada ahli materi mengenai materi yang akan disajikan dalam program CAI berbasis Android dan konsultasi kepada ahli media mengenai media yang akan diproduksi.

d. Produksi

Pada pengembangan program CAI Berbasis Android ini menggunakan beberapa program yaitu *Adobe Professional Flash CS6* yang merupakan software utama dalam produksi media CAI Berbasis Android.

Dalam program ini terdapat tiga program pendukung yaitu *Adobe Photoshop CS5*, *Adobe Audition 1.5*, *Microsoft Word 2010*.

4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai rancangan produk. Yang bertujuan untuk mengetahui kekurangan dalam produk. Validasi ditujukan kepada 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli media dengan cara wawancara. Berikut penjelasan validasi dari ahli materi dan ahli media :

a. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli dimulai dengan menguji CAI Berbasis Android ini kepada ahli materi. Pada pengembangan ini yang menjadi ahli materi adalah Dosen FMIPA Universitas Negeri Surabaya dan Guru IPA SMPN 1 Tembelang Jombang.

1. Ahli Materi 1

Nama: Muji Sri Prastiwi, S.Pd., M.Pd.

NIP : 198003062005012003

Lembaga : Universitas Negeri Surabaya

Jabatan : Asisten Ahli FMIPA

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dari semua aspek uji coba ahli materi I mendapat presentase nilai sebanyak 94.41%. Menurut Arikunto (1998:246), presentase tersebut dalam kategori **Sangat Baik**.

2. Ahli Materi 2

Nama : Agus Heri Subianto, S.Pd., M.Pd.

NIP : 1963305111988031010

Lembaga : SMPN 1 Tembelang Jombang

Jabatan : Guru Mapel IPA

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dari semua aspek uji coba ahli materi II mendapat presentase nilai sebanyak 93.19%. Menurut Arikunto (1998:246), presentase tersebut dalam kategori **Sangat Baik**.

b. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan dengan 2 ahli media. Pada pengembangan ini yang menjadi ahli media adalah Dosen Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Surabaya dan Kepala Lab. Produksi Media Pascasarjana Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

1. Ahli Media 1 :
Nama : Utari Dewi, S.Sn., M.Pd.
NIP : 197908172005012003
Lembaga : Universitas Negeri Surabaya
Jabatan : Dosen Kurikulum dan Teknologi Pendidikan

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dari semua aspek uji coba ahli media I mendapat presentase nilai sebanyak 94.60%. Menurut Arikunto (1998:246), presentase tersebut dalam kategori **Sangat Baik**.

2. Ahli Media 2 :
Nama : Andri Kurniawan, S.Pd
Lembaga: Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
Jabatan : Kepala Lab. Produksi Media

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dari semua aspek uji coba ahli media II mendapat presentase nilai sebanyak 92.49%. Menurut Arikunto (1998:246), presentase tersebut dalam kategori **Sangat Baik**.

5. Revisi Desain

- a. Ahli Materi

Dari hasil validasi yang dilakukan kepada ahli materi terdapat masukan pada media CAI Berbasis Android :

1. Pada halaman menu organ tumbuhan belum ada gambar untuk menunjukkan setiap bagian materi.
2. Pada halaman materi setiap gambar yang ditunjukkan belum terinci dan masih kurang jelas
3. Pada halaman latihan soal terdapat jumlah soal terlalu banyak

- b. Ahli Media

Dari hasil validasi yang dilakukan kepada ahli materi terdapat masukan pada media CAI Berbasis Android :

1. Pada halaman petunjuk fungsi tombol masih belum jelas sehingga sulit dibaca
2. Pada halaman materi warna background tombol dan tulisan masih kontras sehingga kurang jelas

3. Pada halaman materi tidak perlu ditambahkan efek gambar vector sehingga akan mempersulit siswa tuntuk membaca

6. Uji Coba Produk

- a. Uji coba perorangan

Uji coba perorangan dilakukan untuk mengetahui kelayakan media dalam pembelajaran. Subjek penelitian pada evaluasi perorangan yaitu siswa SMPN 1 Tembelang Jombang yang berjumlah 3 siswa. Uji coba ini dilakukan kepada 3 orang siswa yaitu satu siswa yang tergolong pandai, satu siswa yang tergolong cukup pandai, dan satu siswa yang tergolong kurang pandai.

Dari hasil evaluasi yang dilakukan pada uji coba perorangan dapat disimpulkan bahwa dari semua aspek evaluasi perorangan mendapat presentase nilai sebanyak 91.18%. Menurut Arikunto (1998:246), presentase tersebut dalam kategori **Sangat Baik**.

- b. Uji coba kelompok kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui kelayakan media dalam pembelajaran. Subjek penelitian pada evaluasi perorangan yaitu siswa SMPN 1 Tembelang Jombang yang berjumlah 10 siswa. Uji coba ini dilakukan kepada 10 orang siswa yang dipilih secara acak.

Dari hasil evaluasi yang dilakukan pada uji coba kelompok kecil dapat disimpulkan bahwa dari semua aspek evaluasi kelompok kecil mendapat presentase nilai sebanyak 91.91%. Menurut Arikunto (1998:246), presentase tersebut dalam kategori **Sangat Baik**.

7. Revisi Produk

Setelah dilakukan uji coba produk perorangan dan kelompok kecil. Terdapat revisi yaitu kurang besarnya tombol yang terdapat pada halaman materi yang terdapat pada media CAI Berbasis Android yang mengakibatkan kurang sensitifnya tombol apabila ditekan sehingga siswa masih kesulitan untuk menekan tombol kehalaman berikutnya. Hasil uji coba tersebut digunakan untuk perbaikan hasil akhir produk sebelum uji coba pada kelompok besar dikelas.

8. Uji Coba Pemakaian

Setelah melakukan revisi uji coba produk selanjutnya uji coba pemakaian pada kelompok besar yang ditujukan pada siswa kelas VIII SMPN 1 Tembelang Jombang berjumlah 31 siswa. Uji coba ini lebih ditekankan kepada siswa sehingga siswa yang lebih berperan dalam proses pembelajaran dengan model kooperatif.

Dari hasil evaluasi yang dilakukan pada uji coba kelompok besar dapat disimpulkan bahwa dari semua aspek evaluasi kelompok besar mendapat presentase nilai sebanyak 89.95%. Menurut Arikunto (1998:246), presentase tersebut dalam kategori **Sangat Baik**.

9. Revisi Produk

Setelah uji coba pemakaian pada kelompok besar selesai. Produk direvisi kembali untuk mendapatkan kelayakan pemakaian media pembelajaran dalam kelas dan penyempurnaan media pembelajaran secara keseluruhan.

5. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan uraian rumusan masalah dan pembahasan yang dilakukan oleh pengembang sesuai dengan prosedur model pengembangan *Research & Development (R&D)* menurut Sugiyono. Dapat disimpulkan bahwa pengembangan media *CAI Berbasis Android* dalam kawasan teknologi pembelajaran menurut Januszewski dan Molenda (2008:1), termasuk dalam kawasan Kreasi/menciptakan. Dari hasil perhitungan keseluruhan data penelitian hasil uji coba ahli materi dan ahli media menyatakan kondisi media sudah layak, hal ini juga dibuktikan dengan hasil uji coba angket perorangan dikategorikan sangat baik dengan presentase nilai sebanyak 91.18%, hasil uji coba angket kelompok kecil dikategorikan sangat baik dengan presentase nilai sebanyak 91.91%, dan hasil uji coba angket kelompok besar dikategorikan sangat baik dengan presentase nilai sebanyak 89.95%.

Maka simpulan dari hasil pengembangan media *CAI Berbasis Android* pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Kelas VIII sebagai berikut :

1. Media *CAI Berbasis Android* pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan untuk siswa kelas VIII perlu dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang dapat menunjang proses belajar mengajar.
2. Media *CAI Berbasis Android* pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan untuk siswa kelas VIII ini dapat mengakomodasi peserta didik yang lamban dalam menerima pelajaran karena *CAI berbasis android* ini bersifat efektif dengan cara individual, sehingga peserta didik tidak mudah lupa dan tidak mudah bosan karena *CAI berbasis android* ini dijalankan sesuai instruksi pengguna.

B. Saran – saran

1. Saran Pemanfaatan

Produk yang telah dikembangkan dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

2. Diseminasi (Penyebaran)

1. Media *CAI berbasis android* model tutorial hanya dapat dioperasikan oleh 1 orang siswa dalam handphone/tab dengan didampingi guru untuk mengarahkan dan mengawasi siswa.
2. Hasil produk pengembangan bisa diunduh dalam aplikasi *Playstore* pada handphone/Tab

3. Pengembangan produk lebih lanjut

Pengembangan produk ini hanya menghasilkan media *CAI Berbasis Android* model tutorial tentang struktur dan fungsi jaringan tumbuhan untuk siswa kelas VIII, apabila digunakan untuk siswa lain maka harus diidentifikasi kembali terutama pada analisis kebutuhan, kondisi lingkungan sekolah, karakteristik siswa, waktu belajar dan dana yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- AECT. 1989. *Definisi Teknologi Pendidikan*. Mirso, Yusuf hadi, penerjemah. Jakarta : CV Rajawali.

- Anderson, Ronald H. 1994. *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk pembelajaran*. Miarso, Yusuf hadi, penerjemah. Jakarta:PT.Raja Grafindo Persada.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : PT. Bumi Aksara
- Arini & Haryanto. 2010. *Pembelajaran Multimedia di Sekolah*. Jakarta : Prestasi Pustaka
- Arsyad, Azhar. 2007, *Media Pembelajaran*. Jakarta:PT.RajaGrafindo Persada.
- Arsyad, Azhar. 2011, *Media Pembelajaran*. Jakarta:PT.RajaGrafindo Persada.
- Arthana, I Ketut dan Dewi, Damajanti, K. 2005. *Evaluasi Media Pembelajaran*. Surabaya : Teknologi Pendidikan-UNESA
- Januszewski, A.,& Molenda, M. 2008. *Educational Technology*. New York : Lawrence Erlbaum Associates.
- Rusijono dan Mustaji. 2008. *Penelitian Teknologi Pembelajaran*. Surabaya : Unesa University Press.
- Rusman. 2011. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada
- Sadiman, Arif. 2003. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada
- Sadirman, Arief. 2006. *Media pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sadiman dkk, 2007. *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sells, Barbara B dan Richey, Rita. 1994. *Teknologi Pembelajaran*. Jakarta : Unit Percetakan Universitas Negeri Jakarta
- Soeharto, karti. Dkk. 2008. *Teknologi Pembelajaran*. Surabaya: Surabaya Intellectual Club.
- Sudjana, Dr.Nana dan Drs.Ahmad Rivai. 2007. *Teknologi Pengajaran*. Bandung : Sinar Baru Algensindo
- Sugiyono.2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung :Alfabeta.
- Sugiyono.2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*.Bandung : Alfabeta
- Susila, Rudi dan Riyana, Cepi.2007. *Media Pembelajaran*. Bandung : CV. Wacana Prima
- Tim Penyusun Penulisan dan Penilaian Skripsi. 2006. *Panduan Penulisan dan Penilaian Skripsi*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya
- Tim 2006. *Panduan Penulisan Skripsi UNESA*. Surabaya : Unesa Press
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: PT.Rineka Cipta
- <http://elib.unikom.ac.id.pdf>, diakses pukul 22.35. 28-01-14
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Android>, diakses pukul 21;30.28-01-14
- http://id.wikipedia.org/wiki/Ilmu_alam, diakses pukul 21;52.28-01-14
- <http://www.biologi-sel.com/jaringan-pada-tumbuhan.html>,diakses pukul 22;12.28-01-14
- <http://duniabaca.com/tutorial-adobe-photoshop-dasar-untuk-pemula-dan-menengah.html>,diakses pukul 16;12.29-01-14