

**PENGEMBANGAN MEDIA COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION (CAI) PADA
MATA PELAJARAN BIOLOGI MATERI POKOK SISTEM RESPIRASI UNTUK
SISWA KELAS XI IPA SMA SHAFTA SURABAYA**

Dini Nurjannah

Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya, dini_nurjannah@yahoo.com

Drs. Sutrisno Widodo, M.Pd.

Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya.

Abstrak

CAI adalah media pembelajaran berbasis komputer. Pada penelitian ini pengembangan media CAI dilakukan berdasarkan hasil studi awal di SMA SHAFTA Surabaya dengan melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi. Dari hasil wawancara dengan guru biologi diketahui siswa kesulitan memahami proses pernapasan pada manusia. Pada proses pembelajarannya guru menggunakan metode ceramah dengan bantuan Ms. Office Power Point yang berisi tulisan saja dan kurangnya variasi penggunaan media pembelajaran di kelas. Ketika guru mereview materi siswa masih kesulitan menjelaskan kembali. Hal tersebut dibuktikan dari hasil belajar siswa yang belum mencapai standar ketuntasan yang telah ditentukan yaitu 75. Berdasarkan hal tersebut pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan media CAI pada materi pokok sistem respirasi yang layak dan efektif untuk siswa XI IPA SMA SHAFTA Surabaya.

Model pengembangan yang digunakan yaitu Model DDD-E oleh Ivers & Barron. Kegiatan uji coba media dilakukan dengan beberapa tahap yaitu uji coba kepada ahli materi, ahli media, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar. Untuk instrumen pengumpulan data menggunakan wawancara, angket, dan tes.

Hasil dari uji kelayakan yang dilakukan dengan ahli materi mendapat persentase 100%, uji kelayakan dengan ahli media mendapat persentase 86%, uji coba perorangan 88%, uji kelompok kecil 92%, dan uji kelompok besar 95%. Untuk uji efektifitas media menggunakan desain penelitian *Pre-experimental Design* jenis *One Group Pretest-Posttest*, dan hasil dari tes yang dilakukan terbukti hasil rata-rata *posttest* 84,66 lebih besar dari hasil rata-rata *pretest* 58,28. Berdasarkan pengujian menggunakan taraf signifikan 5% $db = 29 - 1 = 28$ diperoleh $t_{tabel} = 2,048$ dan hasil $t_{hitung} = 23,98$. Jadi, t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu $23,98 > 2,048$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media CAI yang dikembangkan efektif untuk pembelajaran.

Kata kunci : Pengembangan, Media, Computer Asisted Instruction, Biologi, Sistem Respirasi

Abstract

CAI is media computer based learning. On this research the development of CAI is based on the result of preliminary study at senior high school SHAFTA Surabaya by conducted interviews with biology teacher. From the result of interviews with biology teacher known students difficulty understanding the process of breathing in humans. On the learning process the teacher uses the lecture methode with the help of Ms. Office Power Point which contains only text. When the teacher reviews the material, students are difficulty to explaining again. This is evidenced from student learning outcomes that have not reached a predetermined standard of completeness that is 75. Based on that matter, the purpose of this study to develop the CAI media of respiration system that is feasibility and effective for eleven's sains grade of SMA SHAFTA Surabaya.

The development model used DDD-E Model by Ivers & Barron. Media trial activities were conducted in several steps which are trials to material experts, media experts, individual trials, small group trials, and large group trials. For data collection instruments use interviews, questionnaires, and tests.

The results of the feasibility test conducted with the material expert got 100% percentage, feasibility test with media expert got 86% percentage, individual test result is 86%, small group test result is 92%, and large group test result is 95%. The effectiveness test of media used research design *Pre-experimental design* type *One Group Pretest-Posttest*, and the results of the tests showed proven *posttest* average results 84.66 greater than the *pretest* average 58.28. Based on the calculation of significant level 5% $db = 29 - 1 = 28$ obtained $t_{table} = 2.048$ and $t_{count} = 23.98$. Thus, the t_{count} is larger than t_{table} that is $23,98 > 2,048$. So it can be concluded that the use of CAI media developed is effective for learning

Keywords: Development, Media, Computer Asisted Instruction, Biology, Respiration System.

PENDAHULUAN

Pada era global saat ini pelaksanaan pendidikan tidak dapat terlepas dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Salah satu perkembangan IPTEK yang juga merambah ke dunia pendidikan adalah penggunaan komputer. Keberadaan komputer menggantikan penggunaan mesin ketik konvensional. Lewat perangkat lunak (*software*) yang terpasang di dalamnya, komputer dapat melakukan aplikasi untuk berbagai keperluan penggunaannya (*user*). Komputer juga memberikan dampak positif dalam pembelajaran. Saat ini para pendidik sudah mulai menggunakan berbagai macam teknologi sebagai media pembelajaran guna meningkatkan efektifitas proses belajar dan mengajar. Komputer sebagai salah satu produk teknologi dinilai tepat digunakan sebagai alat bantu pengajaran. Oleh karena itu sebagai tenaga pendidik, guru perlu mengajarkan nilai-nilai pendidikan sesuai dengan perkembangan era globalisasi. Selain itu aspek-aspek yang dapat mempengaruhi keberhasilan pendidikan meliputi kurikulum, sarana dan prasarana, guru, siswa, serta metode dan media pembelajaran yang digunakan.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMA SHAFTA Surabaya dengan melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi diketahui bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran materi sistem respirasi siswa masih kesulitan memahami proses respirasi yang terjadi pada manusia. Pada kegiatan pembelajarannya siswa dihadapkan pada penjelasan mengenai sebuah proses yang perlu dipahami secara berurutan atau sistematis. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi diketahui bahwa kondisi nyata pada pembelajaran materi pokok sistem respirasi siswa rata-rata kesulitan memahami prosedur sistem respirasi pada manusia, ketika guru mereview materi siswa juga masih kesulitan menjelaskan kembali dan tidak ada siswa yang bertanya. Hal tersebut dibuktikan dari hasil belajar siswa yang belum mencapai standar ketuntasan yang telah ditentukan. Batas nilai KKM Biologi yang telah ditentukan adalah 75. Adapun faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran Biologi diantaranya pada buku ajar yang dimiliki siswa telah dijelaskan sub materi sistem respirasi namun tidak banyak ilustrasi gambar yang menjelaskan proses sistem respirasi pada manusia dan kurangnya variasi penggunaan media untuk membantu proses pembelajaran hanya menjelaskan materi dengan bantuan *Ms. Office Power Point* yang berisi tulisan saja.

Dari kondisi yang terjadi di kelas XI IPA SMA SHAFTA Surabaya maka dibutuhkan sebuah media yang dapat membantu memperjelas penyampaian materi. Media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu

pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan (Criticos, 1996) dalam Daryanto (2012:6). Media *Computer Assisted Instruction* (CAI) atau yang biasa dikenal dengan media pembelajaran berbasis komputer merupakan cara-cara memproduksi dan menyampaikan bahan dengan menggunakan perangkat yang bersumber pada *microprocessor* (Seels & Richey, 1994:81). Menurut Musfiquon (2012:190) media berbasis komputer dapat menampilkan pesan secara visual, audio, bahkan audio visual sehingga dapat memudahkan pemahaman siswa terhadap materi ajar dan tujuan pembelajaran pun dapat tercapai.

Selain itu Azhar Arsyad (2013:37) mendefinisikan komputer pembelajaran atau *Computer Assisted Instruction* (CAI) adalah suatu sistem penyampaian materi pelajaran yang berbasis mikroprosesor yang pelajarannya dirancang dan diprogram ke dalam sistem tersebut. Jadi media CAI bisa dimanfaatkan siswa untuk belajar secara individual baik di rumah maupun di sekolah karena materi pembelajaran telah dirancang dan diprogram ke dalam sistem sehingga dapat memudahkan pemahaman siswa. Selain itu siswa dapat mengulang-ulang bagian materi yang masih belum dipahami.

Berdasar latar belakang yang ada maka diperoleh rumusan masalah : (1) diperlukan pengembangan media CAI pada mata pelajaran biologi materi pokok sistem respirasi sesuai kebutuhan, (2) diperlukan uji kelayakan terhadap media CAI yang dikembangkan, dan (3) diperlukan uji efektifitas penggunaan media CAI yang dikembangkan.

Adapun tujuan dari pengembangan ini diantaranya : (1) menghasilkan media CAI pada mata pelajaran biologi materi pokok sistem respirasi sesuai kebutuhan, (2) untuk mengetahui kelayakan media CAI yang dikembangkan, dan (3) untuk mengetahui efektifitas penggunaan media CAI yang dikembangkan.

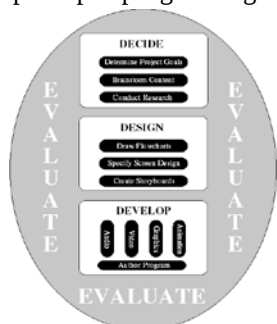
Adapun spesifikasi produk yang diharapkan yaitu, (1) Media CAI menggunakan model tutorial dan dikemas dalam CD, (2) Bahan Penyerta untuk membantu pengguna dalam memanfaatkan media CAI, (3) Perangkat Pembelajaran berupa silabus dan RPP untuk penggunaan media CAI yang dikembangkan.

Pada pengembangan media CAI ini jika dikaitkan dengan kawasan Teknologi Pendidikan 2008 menurut Molenda, maka pengembangan ini termasuk dalam kawasan *creating* dimana pada kawasan ini sama halnya dengan kegiatan pengembangan media.

METODE

Pada pengembangan media CAI ini menggunakan model pengembangan DDD-E oleh Ivers

dan Barron (2002:22). Alasan memilih model pengembangan DDD-E sebab model ini setiap tahapan pengembangannya khusus untuk pengembangan multimedia salah satunya yaitu CAI. Model DDD-E sendiri terdiri dari 3 tahapan utama yaitu *Decide*, *Design*, dan *Develop* kemudia dikelilingi oleh *Evaluate* yang dilakukan disetiap tahapan pengembangan.



Gambar 2.1 Model Pengembangan DDD-E

Subjek uji coba terdiri dari ahli materi berjumlah dua orang dosen, ahli media berjumlah dua orang dosen, dan siswa. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan wawancara, anget, dan tes. Wawancara digunakan untuk kegiatan validasi media dari segi isi materi kepada ahli materi dan segi desain media kepada ahli media. Angket digunakan untuk memperoleh data mengenai respon siswa terhadap media CAI yang dikembangkan, dan tes digunakan untuk mengetahui efektifitas penggunaan media CAI yang dikembangkan.

Skala pengukuran sikap yang digunakan dalam wawancara dan angket yaitu skala Guttman karena skala ini sesuai untuk mendapatkan jawaban yang bersifat tegas seperti “ya”-“tidak”. Dengan modifikasi setiap jawaban harus diberi alasan sebagai bahan pertimbangan revisi media.

Teknik analisis data, untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan berdasarkan data yang diperoleh dari ahli materi, ahli media, dan siswa sebagai subjek uji coba maka dapat diolah menggunakan rumus perhitungan persentase sebagai berikut :

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

(Arikunto, 2013:281)

Kegiatan pengembangan menggunakan desain penelitian “*Pre-eksperimental Design*” jenis “*One Group Pretest-Posttest*”. Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :

$$O_1 \times O_2$$

(Sugiyono, 2010:111)

Untuk mengetahui efektifitas penggunaan media, teknik analisis data yang digunakan berdasarkan tes siswa

yang diperoleh melalui pretest dan posttest dapat digunakan rumus uji-t sebagai berikut :

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

(Arikunto, 2013:125)

Keterangan

MD : Mean dari perbedaan post-tes dengan pre-test

$\sum x^2 d$: Jumlah kuadrat deviasi

N : Subjek pada sample

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengembangan media CAI ini setiap tahapannya menggunakan model pengembangan DDD-E oleh Ivers dan Barron, setiap tahap pengembangannya diuraikan sebagai berikut :

1. *Decide* (Menentukan)

Pada tahap ini terdiri dari 4 langkah yaitu langkah pertama menentukan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai diantaranya (a) siswa mampu menyebutkan alat-alat pernapasan pada manusia, (b) siswa mampu menjelaskan proses pernapasan pada manusia, dan (c) siswa mampu membedakan macam-macam mekanisme pernapasan pada manusia. Langkah kedua menentukan tema/ ruang lingkup materi dengan membuat garis besar isi materi sistem respirasi yang akan disajikan dalam media CAI. Langkah ketiga menentukan pengetahuan prasyarat, dan langkah keempat menilai ketersediaan komputer dan sumber daya di sekolah agar hasil pengembangan dapat digunakan saat kegiatan pembelajaran berlangsung.

2. *Design* (Desain)

Tahap desain diantaranya membuat *flowchart* dengan tujuan untuk menggambarkan urutan dan struktur dari media CAI model tutorial yang akan dikembangkan dan membuat *storyboard* sebagai naskah yang berisi gambaran desain CAI untuk memudahkan kegiatan pengembangan.

3. *Develop* (Mengembangkan)

Dilakukan produksi media CAI dari materi Sistem Respirasi berdasarkan *flowchart* dan *storyboard* yang dibuat. Pada tahap ini juga termasuk kegiatan validasi media oleh ahli materi dan ahli media dimana hasil validasi tersebut dijadikan acuan untuk revisi media. Setelah media direvisi kemudian media CAI diuji cobakan kepada siswa melalui tiga tahapan yaitu uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar. Hasil dari uji coba tersebut akan diketahui kelemahan dan kekuatan dari media CAI yang dikembangkan. Kemudian dilakukan revisi ulang untuk penyempurnaan media CAI yang

dikembangkan. Adapun hasil perhitungan persentase dari uji kelayakan media CAI yang dikembangkan sebagai berikut :

- Uji ahli materi mendapat persentase 100%.
- Uji ahli media mendapat persentase 86%.
- Uji siswa perorangan mendapat persentase 88%.
- Uji kelompok kecil mendapat persentase 92%, dan
- Uji kelompok besar mendapat persentase 95%.

Dari kelima persentase tersebut menurut Arikunto (2010:57) termasuk pada kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media CAI pada mata pelajaran biologi materi pokok sistem respirasi yang dikembangkan layak untuk pembelajaran.

4. Evaluate (Evaluasi)

Evaluasi dalam model pengembangan DDD-E dilakukan pada setiap tahap pengembangan, tidak hanya pada akhir pengembangan. Evaluasi dilakukan mulai dari tahap *decide*, *design*, dan *develop*. Pada tahap *decide* dilakukan evaluasi terhadap ketepatan antara topik dengan pemilihan media *Computer Assisted Instruction* (CAI) model tutorial. Pada tahap *design* dilakukan penilaian terhadap hasil pembuatan *flowchart* dan *storyboard*. Pada tahap *develop* atau pengembangan dilakukan penilaian terhadap elemen-elemen media *Computer Assisted Instruction* (CAI) model tutorial baik dari segi desain maupun isi materi.

Setelah media CAI materi pokok sistem respirasi selesai dikembangkan, media diuji efektifitas penggunaannya dengan memberikan sejumlah pertanyaan berupa pilihan ganda melalui *posttest* dan *pretest*.

Hasil uji efektifitas penggunaan media CAI pada mata pelajaran biologi materi pokok sistem respirasi, dilakukan analisis data uji t dan dapat disimpulkan bahwa hasil rata-rata uji coba *posttest* yaitu 84,66 lebih tinggi dibandingkan dengan hasil rata-rata *pretest* yaitu 58,28. Melalui perhitungan uji t diketahui hasil t_{hitung} sebesar 23,98. Selain itu, berdasarkan pengujian menggunakan taraf signifikan 5% $db = 29 - 1 = 28$ diperoleh $t_{tabel} = 2,048$. Jadi, dapat disimpulkan bahwa t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu $23,98 > 2,048$. Sehingga terjadi perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* sehingga dapat disimpulkan bahwa media *Computer Assisted Instruction* (CAI) yang dikembangkan efektif untuk pembelajaran materi pokok sistem respirasi.

PENUTUP

Simpulan

1. Kajian Teoritik

Berdasarkan kajian teoritik, Januszewski dan Molenda mendefinisikan Teknologi Pendidikan adalah studi dan etika praktis untuk memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja dengan

menciptakan, memanfaatkan, dan mengelola sesuai proses dan sumber belajar. Maka keterkaitan penelitian pengembangan media CAI dengan kawasan Teknologi Pendidikan 2008 yaitu termasuk dalam kawasan *Creating* atau Menciptakan, dimana pada kawasan *Creating* sama halnya dengan kawasan Pengembangan yaitu pembuatan media-media pembelajaran. Pada penelitian ini media pembelajaran yang dikembangkan yaitu media CAI.

Seels & Richey (1994:43) menjelaskan salah satu karakteristik Media CAI yaitu belajar dapat berpusat pada pebelajar dengan tingkat interaktivitas tinggi. Media CAI menekankan pada pembelajaran mandiri, dimana siswa mendapatkan pengetahuan dari media yang digunakannya. Sehingga interaksi antara siswa dan media cukup banyak. Selain itu Azhar Arsyad (2013:37) mendefinisikan komputer pembelajaran atau *Computer Assisted Instruction* (CAI) adalah suatu sistem penyampaian materi pelajaran yang berbasis mikroprosesor yang pelajarannya dirancang dan diprogram ke dalam sistem tersebut. Jadi media CAI yang dikembangkan dapat dimanfaatkan siswa untuk belajar secara individual baik di rumah maupun di sekolah karena materi pembelajaran telah dirancang dan diprogram ke dalam sistem sehingga dapat memudahkan pemahaman siswa. Selain itu siswa dapat mengulang-ulang bagian materi yang masih belum dipahami.

Media CAI yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan model pengembangan DDD-E karena merupakan suatu model pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan proyek multimedia dan memiliki tahapan yang rinci dan terstruktur (Ivers dan Baron, 2002:21). Hal tersebut sesuai dengan media yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu media *Computer Assisted Instruction*.

2. Kajian Empirik

Berdasarkan hasil pengembangan media CAI pada mata pelajaran biologi materi pokok sistem respirasi maka dapat disimpulkan :

- Media CAI dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang diketahui melalui wawancara dengan guru biologi.
- Hasil uji kelayakan media CAI yang dikembangkan dari ahli materi mendapat persentase sebesar 100%, ahli media mendapat persentase 86%, uji perorangan 88%, uji kelompok kecil 92%, dan uji kelompok besar 95%. Dari persentase tersebut menurut Arikunto (2010:57) termasuk pada kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media CAI pada mata pelajaran biologi materi pokok sistem

respirasi yang dikembangkan layak untuk pembelajaran

- c Hasil uji efektifitas menggunakan uji-t diketahui hasil rata-rata uji coba posttest yaitu 84,66 lebih tinggi dibandingkan dengan hasil rata-rata pretest yaitu 58,28. Melalui perhitungan uji t diketahui hasil t_{hitung} sebesar 23,98. Selain itu, berdasarkan pengujian menggunakan taraf signifikan 5% $db = 29-1 = 28$ diperoleh $t_{tabel} = 2,048$. Jadi, dapat disimpulkan bahwa t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu $23,98 > 2,048$. Sehingga terjadi perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest sehingga dapat disimpulkan bahwa media CA yang dikembangkan efektif untuk pembelajaran

Saran

Adapun saran yang berkaitan dengan penelitian pengembangan media CAI ini, sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan

Untuk pemanfaatan media CAI materi sistem respirasi yang telah dikembangkan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya :

- Produk media CAI yang dikembangkan dapat dimanfaatkan untuk kegiatan belajar mengajar materi pokok sistem respirasi untuk siswa kelas XI IPA semester 2.
- Perlu memberikan petunjuk saat menggunakan media kepada siswa agar siswa dapat terarah dlm menggunakan media CAI.
- Guru perlu mempersiapkan ruangan dan sarana untuk penggunaan media CAI pada saat kegiatan pembelajaran.

2. Saran Desiminasi Produk (Penyebaran)

Media CAI materi sistem respirasi yang telah dikembangkan hanya dapat dipergunakan pada siswa kelas XI IPA di SMA SHAFTA Surabaya. Sehingga untuk penyebaran media CAI tidak dapat dilakukan proses desiminasi pada siswa lain atau ruang lingkup yang lebih luas selain siswa kelas XI IPA SMA SHAFTA Surabaya. Karena jika disebarkan selain siswa kelas XI IPA SMA SHAFTA Surabaya harus dilakukan pengkajian terlebih dahulu terutama berkaitan identifikasi karakter, kebutuhan, dan lingkungan.

3. Saran Pengembangan Lebih Lanjut

Berikut adalah saran untuk pengembangan media CAI lebih lanjutnya :

- Pengembangan media CAI dapat memuat materi pokok lainnya sesuai kebutuhan siswa, sehingga pembelajaran dapat lebih variatif menggunakan media pembelajaran.
- Pengembangan media CAI selanjutnya dapat lebih inovatif dan interaktif, dan memperhatikan segi kualitas dengan lebih banyak mencari referensi dan sering melakukan konsultasi dengan ahli media maupun ahli materi.
- Untuk pengembang lebih lanjut juga perlu keberagaman spesifikasi sehingga dapat digunakan dalam bentuk *mobile* berbasis online.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. Dan Jabar, Cepi Sarifudin Abdul. 2010. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Perss.
- Daryanto. 2012. *Media Pembelajaran*. Bandung : PT. SARANA TUTORIAL NURANI SEJAHTERA.
- Fatimah, Nur, dkk. 2016. *Pengembangan Multimedia Interaktif Ilmu Pengetahuan Alam Berorientasi Model Example Non Example Pada SMPN 5 Mendoyo*. Edutech Undiksha. Volume 5, No 2, ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJTP/article/view/7771, diakses pada 7 Maret 2017 pukul 13:20.
- Ivers, K. S. dan Barron, A. 2002. *Multimedia Projects in Education : Designing, Producing, and Assessing*. Wesport : Teacher Ideas Press.
- Januszewski, Alan dan Michael Molenda. 2008. *Educational Technology : A Definition with Commentary*. New York : Lawrence Erlbaum Associates.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta : PT. Prestasi Pustaka
- Mustaji dan Rusijono. 2008. *Penelitian Teknologi Pembelajaran*. Surabaya : Unesa University Press.
- Prastowo, Andi. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta : kencana, prenadamedia group.
- Pujiyanto, Sri. 2014. *Menjelajah Dunia BIOLOGI 2*. PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Rachmawati, Faidah. 2009. *Biologi : Untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta : Pusat Perbukuan.
- Rusman, dkk. 2011. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung : Rajawali Press.
- Sadiman, Arief, dkk. 2009. *Media Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Santrock, John W. 2010. *Psikologi Pendidikan (Alihbahasa oleh Tri Wibowo B.S.)*. Jakarta : Kencana, Prenada Media Group.
- Seels, Barbara B & Richey, Rita, 1994. *Teknologi Pembelajaran (Terjemah)*. Jakarta : Unit Percetakan Universitas Negeri Jakarta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran : Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta : Rineka Cipta.