

PENGEMBANGAN MEDIA *COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION* (CAI) PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA MATERI POKOK BANGUN RUANG SISI DATAR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VIII C SMP SHAFTA SURABAYA

Ifka Warda Nadira¹. Utari Dewi, S.Sn., M.Pd²

Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan

Universitas Negeri Surabaya

¹:ifkanadira@gmail.com

Abstrak

Berdasarkan data awal, di SMP Shafta Surabaya, mata pelajaran Matematika materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar merupakan pelajaran yang sulit karena objeknya terdiri dari fakta dan operasi hitung yang semuanya abstrak. Penyampaian materi tersebut membutuhkan suatu media pembelajaran agar memudahkan peserta didik memahami materi tersebut. Fasilitas yang ada di SMP Shafta Surabaya sangat memadai untuk penerapan pembelajaran bermedia, tetapi media pembelajarannya sangat terbatas. Guru menyampaikan materi menggunakan metode ceramah dengan buku teks dan media PowerPoint Sederhana. Sehingga motivasi siswa terhadap pelajaran kurang dan berpengaruh pada hasil belajar siswa. Berdasarkan masalah tersebut, pengembang memberikan solusi dengan mengembangkan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) pada Mata Pelajaran Matematika materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar. Metode pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan dari Bambang Warsita karena model pengembangan ini menggariskan langkah-langkah menghasilkan produk media CAI dan diuji keefektifannya. Subjek uji coba dalam pengembangan media CAI adalah ahli materi 2 orang, ahli media 2 orang dan 30 siswa menggunakan instrumen pengumpulan data wawancara & angket untuk memperbaiki media CAI, serta tes untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media CAI.

Data hasil uji validasi ahli materi I memperoleh persentase 94.06% (sangat baik), ahli materi II 94.22% (sangat baik), ahli media I 88.01% (sangat baik), ahli media II 90.6% (sangat baik), hasil uji coba perseorangan 88.4% (sangat baik), uji coba kelompok kecil 80.89% (sangat baik), hasil uji kelompok besar 82.95% (sangat baik). Berdasarkan analisis data, nilai rata-rata post test (87,67) lebih besar daripada nilai rata-rata pre test (62.5). Berdasarkan hasil perhitungan dengan taraf signifikan 5%, diperoleh thitung (5.08) lebih besar daripada ttabel (2.045). Dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) pada mata pelajaran Matematika materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII C di SMP Shafta Surabaya.

Kata Kunci: Pengembangan, Media CAI, Bangun Ruang Sisi Datar, Mata Pelajaran Matematika

Abstract

Based on the first data, in SMP Shafta Surabaya, mathematics subject in Bangun Ruang Sisi Datar main materi is a difficult subject because the object consists of the fact and abstract arithmetic operation. Conveying the materi needs a learning media in order to facilitate students to understand the materi. The facilities that exist in SMP Shafta Surabaya is enough to apply the learning by using the media, but the media of learning is still limited. The teacher only conveys the materi by using communicative method with text book and using simple PowerPoint. So, the motivation of the students in the subject is less and influence in the result of the student learning. Based on the some those problems, the developer gives the solution by developing the *Computer Assisted Instruction* (CAI) media in mathematics subject in Bangun Ruang Sisi Datar main materi. The development method that is used is the development method from Bambang Warsita because his method underlines the steps to produce the product of CAI media that has been produced and examined the effectiveness. The trial subjects of CAI media development are two professionals people in materi, two professionals people in media, and thirty students by using interview, using questionnaire for improving the product of CAI media and testing for knowing the result of student learning after using CAI media.

From the validation testing result, the professional person in materi I obtained 94.06% percentage (very good), the professional person in materi II obtained 94.22% (very good), the professional person in media I obtained 88.01% (very good), the professional person in media II obtained 90.6 % (very good), the individual trying report obtained 88.4% (very good), the trying report of minor group obtained 80.90% (very good), the trying report of great group obtained 82.95% (very good). Based on the data analysis, the avarage value of the post test is (87,87), that is greater than the pre test (62.5). Based on the counting by using significant standart 5% is obtained tarithmetic (5.08) is bigger than ttable (2.045). Can be concluded that using *Computer Assisted Instruction* (CAI) media in mathematics subject in Bangun Ruang Sisi Datar main materi can increase the result of student learning of eighth grade students of SMP Shafta Surabaya.

Keywords: Development, CAI media, Bangun Ruang Sisi Datar, Mathematics Subject.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi banyak memberikan perubahan yang positif pada proses pembelajaran, yaitu adanya media pembelajaran yang merupakan hasil dari perkembangan teknologi tersebut. Dalam proses pembelajaran, pesan pembelajaran yang disampaikan kepada peserta didik harus tersampaikan dengan baik. Maka, dengan adanya media pembelajaran, akan membantu menyampaikan pesan pembelajaran kepada peserta didik. Melalui penggunaan media pembelajaran, diharapkan dapat mempertinggi kualitas proses pembelajaran yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kualitas hasil belajar siswa.

Berdasarkan survey lapangan, dari beberapa sekolah SMP di Surabaya Barat, SMP Shafta Surabaya memiliki masalah, yaitu masih kurang ketersediaan media pembelajaran yang dapat memperjelas materi pembelajaran tidak bersifat verbalisme. Pengembang memilih SMP Shafta Surabaya karena dibandingkan sekolah lain di wilayah Surabaya Barat, sekolah yang berbasis Islam tersebut memiliki fasilitas yang memadai dan berbasis ICT. SMP Shafta Surabaya juga merupakan sekolah swasta unggulan di wilayah Surabaya Barat yang diharapkan mampu memberi contoh pada sekolah yang lain, tentang bagaimana menerapkan suatu pembelajaran yang efektif dengan media pembelajaran yang inovatif.

Berdasarkan hasil observasi terhadap SMP Shafta Surabaya, bahwa SMP Shafta Surabaya telah memiliki fasilitas yang dimiliki hampir setiap guru, yaitu guru telah memiliki *Notebook Computer* (Laptop) dan memiliki kemampuan dasar untuk mengoperasikannya. Selain itu di SMP Shafta Surabaya memiliki fasilitas yang memadai dan berbasis ICT, seperti terdapat 1 unit komputer multimedia, LCD projector, layar gantung, AC setiap ruang kelas.

Hasil wawancara awal dengan Kepala SMP Shafta Surabaya, mata pelajaran Matematika merupakan pelajaran yang sulit karena objeknya terdiri dari fakta dan operasi hitung yang semuanya abstrak. Guru Matematika juga mengungkapkan bahwa siswa cepat bosan dalam proses pembelajaran Matematika. Selain itu, siswa sulit memahami materi pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar dikarenakan guru hanya menyampaikan materi menggunakan metode ceramah dengan bantuan buku teks dan media PowerPoint Sederhana, tanpa adanya media pembelajaran yang dapat memperjelas pesan pembelajaran. Hal tersebut kurang menumbuhkan motivasi siswa terhadap pelajaran serta kurang menimbulkan sikap aktif peserta didik di dalam proses pembelajaran. Sehingga menyebabkan siswa juga sulit memahami pelajaran Matematika materi Bangun Ruang Sisi Datar dan berpengaruh pada hasil belajar siswa yang rendah pada mata pelajaran Matematika, materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar.

Dari studi dokumentasi nilai pada kelas VIII C tahun ajaran 2012-2013, masih banyak nilai siswa pada mata pelajaran Matematika, materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar yang dibawah Standar Ketuntasan Minimum, yaitu dibawah 75.

Mata pelajaran Matematika materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar merupakan pelajaran yang objeknya terdiri dari fakta dan operasi yang semuanya abstrak. Penyampaian materi tersebut membutuhkan suatu media pembelajaran agar memudahkan peserta didik memahami materi tentang Bangun Ruang Sisi Datar. Sehingga, guru memerlukan media pembelajaran yang tepat yang dapat memperjelas penyampaian materi pembelajaran Matematika materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar agar materi tersebut lebih jelas maknanya dan tidak bersifat abstrak atau verbalisme. Media pembelajaran tersebut juga agar dapat menarik minat siswa untuk belajar Matematika serta dapat memudahkan siswa untuk mempelajari Matematika. Media pembelajaran tersebut akan mengubah peran guru sebagai satu-satunya sumber belajar. Peran guru adalah sebagai fasilitator yang harus lebih aktif dalam menumbuhkan motivasi belajar dengan menerapkan metode mengajar dan variasi mengajar dengan media yang sesuai dengan materi dan dapat menarik minat siswa.

Berdasarkan permasalahan diatas, ada beberapa alternatif media yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diuraikan, antara lain Media *Website* pembelajaran dan media *Computer Assisted Instruction* (CAI). Media *Website* pembelajaran kurang cocok dengan mata pelajaran matematika, karena materi pada mata pelajaran matematika membutuhkan simulasi dari materi tersebut. Tidak hanya itu, media *website* pembelajaran akan memakan waktu yang lama dalam sistem *loading*, karena jangkauan sinyal yang buruk jika menggunakan jaringan internet. Prosesnya dalam pembelajaran akan memakan waktu yang lama hanya untuk menyambungkan komputer dengan internet. Untuk itu, pengembang merasa perlu mengembangkan media pembelajaran baru yang belum pernah digunakan dalam proses pembelajaran Matematika di SMP Shafta Surabaya, seperti media *Computer Assisted Instruction* (CAI).

Adapun alasan pengembang memilih mengembangkan media CAI adalah :

1. Mata pelajaran Matematika materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar memerlukan visualisasi animasi dan efek suara untuk memperjelas penyajian pesan pembelajaran agar tidak bersifat abstrak dan verbalisme. Sehingga media CAI dapat mengatasi permasalahan pada proses belajar mengajar tersebut.
2. Media CAI merupakan media pembelajaran yang interaktif karena mampu memberikan *feedback* langsung kepada pengguna dan dapat memotivasi siswa dalam proses pembelajaran. Sehingga siswa akan lebih aktif dalam kegiatan belajar dan memiliki motivasi belajar pada mata pelajaran Matematika.

3. Media CAI merupakan media pembelajaran yang berorientasi pada pembelajaran mandiri, sehingga media CAI ini dapat digunakan secara mandiri oleh siswa di luar jam pelajaran (dapat digunakan pembelajaran mandiri di rumah).

Media CAI ini dibuat dengan menggunakan program *Adobe Flash CS5*. Media ini dapat menampilkan teks, grafis, gambar foto, audio, video dan animasi. Oleh karena itu, media ini dapat menjadi media pembelajaran interaktif. Media CAI ini bersifat mandiri dan dapat diputar berkali-kali karena dapat digandakan dalam kepingan CD (*Compact Disk*). CAI ini dapat menjadi media yang menarik untuk mengatasi masalah pembelajaran Matematika di SMP Shafta Surabaya. Guru dapat menggunakan media ini sebagai variasi mengajar dengan media, sehingga peran guru dalam pembelajaran adalah sebagai fasilitator. Guru juga dapat menggunakan media CAI yang dilengkapi dengan bahan penyerta sebagai petunjuk praktis dalam mengoperasikan media CAI tersebut.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan masalah pada latar belakang diatas, maka dapat ditarik sebuah permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut: 1) Diperlukan pengembangan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) pada mata pelajaran Matematika materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar di kelas VIII C SMP Shafta Surabaya. 2) Apakah penggunaan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) dapat meningkatkan hasil belajar siswa di kelas VIII C pada mata pelajaran Matematika materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar di SMP Shafta Surabaya?

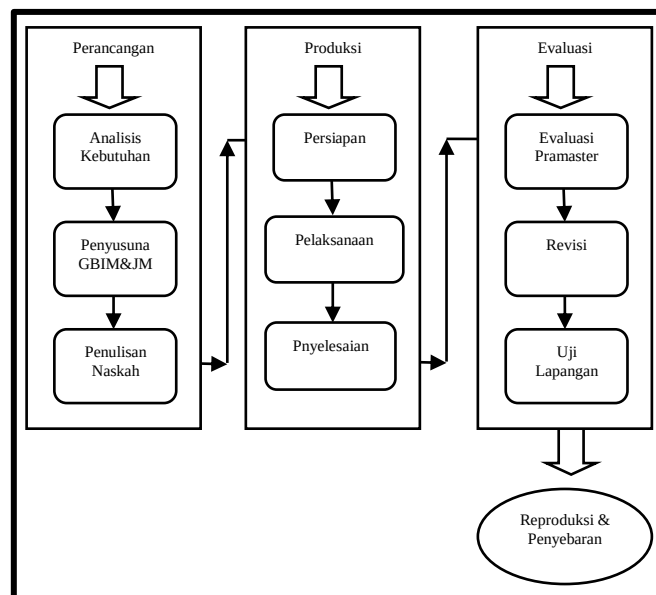
C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan maka, tujuan pengembangan media ini adalah: 1) Menghasilkan produk media *Computer Assisted Instruction* (CAI) pada mata pelajaran Matematika, materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar untuk siswa kelas VIII C di SMP Shafta Surabaya. 2) Menggunakan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Matematika, materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar di kelas VIII C SMP Shafta Surabaya.

METODE

A. Model Pengembangan

Model pengembangan yang dipilih dan digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan media CAI materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar pada Mata Pelajaran Matematika ini adalah model pengembangan yang dikembangkan oleh Bambang Warsita.



Gambar 3.1. Model Pengembangan Bambang Warsita
(Sumber : Warsita, 2008:227)

Model pengembangan ini dipilih, dengan alasan:

- Langkah-langkah dalam model pengembangan ini sederhana dan mudah dilaksanakan dalam penelitian di lapangan.
- Model pengembangan ini memiliki urutan langkah yang tersusun secara sistematis yang meliputi tiga tahap yaitu tahap perancangan, tahap produksi, dan tahap evaluasi produk. Sehingga dalam pelaksanaan setiap langkahnya lebih terkontrol dengan baik.
- Menghemat waktu, biaya dan tenaga sehingga menguntungkan dalam ujicoba produk lapangan. Model pengembangan ini pada tahapan produksi dilakukan evaluasi formatif sehingga dalam pelaksanaan produksi tidak mengalami kesalahan.
- Model pengembangan ini sesuai untuk menghasilkan produksi media CAI.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan terdiri dari langkah-langkah prosedural yang ditempuh dalam membuat produk. Prosedur yang digunakan oleh pengembang mengikuti langkah-langkah seperti yang terlihat dalam model pengembangan Bambang Warsita.

1. Tahap Perancangan

Tahap perancangan adalah tahap awal dalam proses pengembangan media dan bahan belajar.

a. Analisis Kebutuhan

Langkah awal yang diambil oleh pengembang adalah menganalisis kebutuhan dengan melakukan studi pendahuluan dengan melakukan observasi terhadap fasilitas sekolah, kegiatan pembelajaran di kelas, wawancara kepada guru mata pelajaran Matematika dan beberapa siswa.

b. Penyusunan Garis Besar Isi Media (GBIM) dan Jabaran Materi (JM)

Sebelum membuat media, pengembang merumuskan tujuan terlebih dahulu. Jika disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan saat ini, yaitu KTSP 2006. Tujuan umum program sama dengan Standar Kompetensi. Sedangkan tujuan khusus program sama dengan Kompetensi Dasar. Setelah tujuan ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah Jabaran Materi (JM) yang akan disajikan kepada peserta didik agar tujuan tercapai.

Setelah ketiga langkah tersebut dilakukan, selanjutnya mengembangkan alat ukur keberhasilan. Alat pengukur keberhasilan ini dikembangkan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dan pokok-pokok materi pembelajaran yang akan disajikan kepada siswa.

c. Penulisan Naskah

Setelah materi disetujui oleh ahli materi, kemudian pengembang mulai melakukan proses pembuatan naskah, yaitu materi yang ada diubah dalam bentuk tulisan. Penulisan naskah merupakan membuat draft naskah awal dengan mengacu pada GBIM dan Jabaran Materi.

Naskah atau rancangan yang akan dipakai pada pengembangan ini adalah dengan membuat *flowchart*. *Flowchart* disini berisi symbol-simbol grafis yang menunjukkan aliran kegiatan dan data-data yang dimiliki program sebagai suatu proses eksekusi. Bagan aliran ini bersifat umum, artinya tidak bergantung pada bahasa pemrograman.

Setelah membuat *flowchart*, kemudian membuat storyboard yang terdiri dari dua kolom, yaitu kolom pertama untuk memuat keterangan tampilan visual tiap *frame*, kolom kedua berupa keterangan audio tiap *frame*.

2. Tahap Produksi

Tahap produksi merupakan langkah kedua setelah tahap perancangan selesai. Pengembang dapat melaksanakan proses tahap produksi setelah naskah dinyatakan siap produksi oleh ahli media dan ahli materi.

a. Tahapan Persiapan

Sebelum melaksanakan produksi CAI pada mata pelajaran Matematika tentang Bangun Ruang Sisi Datar, perlu mempersiapkan segala sesuatu sehingga proses produksi dapat berjalan lancar dan hasil memuaskan.

b. Tahapan Pelaksanaan

Melaksanakan kegiatan produksi CAI pada mata pelajaran Matematika tentang Bangun Ruang Sisi Datar melalui beberapa proses.

c. Tahapan Penyelesaian (pasca produksi)

Tahapan produksi yang terakhir adalah Kegiatan penyelesaian atau pascaproduksi

media CAI pada mata pelajaran Matematika tentang Bangun Ruang Sisi Datar.

3. Tahap Evaluasi

Media CAI yang telah dikembangkan secara sistematis diharapkan dapat efektif untuk mencapai tujuan atau kompetensi pembelajaran. Maka pada tahap terakhir dalam proses pengembangan ini adalah evaluasi media dan bahan belajar yang telah diproduksi. Evaluasi adalah suatu upaya yang dilakukan untuk memastikan bahwa program CAI pada mata pelajaran Matematika tentang Bangun Ruang Sisi Datar yang sedang dikembangkan memiliki mutu atau kualitas yang baik. Sehingga untuk memastikan kualitas media perlu diadakan evaluasi untuk mencari kekurangan dan kemudian melakukan revisi agar kualitas media meningkat.

a. Evaluasi Pramaster

Pada tahap evaluasi pramaster ini terdapat tiga bentuk evaluasi yaitu evaluasi ahli, evaluasi orang perorangan, dan evaluasi kelompok kecil.

- 1) Evaluasi Ahli : Evaluasi ahli bertujuan untuk memperoleh berbagai saran dan masukan dari ahli materi dan ahli media mengenai kelemahan media CAI yang sedang dikembangkan sehingga dari hasil evaluasi ini bisa menjadi dasar untuk melakukan revisi.
- 2) Evaluasi orang per orang : Evaluasi ini dilakukan untuk meminta pendapat peserta didik secara satu persatu tentang media yang sedang dikembangkan.
- 3) Evaluasi kelompok kecil. : Evaluasi ini bertujuan untuk menggali informasi tentang segala kendala yang dihadapi peserta didik ketika mencoba atau menggunakan media CAI. Selain itu juga menggali informasi tentang kelemahan media CAI menurut sekelompok peserta didik tersebut.

b. Revisi Produk

Revisi produk bertujuan untuk menyempurnakan hasil pengembangan media audio pembelajaran sehingga, dihasilkan suatu produk media CAI yang berkualitas dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Tahap revisi ini dilakukan berdasarkan review dari 2 ahli materi dan 2 ahli media.

c. Uji coba Lapangan

Uji coba lapangan adalah uji coba master media CAI sebelum direproduksi dan disebarluaskan. Media CAI sebelum dimanfaatkan secara luas perlu dievaluasi untuk menghindari kekurangan dan kesalahan yang mendasar. Uji lapangan dilakukan untuk mengetahui apakah program media CAI yang sedang dikembangkan benar-benar berjalan

sesuai dengan yang diharapkan atau tidak sesuai dengan lingkungan dimana program media CAI ini akan digunakan dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Produk media CAI diuji cobakan kepada keseluruhan siswa yang berjumlah 38 siswa kelas VIII C SMP Shafta Surabaya.

Langkah-langkah kegiatan yang dilakukan dalam uji coba lapangtentang media CAI yang diproduksi yaitu :

- 1) Siswa diberikan *Pre-test*. Hal ini berguna untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diterapkannya media dalam pembelajaran. Hasil *pre-test* nantinya akan dibandingkan dengan hasil *post-test* dan dianalisis dengan uji-t
- 2) Mengujicobakan media CAI secara nyata dimana media tersebut akan digunakan. Meminta siswa untuk mempelajari media tersebut.
- 3) Evaluator mengobservasi perilaku sekelompok siswa dan guru saat menggunakan media CAI dan mencatat kendala yang dihadapi saat menggunakan media CAI.
- 4) Memberikan *Post-test* kepada siswa. Hal ini berguna untuk mengetahui keberhasilan media tersebut.
- 5) Membagikan angket dan meminta siswa untuk mengisinya. Meminta siswa untuk mengemukakan kritik dan saran tentang Media CAI tersebut.

C. Uji Coba Produk

1. Subjek Uji Coba

Subjek penelitian adalah individu yang dilibatkan dalam penelitian. Dalam pengembangan media CAI ini subjeknya adalah :

- a. Siswa Kelas VIII C SMP Shafta Surabaya yang telah dipilih
- b. Ahli materi yaitu guru mata pelajaran Matematika di SMP Shafta Surabaya dan Dosen Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Surabaya.
- c. Ahli media selaku Dosen Pengembangan Media di Jurusan Teknologi Pendidikan Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya dan Kepala Laboratorium Pengembangan Media di Pascasarjana Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

2. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dalam pengembangan ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data-data kuantitatif didapatkan dari hasil uji coba dari subjek uji coba, ahli materi, ahli media, uji coba perseorangan, uji coba kelompok kecil serta uji coba kelompok besar. Data kuantitatif juga didapat dari

analisis hasil tes untuk mengukur efektifitas media dalam meningkatkan hasil belajar mata pelajaran Matematika materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar pada siswa kelas VIII C di SMP Shafta Surabaya. Sedangkan data kualitatif didapatkan dari hasil respon ahli media, ahli materi dan dari siswa sebagai subjek uji coba.

3. Metode Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara atau sering juga di sebut interview yang 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 (Sugiyono, 2012:194). Ada dua macam metode wawancara yang digunakan dalam penelitian ini :

- 1) Metode wawancara tidak terstruktur (bebas) dengan menggunakan pertanyaan yang berupa garis besar saja.
- 2) Metode wawancara terstruktur dengan konsep pelaksanaan wawancara terpimpin, yaitu wawancara yang dilakukan dengan membawa sederetan pertanyaan lengkap dan terperinci yang alternatif jawabannya telah disiapkan.

Wawancara dilakukan kepada ahli materi dan ahli media. Data yang diperoleh adalah data tentang saran dan masukan mengenai kelemahan media CAI yang sedang dikembangkan.

b. Kuisioner atau Angket

Kuisioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2012:199). Angket yang digunakan adalah angket tertutup yaitu sudah disediakan jawaban sehingga responden tinggal memilih. Angket yang digunakan ialah angket bergradasi atau berperingkat 1 sampai 4 dengan menggunakan skala likert. Dalam pelaksanaannya, angket diberikan kepada subjek uji coba yaitu siswa untuk memperoleh data tentang kemenarikan tampilan media CAI yang sedang diproduksi.

c. 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 ini nantinya akan diberikan kepada siswa, untuk mengukur kemampuan yang dimiliki siswa sebelum dan sesudah

penggunaan media. Evaluasi yang digunakan adalah tes tulis pilihan ganda.

d. Observasi

Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuesioner” (Sugiyono, 2012:203). Menurut Sugiyono (2012:205) metode observasi terbagi menjadi dua cara yaitu:

- 1) Observasi Terstruktur adalah observasi yang telah dirancang secara sistematis, tentang apa yang akan diamati, kapan dan dimana tempatnya.
- 2) Observasi tidak terstruktur adalah observasi yang tidak dipersiapkan secara sistematis tentang apa yang akan diobservasi.

Pada penelitian ini, observasi yang dilakukan oleh peneliti adalah observasi tidak terstruktur. Peneliti melakukan penelitian pengamatan secara langsung terhadap proses pelaksanaan pembelajaran Matematika materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar dengan menggunakan media CAI. Observasi ini digunakan untuk mengungkap data tentang peran guru, peran media dan pelaksanaan penggunaan media CAI dalam proses pembelajaran Matematika yang disesuaikan dengan RPP.

4. Teknik Analisis Data

Data yang telah terkumpul maka harus dianalisis. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut, yakni:

1. Analisis Isi

Analisis isi diperoleh dari hasil masukan dan tanggapan dari ahli materi dan ahli media. Masukan dan tanggapan yang diperoleh selanjutnya dikelompokkan dan dianalisis. Hasilnya digunakan untuk menyempurnakan media.

2. Analisis Deskriptif Persentase

Analisis deskriptif persentase diperoleh dari hasil penilaian angket melalui uji ahli materi, uji ahli media, uji coba siswa perorangan, uji coba siswa kelompok kecil, dan uji coba siswa kelompok besar. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah:

- a. Teknik perhitungan PSA (Persentase Setiap Aspek) dengan rumus :

$$PSA = \frac{\sum \text{Alternatif Jwbn Terpilih Setiap Aspek}}{\sum \text{Alternatif Jwbn Ideal Setiap Aspek}} \times 100 \%$$

Perhitungan PSA ini untuk menghitung persentase dari setiap aspek pada variabel yang terdapat pada media yang dievaluasi.

- b. Teknik perhitungan PSP (Persentase Setiap Program) dengan rumus :

$$PSP = \frac{\sum \text{Presentase semua Aspek}}{\sum \text{Jumlah Aspek}} \times 100 \%$$

Perhitungan PSP untuk menghitung presentase semua aspek yang mempunyai kesamaan yang akhirnya menjadi suatu penilaian yang mengacu pada kriteria penilaian yang telah ditentukan.

Setelah data angket sudah dianalisis berdasarkan perhitungan di atas, kemudian menggolongkannya kedalam salah satu kriteria hasil penelitian di bawah ini.

RENTANGAN PRESENTASE	KRITERIA	KETERANGAN
81% - 100%	Baik Sekali	Layak Digunakan (tanpa revisi)
61% - 80%	Baik	Layak Digunakan (tanpa revisi)
41% - 60%	Cukup	Belum Layak Digunakan (Revisi)
21% - 40%	Kurang	Belum Layak Digunakan (Revisi)
< 21 %	Kurang Sekali	Belum Layak Digunakan (Revisi)

Tabel 3.1. Kriteria Penilaian Kuantitatif

(Sumber : Arikunto dan Safruddin, 2010:35)

Sedangkan skala pengukuran dalam angket menggunakan skala Likert. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. (Sugiyono 2012 : 134). Menurut skala Likert jawaban setiap item-item instrumen mempunyai gradasi dari sangat positif sampai negatif (Sugiyono, 2012:135)

Angket yang digunakan ialah angket bergradasi atau berperingkat 1 sampai 4. Sehingga skoring atau penilaian angket adalah sebagai berikut :

A (Sangat Layak)	= 4
B (Layak)	= 3
C (Kurang Layak)	= 2
D (Sangat Tidak Layak)	= 1

(Sugiyono, 2012:135)

3. Analisis Data Hasil Tes

Analisis data hasil tes digunakan untuk mengukur tingkat perbandingan hasil belajar siswa sebelum menggunakan media dengan setelah menggunakan media. Data hasil pre-test dan post-test kemudian dibandingkan dengan mengacu pada pola *One-Group Pretest-Posttest Design* :

O1 X O2

Keterangan :

O1 disebut pre-test atau observasi yang dilakukan sebelum eksperimen

O2 disebut post-test atau observasi yang dilakukan setelah eksperimen

X adalah perlakuan atau treatment (Sugiyono 2012:110-111)

Data hasil pre-test dan post-test kemudian dibandingkan. Jadi dalam desain ini pengembang melakukan observasi yaitu sebelum eksperimen diterapkannya media CAI, saat eksperimen pelaksanaan pembelajaran sesuai RPP dengan menggunakan media CAI dimana guru sebagai fasilitator dan sesudah eksperimen diterapkannya media CAI. Hasil observasi tersebut diungkapkan dengan deskripsi naratif. Analisis yang dilakukan adalah analisis statistik inferensial. Statistik inferensial adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi (Sugiyono, 2012:209). Kemudian dihitung menggunakan rumus dibawah ini untuk menghitung efektifitas teratment yakni adanya peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media.

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan :

Md : Mean dari deviasi antara post-test dan pre-test

Xd : Perbedaan deviasi dengan mean deviasi

N : Banyak subjek

Df : atau db adalah N-1

(Arikunto, 2010:351)

Berdasarkan perhitungan rumus diatas, dengan taraf signifikan 5% maka db = jumlah siswa -1 = X kemudian diperoleh t table = Y. jika ternyata t hitung lebih besar dari t table, maka hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelas VIII C SMP Shafta Surabaya sebelum menggunakan media CAI dan setelah menggunakan media CAI dalam proses pembelajaran Matematika materi Bangun Ruang Sisi Datar. Jika t hitung lebih kecil dari t table, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelas VIII C SMP Shafta Surabaya sebelum menggunakan media CAI dan setelah menggunakan media CAI dalam proses pembelajaran Matematika materi Bangun Ruang Sisi Datar.

HASIL PENGEMBANGAN

A. Tahap Perencanaan Pengembangan

Langkah awal proses pengembangan media CAI adalah perencanaan. Tahap perencanaan ini dikelompokkan menjadi tiga sub tahap yaitu tahap analisis kebutuhan, penyusunan Garis Besar Isi Media (GBIM) dan Jabaran Materi (JM), dan penulisan naskah.

1. Analisis Kebutuhan

Langkah pertama dalam pengembangan naskah media CAI adalah mengidentifikasi kebutuhan dari media yang dikembangkan. Warsita (2008:228) Analisis kebutuhan perlu dilakukan untuk mengetahui kesenjangan antara keadaan yang seharusnya terjadi dengan keadaan yang senyatanya terjadi. Analisis kebutuhan menjadi landasan untuk mengembangkan suatu produk. Berikut analisis dari kebutuhan media:

- Berdasarkan data pada analisis kebutuhan, format pengembangan media CAI yang digunakan berupa format tutorial. Model tutorial harus memudahkan peserta didik dalam menggunakan media. Untuk itu, perlu petunjuk pengoperasian media agar memudahkan peserta didik dalam menggunakan media CAI.
- Berdasarkan hasil wawancara siswa, 70% siswa memiliki komputer atau Laptop di rumah dan dapat mengoperasikan komputer dengan baik. Maka dapat dilakukan pembelajaran mandiri. Sehingga media CAI dikendalikan penuh oleh peserta didik. Oleh karena itu diperlukan narrator sebagai pengarah dalam pembelajaran.
- Media CAI merupakan media yang terprogram sehingga tidak dapat berinteraksi secara manusiawi. Oleh karena itu, diperlukan *feedback* atau umpan balik yang diprogram sebelumnya agar ada komunikasi antara peserta didik dengan media pada saat pembelajaran mandiri.
- Gambar yang digunakan harus disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan gambar yang sesuai dengan penggunaan perpaduan warna cerah agar siswa tidak jenuh dalam menggunakan media.
- Musik yang mengandung unsur Pop, Rock, atau Hip Hop, dalam media membuat siswa menjadi tidak fokus belajar pada saat menggunakan media. Sehingga penggunaan musik pada media CAI untuk kelas VIII adalah musik instrumen
- Pemberian menu permainan agar siswa termotivasi dalam belajar sambil bermain, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa karena materi dikemas dengan menyenangkan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa.

2. Penyusunan Garis Besar Isi Media (GBIM) dan Jabaran Materi (JM)

Sebelum mengembangkan media, pengembang harus merumuskan tujuan yang akan dicapai. Tujuan yang akan dicapai disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan saat ini :

- a. Tujuan umum program :
 - 1) Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma dan limas serta bagian-bagiannya.
 - 2) Membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma tegak dan limas
 - 3) Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas
- b. Tujuan khusus program :
 - 1) Menyebutkan unsur-unsur kubus, balok, prisma, dan limas : rusuk, bidang sisi, diagonal bidang, diagonal ruang, bidang diagonal.
 - 2) Membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma tegak dan limas
 - 3) Menemukan rumus luas permukaan serta volume kubus, balok, limas dan prisma tegak.
 - 4) Menghitung luas permukaan serta volume kubus, balok, limas dan prisma tegak.

Setelah tujuan sudah ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah membuat Jabaran Materi (JM) yang akan disajikan kepada siswa agar tujuan dapat tercapai. Butiran materi yang telah dikonsultasikan dengan ahli materi ditentukan dan dipilih berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan mata pelajaran Matematika SMP kelas VIII. Butir materi tersebut antara lain :

- a. Kubus
 - 1) Unsur-unsur Kubus (sisi, rusuk, titik sudut, diagonal sisi, diagonal ruang dan bidang diagonal)
 - 2) Menggambar Kubus
 - 3) Jaring-Jaring Kubus
 - 4) Luas permukaan dan Volume Kubus
- b. Balok
 - 1) Unsur-unsur Balok (sisi, rusuk, titik sudut, diagonal sisi, diagonal ruang dan bidang diagonal)
 - 2) Menggambar Balok
 - 3) Jaring-Jaring Balok
 - 4) Luas permukaan dan Volume Balok
- c. Prisma
 - 1) Unsur-unsur Prisma (sisi, rusuk, titik sudut)
 - 2) Menggambar Prisma
 - 3) Jaring-Jaring Prisma
 - 4) Luas permukaan dan Volume Prisma
- d. Limas
 - 1) Unsur-unsur Prisma (sisi, rusuk, titik sudut)
 - 2) Menggambar Prisma

- 3) Jaring-Jaring Prisma
- 4) Luas permukaan dan Volume Prisma

3. Penulisan Naskah

Pada tahap ini, berikut adalah langkah-langkah dalam membuat naskah media CAI :

- a. Membuat gambaran slide materi sesuai sub materi ada dalam *flowchart*.
- b. Membuat *storyboard*.
- c. Membuat uraian teks dan kalimat untuk suara narrator.

B. Tahap Produksi Pengembangan

Tahap produksi merupakan langkah kedua setelah tahap perencanaan selesai dilaksanakan. Kegiatan membuat atau memproduksi ini berupa kegiatan memasukan materi Bangu Ruang Sisi Datar ke dalam media CAI.

1. Persiapan

Pada kegiatan persiapan, produksi media CAI Bangun Ruang Sisi Datar adalah sebagai berikut :

- a. Mempersiapkan program Adobe Flash CS5, Adobe Photoshop, Adobe Audition dan program-program lainnya yang merupakan aplikasi dalam mengembangkan program media CAI
- b. Mempersiapkan gambar animasi dan grafis yang sesuai dengan materi Kubus, Balok, Prisma dan Limas.
- c. Mempersiapkan audio untuk musik latar yaitu musik instrumen yang bervariasi.
- d. Mempersiapkan audio untuk musik efek pada *button*.
- e. Mempersiapkan audio untuk pengisi suara yaitu melakukan rekaman narrator.

2. Pelaksanaan

Kegiatan pelaksanaan produksi media CAI pada mata pelajaran Matematika materi pokok Bangu Ruang Sisi Datar pada kelas VIII C di SMP Shafta Surabaya adalah sebagai berikut :

- a. Membuat tampilan *frame* dan *background* program media CAI yaitu: (1) membuat tampilan pembuka atau *intro*, (2) petunjuk pengoperasian dan tujuan pembelajaran, (3) menu utama, menu materi, dan menu permainan, (4) materi, (4) soal dan pembahasan serta hasil akhir, (5) permainan, (6) rangkuman, profil dan penutup atau *ekstro*.
- b. Memasukkan gambar dan animasi ke dalam tampilan sesuai materi.
- c. Memasukkan audio berupa musik instrumen ke dalam program media CAI untuk musik latar.
- d. Memasukkan audio ke dalam program media CAI untuk musik efek pada *button* dan *feedback* dalam latihan soal dan permainan.

- e. Memasukkan audio ke dalam slide untuk suara narrator.
- f. Menyimpan olah data file ke dalam bentuk SWF file.

3. Penyelesaian (Pasca Produksi)

Pada kegiatan pasca produksi media CAI pada mata pelajaran Matematika tentang pokok pembahasan Bangun Ruang Sisi Datar untuk siswa kelas VIII C SMP Shafta Surabaya adalah membuat bahan penyerta bagi guru dan membuat RPP. Bahan penyerta berisi identifikasi program, ringkasan materi, petunjuk penggunaan dan perawatan media. Serta Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Setelah itu mencetak bahan penyerta dan mengemas Media CAI dalam *compact disc* (CD) dan diberi *cover*.

C. Analisis Data Wawancara dan Angket

a. Evaluasi Ahli Materi I

Berdasarkan semua aspek uji coba ahli materi I mendapat prosentase nilai sebanyak 94.06%. Menurut Arikunto, Suharsimi dan Safruddin, Cepi (2010:35), prosentase tersebut dalam kategori Baik Sekali

b. Evaluasi Ahli Materi II

Berdasarkan semua aspek uji coba ahli materi II mendapat prosentase nilai sebanyak 94.2%. Menurut Arikunto, Suharsimi dan Safruddin, Cepi (2010:35), prosentase tersebut dalam kategori Baik Sekali.

c. Evaluasi Ahli Media I

Berdasarkan semua aspek uji coba ahli media I mendapat prosentase nilai sebanyak 88.01%. Menurut Arikunto, Suharsimi dan Safruddin, Cepi (2010:35), prosentase tersebut dalam kategori Baik Sekali.

d. Evaluasi Ahli Media II

Berdasarkan semua aspek uji coba ahli media II mendapat prosentase nilai sebanyak 90.6%. Menurut Arikunto, Suharsimi dan Safruddin, Cepi (2010:35), prosentase tersebut dalam kategori Baik Sekali.

e. Uji Coba Orang Perorang

Uji coba ini dilakukan kepada tiga orang siswa yaitu, satu siswa tergolong pandai, satu siswa tergolong cukup pandai dan satu siswa tergolong kurang pandai. Berdasarkan semua aspek evaluasi orang perorang mendapat prosentase nilai sebanyak 88.4%. Menurut Arikunto, Suharsimi dan Safruddin, Cepi (2010:35), prosentase tersebut dalam kategori Baik Sekali

f. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba dilakukan dengan memilih secara acak berjumlah 10 orang, sehingga didapat karakter siswa yang berbeda-beda. Berdasarkan semua aspek uji coba perorangan mendapat prosentase nilai sebanyak 80.89%. Menurut Arikunto, Suharsimi dan Safruddin, Cepi (2010:35), prosentase tersebut dalam kategori Baik Sekali.

g. Uji Coba Lapangan

Uji Coba lapangan adalah uji coba terakhir yang ditujukan pada pengguna media. Pengguna media ini adalah siswa kelas VIII C di SMP Shafta Surabaya. Populasi ini beranggotakan 30 responden yang mengisi angket setelah menggunakan media. Berdasarkan semua aspek uji coba perorangan mendapat prosentase nilai sebanyak 82.95%. Arikunto, Suharsimi dan Safruddin, Cepi (2010:35), prosentase tersebut dalam kategori Baik Sekali.

D. Analisis Data Tes

1. Menghitung Nilai Rata-Rata Pre Test

$$\text{Mean pre test} = \frac{\sum X}{x} = \frac{1875}{30} = 62,5$$

2. Menghitung Nilai Rata-Rata Post Test

$$\text{Mean post test} = \frac{\sum Y}{y} = \frac{2610}{30} = 87.67$$

3. Menghitung Mean Deviasi :

$$Md = \frac{\sum d}{N} = \frac{735}{30} = 24.5$$

4. Menghitung nilai standar deviasi :

$$\begin{aligned} \sum x^2 d &= \sum d^2 - \left(\frac{\sum d}{N} \right)^2 \\ &= 20825 - \left(\frac{735}{30} \right)^2 \\ &= 20825 - (24.5)^2 \\ &= 20825 - 600.25 \\ &= 20224.75 \end{aligned}$$

5. Mencari nilai t_{test}

$$\begin{aligned} t &= \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}} \\ &= \frac{24.5}{\sqrt{\frac{20224.75}{30(30-1)}}} = \frac{24.5}{\sqrt{\frac{20224.75}{870}}} \\ &= \frac{24.5}{\sqrt{23.25}} = \frac{24.5}{4.82} = 5.08 \end{aligned}$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa hasil rata-rata uji coba post-test yaitu 87.67 lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pre-test yaitu 62.5. Selain itu, berdasarkan pengujian menggunakan taraf signifikan 5% db = 30- 1= 29, sehingga diperoleh t_{tabel} 2.045. Jadi t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu 5.08 > 2.045. dengan demikian perbedaan hasil pre-test dan post test tersebut dinyatakan signifikan.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Media CAI pada mata pelajaran matematika materi bangun ruang sisi datar telah diuji cobakan serta revisi. Dari hasil yang diperoleh tersebut, dapat disimpulkan bahwa media CAI ini dikategorikan sangat baik dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran Matematika materi pokok bangun ruang sisi datar di kelas VIII C SMP Shafta Surabaya.
2. Berdasarkan hasil perhitungan dengan taraf signifikan 5%, $db = 30 - 1 = 29$, sehingga diperoleh $t_{tabel} 2.045$. Jadi t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu $5.08 > 2.045$. dengan demikian perbedaan hasil pre-test dan post test tersebut dinyatakan signifikan. Sedangkan hasil observasi yang dilakukan pada proses pembelajaran, terlihat bahwa Guru telah melakukan seluruh langkah-langkah proses pembelajaran yang terdapat dalam RPP. Dalam hal ini, peran media lebih dominan dibanding peran guru yaitu sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran matematika.

B. Saran

1. Saran Pemanfaatan

- a. Produk yang dikembangkan dapat dimanfaatkan dalam kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran matematika materi pokok bangun ruang sisi datar.
- b. Sistem komputer terinstal *Flash Player*. Resolusi minimal 800x600.
- c. Komputer yang digunakan hendaknya dilengkapi dengan *speaker* atau *headphone*, sehingga audio pada media CAI dapat dimanfaatkan dengan optimal.
- d. Siswa dapat meng-copy media CAI mata pelajaran matematika yang nantinya dapat dimanfaatkan untuk belajar mandiri di rumah.

2. Saran Diseminasi Produk

Apabila digunakan untuk siswa lain atau penggunaan produk untuk skala yang lebih luas, harus dikaji terlebih dahulu terutama analisis kebutuhan, kondisi lingkungan, karakteristik sasaran, kurikulum yang digunakan, waktu yang dibutuhkan, peralatan yang tersedia dan dana yang dibutuhkan.

3. Saran Pengembangan Lebih Lanjut

- a. Perlu dikembangkan lagi materi-materi pada Standar Kompetensi atau materi pokok lainnya
- b. Lebih memperhatikan kualitas media CAI dan lebih interaktif, agar lebih menarik bagi sasaran serta lebih banyak berkonsultasi pada ahli media dan ahli materi untuk kesempurnaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta
- Arikunto, Suharsimi dan Safruddin, Cepi. 2010. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Arthana, I Ketut P. dan Dewi, Damajanti K. 2005. *Evaluasi Media Pembelajaran*. Surabaya : Unesa University Press.
- BSNP. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan
- Depdiknas, Pusat Bahasa. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia versi Daring (KBBI Daring)*, (Online), (<http://bahasa.kemdiknas.go.id/kbbi/> , diakses pada 28 Januari 2014)
- Hurriyah, N dan Mustaji. 2010. Pengembangan Media Komputer Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Sains. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, (Online). Vol. 10, No. 2, (<http://jurnal-teknologi-pendidikan.tp.ac.id/>, diakses pada 8 Maret 2012)
- Sadiman, Arief dkk. 2009. *Media Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Santrock, W John. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Bandung : Sinar Baru Algensido Offset
- Sells, Barbara B dan Rita, C Richey. 1994. *Teknologi Pembelajaran : Definisi Dan Kawasannya*. Diterjemahkan oleh Dra. Dewi S. Prawiradilaga, Msc dkk dari buku aslinya *Instructional Technology : The Definition and Domains of The Field*. Disunting oleh Prof.Dr. Yusufhadi Miarso, M.Sc. Jakarta : Unit Percetakan Universitas Negeri Jakarta
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung : Alfabeta
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. 2010. *Media Pengajaran*. Bandung : PT. Sinar Baru Algensido.
- Surjono, Herman Dwi. 1995. Pengembangan Computer Assisted Instruction (CAI) Untuk Pelajaran Elektronika. *Jurnal Kependidikan*, (online) No.2 (XXV): 95-106. (http://herman.elearning-jogja.org/Pengembangan_Program_CAI.pdf diakses pada 8 Maret 2013)
- Susilana, Rudi dan Riyana, Cepi. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung : CV Wacana Prima
- Tim Pusat Penelitian Kebijakan Dan Inovasi Pendidikan. 2008. *Metode Penelitian Pengembangan*. Badan Penelitian Dan Pengembangan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran : Landasan Dan Aplikasinya*. Jakarta : Rineka Cipta.