

Pengembangan Media Computer Assisted Instruction (CAI) Mata Pelajaran Biologi Materi Virus untuk Siswa Kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya

Ria Pratiwi

Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
ria.pratiwi@hotmail.com

Alim Sumarno, S.Pd., M.Pd.

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

Abstrak

Biologi mengkaji kehidupan dari berbagai sisi, mulai dari sel hingga organisme atau makhluk hidup. Salah satu organisme yang dikaji dalam Biologi adalah virus. Pembelajaran materi virus bertujuan agar siswa memahami ciri-ciri virus (struktur dan replikasinya) serta peranan virus di dalam kehidupan. Berdasarkan hasil observasi, hasil belajar materi virus siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya rata-rata di bawah KKM (75). Pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media CAI materi virus dan untuk mengetahui efektivitas media CAI materi virus dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Model dan prosedur pengembangan yang digunakan yaitu R & D Borg dan Gall. Dalam pelaksanaan uji coba dilakukan beberapa tahap, yaitu review dengan ahli materi dan ahli media, evaluasi dengan uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, uji coba lapangan dengan kelompok besar, dan untuk mengetahui hasil belajar pengembang melakukan eksperimen semu. Pengumpulan data menggunakan metode angket, kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus deskriptif persentase. Sedangkan data eksperimen semu dihitung menggunakan rumus uji t dua sampel bebas.

Hasil uji validasi dengan dua ahli materi yaitu 90,75% dan uji validasi dengan dua ahli media yaitu 96,6%. Hasil uji coba perorangan yaitu 97,21%, uji coba kelompok kecil yaitu 90,16%, dan uji coba kelompok besar yaitu 91,72%. Hasil uji t menghasilkan data $1,67 < 3,53$ maka hasil tersebut menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: Pengembangan, Media CAI, Mata Pelajaran Biologi, Materi Virus, Borg dan Gall.

Abstract

Biology studies life at many sides, from cells to organisms or living things. One of the organisms studied in Biology is Virus. Learning of virus material aims to getting students to understand the characteristics of the virus (structures and replication) and the role of virus in life. Based on the observation, virus material learning outcomes average of 10th grade students at Intensif Taruna Pembangunan Senior High School Surabaya is under KKM (75). This development purposed to determine the feasibility of CAI media of virus material and to find out the effectiveness of this media in improving learning outcomes of 10th grade students at Intensif Taruna Pembangunan Senior High School Surabaya. Development model and development procedures that developer used were R & D by Borg and Gall. Implementation of the experiment took several stages, there were review of material experts and media experts, evaluation of individual trial, small group trial, field trial with large group, and to find out the students' learning outcomes developer dis quasi experiments. Developer collected data using questionnaire method, then analyzed them using descriptive formula of percentage. While the quasi-experimental data was calculated using the the formula of two independent sample t-test.

Validation test result with two material experts was 90,75% and validation test with two media expert was 96,6%. Individual trial result was 97.21%, small group trial was 90.16%, and large group trial was 91,72%. The t-test result was $1,67 < 3,53$, showed that there was an improvement of students' learning outcomes.

Keywords: Development, CAI Media, Biology Subject, Virus Material, Borg and Gall.

PENDAHULUAN

Biologi merupakan bidang sains yang mempelajari tentang kehidupan. Seiring dengan perkembangan waktu, Biologi semakin terjalin ke dalam kebudayaan manusia. Berbagai hasil riset di bidang Biologi telah banyak

memberi dampak positif bagi kehidupan manusia, misalnya dalam bidang pertanian, peternakan, perikanan, kedokteran, dan farmasi. Biologi mempunyai objek kajian yang sangat luas. Salah satu objek kajian biologi adalah Virus.

Virus merupakan makhluk yang mampu menginfeksi dan menyebabkan penyakit pada makhluk hidup. Data dari Campbell dan Reece menunjukkan kerugian tahunan akibat kerusakan tanaman pertanian dan hortikultura yang disebabkan oleh virus diperkirakan sebesar 15 miliar dolar di seluruh dunia (2010:424). Sektor peternakan dan perikanan juga seringkali mengalami kerugian karena infeksi virus pada hewan ternak. Beberapa jenis virus yang menginfeksi hewan juga dapat menginfeksi manusia. Terdapat berbagai macam penyakit pada manusia yang disebabkan oleh infeksi virus, baik secara langsung maupun melalui perantara makhluk lain, seperti influenza, flu burung, kanker dan sebagainya.

Beberapa penyakit yang disebabkan oleh virus pada manusia cukup berbahaya dan dapat menyebabkan kematian. Salah satu epidemi yang disebabkan oleh virus adalah HIV/AIDS. Berdasarkan data UNAIDS (2006:1), terdapat 36,7 juta orang yang hidup dengan HIV, dengan angka kematian penderita AIDS mencapai 1,1 juta pada tahun 2015. Untuk mencegah penularannya setiap orang perlu memahami bagaimana cara HIV menular dan menghindari perilaku yang berisiko penularan. Hal tersebut perlu dipahami terutama bagi remaja yang pada umumnya memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, agar mereka tidak mencoba melakukan perbuatan yang beresiko penularan. Dari paparan tersebut dapat disimpulkan bahwa besarnya potensi kerugian di berbagai sektor, serta perlunya pengetahuan tentang pencegahan infeksi penyakit akibat virus menjadikan materi virus penting untuk dipelajari, guna meningkatkan kualitas hidup manusia. Selain itu, pengetahuan tentang pencegahan penularan HIV juga penting dipelajari, untuk mendukung komitmen negara-negara anggota PBB untuk menghentikan epidemi AIDS pada tahun 2030.

Pada kurikulum 2013 yang berlaku saat ini, materi Virus dipelajari pada mata pelajaran Biologi kelas X. Kompetensi dasar yang harus dicapai siswa setelah mempelajari materi virus yaitu mampu mendeskripsikan ciri-ciri, replikasi, dan peran virus bagi kehidupan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013:114). Untuk mencapai kompetensi tersebut diperlukan sarana yang membantu siswa memahami materi virus yang bersifat tidak kasat mata. Ukuran virus yang sangat kecil hanya bisa diamati dengan mikroskop elektron, tidak dapat diamati dengan mikroskop cahaya yang ada di laboratorium biologi SMA. Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang dapat membantu siswa untuk memahami materi virus sehingga mampu mencapai kompetensi yang telah ditentukan.

Media pembelajaran merupakan bagian integral dari keseluruhan proses pembelajaran. Media pembelajaran dapat berperan sebagai sumber belajar, sehingga memungkinkan terjadinya proses pembelajaran secara

mandiri oleh siswa dengan bantuan seminimal mungkin dari orang lain. Pemilihan jenis media pembelajaran yang tepat mampu mengatasi masalah dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara yang pengembang lakukan di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya, siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi virus. Pembelajaran Biologi yang dilakukan di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya cenderung klasikal di dalam kelas. Dari 32 orang siswa kelas X, hanya 13 orang siswa yang memiliki buku pegangan atau buku paket Biologi. Sebagian besar siswa mengandalkan pembelajaran klasikal di kelas dan membaca ringkasan materi di buku lembar kerja siswa (LKS) untuk menguasai materi.

Rusman dkk menyatakan, sistem pendidikan klasikal yang dilakukan di sekolah kita kurang memerhatikan masalah perbedaan individual, umumnya pelaksanaan pembelajaran di kelas dengan melihat siswa sebagai individu dengan kemampuan rata-rata, kebiasaan yang kurang lebih sama, demikian pula dengan pengetahuannya. Sedangkan siswa merupakan individual yang unik, setiap siswa mempunyai karakteristik yang berbeda satu dengan yang lain, sehingga masing-masing siswa belajar dengan kecepatan belajar yang berbeda-beda. Perbedaan ini berpengaruh pada cara dan hasil belajar siswa (Rusman dkk, 2011:26).

Dari hasil wawancara dengan salah satu guru Biologi kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya, Drs. Sudar Sejati, MMKes., diketahui bahwa rata-rata siswa mendapatkan nilai dibawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yaitu kurang dari 75 pada materi virus. Menurut beliau alokasi waktu pembelajaran Biologi di kelas X dinilai kurang untuk mengajarkan materi virus, yang terdiri dari submateri ciri virus, struktur tubuh virus, tahapan replikasi virus, serta peranan virus bagi kehidupan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah media pembelajaran yang tidak hanya mampu membantu siswa memahami materi virus, tetapi juga mampu mengatasi keterbatasan waktu, mampu memberikan kesempatan pada siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing, serta mampu meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa. Media yang dianggap sangat cocok untuk mengatasi masalah tersebut adalah media Computer assisted instruction (CAI).

CAI merupakan program yang mengemas materi pembelajaran secara multimedia (gabungan dari teks, gambar, animasi, audio, dan video) sehingga menarik dan lebih mudah untuk dipahami. CAI mampu menampilkan visualisasi informasi/proses yang cenderung abstrak atau tidak kasat mata (Susilana dan Riyana, 2007:129). Dengan menggunakan media CAI, gambar bagian tubuh virus yang dilihat menggunakan mikroskop elektron dapat

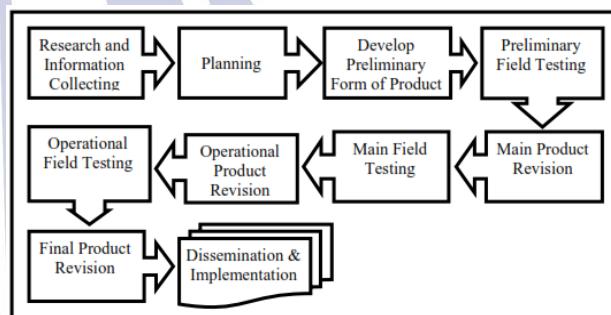
ditampilkan dengan jelas. Selain itu proses-proses perkembangbiakan virus juga dapat dianimasikan sehingga lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Warsita (2008:138) menyatakan CAI memberikan kesempatan siswa untuk dapat melakukan kontrol terhadap aktivitas belajarnya. CAI dapat menciptakan iklim belajar yang efektif bagi siswa yang lambat (slow learner), tetapi juga dapat memacu efektivitas belajar bagi siswa yang lebih cepat (fast learner). Selain itu CAI dapat dijadikan sarana untuk pembelajaran mandiri (individual learning) karena CAI tidak hanya mampu menampilkan tujuan, materi, dan evaluasi, tetapi juga memiliki kemampuan untuk memeriksa, memberikan skor, memberikan umpan balik dan reinforcement terhadap hasil belajar siswa secara langsung. Sehingga dengan menggunakan CAI siswa dapat mengetahui tujuan pembelajaran, memahami materi pembelajaran dan mengevaluasi hasil belajarnya secara mandiri. CAI digunakan dengan bantuan program komputer. Pada beberapa pengembangan media saat ini, media CAI tidak hanya dibuat untuk digunakan dengan komputer, tetapi juga dapat digunakan dengan ponsel atau tab berbasis android.

Iravani dan Delfechresh dalam jurnalnya menyatakan CAI mempunyai efek yang kuat terhadap pencapaian hasil belajar sains siswa (2011:172). Pernyataan tersebut didukung penelitian Cotton yang menyebutkan bahwa terdapat beberapa peneliti yang membandingkan efektivitas CAI di bidang-bidang kurikulum yang berbeda. Hasilnya mengindikasikan bahwa program CAI paling efektif digunakan pada bidang sains dan bahasa asing (1991:7). Pada sebuah jurnal Kareem menyatakan bahwa terdapat perbedaan pencapaian hasil belajar yang cukup signifikan dari siswa senior secondary school yang belajar Biologi menggunakan CAI dibandingkan dengan yang belajar secara klasikal di dalam kelas (2015:69). Siswa senior secondary school (setara dengan SMA di Indonesia) yang belajar Biologi menggunakan CAI menghasilkan nilai yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar secara klasikal. Berdasarkan paparan tersebut, pengembangan media CAI materi virus di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya dilakukan untuk membantu siswa memahami materi pembelajaran secara mandiri (*self instructional*) agar pembelajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

METODE

Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Model pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual, dan model teoritik (Mustaji dan Susarno, 2010:37). Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan media CAI ini berupa model konseptual,

yaitu model Educational Research and Development (R & D) oleh Borg dan Gall. R & D terdiri dari sebuah siklus dimana sebuah versi dari produk dikembangkan, diujicoba, dan direvisi berdasarkan data ujicoba. Tujuan dari R & D adalah untuk menjembatani kesenjangan di antara penelitian pendidikan dan praktik pendidikan, dengan menggunakan pengetahuan penelitian (yang dihasilkan oleh penelitian pendidikan) dan menggabungkannya menjadi sebuah produk yang teruji coba dan dapat digunakan di sekolah (Borg dan Gall, 1983:771). Evaluasi memainkan peran kunci dalam R & D (Gall et al, 2007:589). Pada model R & D produk dikembangkan dengan melalui serangkaian uji coba lapangan dan divalidasi oleh ahli sehingga dapat menghasilkan suatu produk yang memiliki nilai validasi tinggi. Berikut adalah flowchart tahapan pengembangan model R & D oleh Borg dan Gall:



Gambar 1. Model Pengembangan R & D Borg dan Gall

Tahap-tahap dari proses R & D biasanya disebut siklus R & D. Dari flowchart tersebut diketahui terdapat 10 tahap pada model R & D untuk mengembangkan produk pendidikan, yaitu penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan produk awal (desain produk), uji coba lapangan awal, revisi produk utama, uji coba lapangan utama, revisi produk operasional, uji coba lapangan operasional, revisi produk akhir, serta desiminasi dan implementasi.

Dari seluruh tahap tersebut, pada tahap ke-10 yaitu tahap desiminasi dan implementasi, pengembang hanya menggunakan kegiatan implementasi. Tahap desiminasi tidak dilaksanakan dengan pertimbangan bahwa pengembangan media ini fokus pada pengembangan media CAI untuk pembelajaran materi virus pada mata pelajaran Biologi di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Selain itu kegiatan desiminasi tidak dilakukan karena berada di luar sistem pembelajaran. Berikut ini adalah uraian tahapan model pengembangan R & D oleh Borg dan Gall:

1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Tahap pertama ini meliputi peninjauan literatur, observasi lapangan, dan analisis kebutuhan. Peninjauan literatur dilakukan dengan mengumpulkan temuan-temuan penelitian dan informasi lain yang

relevan dengan pengembangan yang akan dilakukan. Observasi lapangan dilakukan untuk menambah literatur penelitian yang berguna sebagai pengetahuan dasar dalam mengembangkan produk. Hasil peninjauan literatur dan observasi lapangan kemudian digunakan sebagai bahan untuk melakukan analisis kebutuhan. Menurut Anderso dkk (Arikunto dan Jabar, 2010:71-72) analisis kebutuhan adalah suatu proses yang dilakukan oleh seseorang untuk mengidentifikasi kebutuhan sekaligus menentukan prioritas diantaranya. Dalam konteks pendidikan, kebutuhan diartikan sebagai suatu kondisi yang memperlihatkan adanya kesenjangan antara keadaan nyata (yang ada) dengan kondisi yang diharapkan.

2. Perencanaan

Tahap perencanaan mencakup perumusan tujuan umum, perumusan tujuan khusus, dan merumuskan deskripsi produk yang akan dikembangkan. Aspek paling penting dalam tahap perencanaan adalah pernyataan dari tujuan spesifik/khusus yang ingin dicapai oleh produk. Tujuan khusus merupakan dasar paling baik untuk pengembangan produk, karena produk dapat diuji coba dan direvisi sampai produk mampu memenuhi tujuan yang diinginkan.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada tahap pertama, pengembang memutuskan untuk mengembangkan media CAI materi virus. Tujuan umum yang dirumuskan dari pengembangan media CAI materi virus yaitu siswa dapat menerapkan pemahaman tentang virus berkaitan tentang ciri, replikasi, dan peran virus dalam aspek kesehatan masyarakat. Berdasarkan tujuan umum tersebut, dirumuskan beberapa tujuan khusus, yaitu: (a) siswa dapat menjelaskan ciri-ciri virus, (b) siswa dapat menyebutkan struktur virus, (c) siswa dapat menyebutkan 2 macam proses perkembangbiakan virus, (d) siswa dapat menjelaskan tahapan perkembangbiakan virus, dan (e) siswa dapat menjelaskan peran virus dalam aspek kesehatan masyarakat.

3. Pengembangan Produk Awal

Setelah melakukan proses perencanaan, tahap selanjutnya adalah mengembangkan produk awal. Sebuah prinsip penting yang harus diperhatikan pada pengembangan produk awal adalah struktur produk yang memungkinkan untuk mendapatkan sebanyak mungkin feedback dari uji coba lapangan. Sehingga pengembang harus memasukkan beberapa prosedur evaluasi ke dalam produk awal yang dikembangkan.

Pada tahap pengembangan produk awal media CAI materi virus, dilakukan pembuatan desain CAI materi virus serta penyusunan angket evaluasi CAI materi Virus. Desain CAI materi virus yang dihasilkan

berupa flowchart. Flowchart adalah penggambaran menyeluruh mengenai alur program, yang dibuat dengan simbol-simbol tertentu (Darmawan, 2012:42). Selanjutnya flowchart dikembangkan ke dalam bentuk storyboard. Pada storyboard tergambar dengan jelas bagian-bagian dari CAI, mulai dari tampilan, menu-menu navigasi, cara penyajian materi, dan lain-lain. Storyboard yang telah dibuat selanjutnya akan direalisasikan menjadi prototype CAI materi virus. Sebelum diuji coba di lapangan, produk awal perlu melalui proses desk evaluation oleh ahli media dan ahli materi. Evaluasi ini dilakukan guna mendapatkan hasil analisis dan pertimbangan logis dari para ahli. Hasil evaluasi dari para ahli selanjutnya digunakan sebagai bahan penyempurnaan media yang dikembangkan.

4. Uji Coba Lapangan Awal

Tujuan dari uji coba lapangan awal yaitu untuk memperoleh evaluasi kualitatif awal dari produk yang dikembangkan. Uji coba lapangan awal akan dilakukan dengan cara *one to one evaluation* (evaluasi orang per orang atau evaluasi satu-satu). Dalam pelaksanaannya, akan dipilih tiga orang siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Instrumen penilaian berupa angket akan diberikan untuk menilai kelayakan media CAI yang digunakan dalam proses pembelajaran Biologi bab virus.

5. Revisi Produk Utama

Setelah melakukan uji coba lapangan awal, seluruh data yang diperoleh dikumpulkan dan dianalisis, sehingga akan ditemukan kekurangan dari produk yang dikembangkan. Kekurangan tersebut selanjutnya akan direvisi guna mengembangkan dan menyempurnakan produk.

6. Uji Coba Lapangan Utama

Tujuan dari uji coba lapangan utama adalah untuk menentukan keberhasilan produk yang dikembangkan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Selain itu, uji coba lapangan utama juga bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk merevisi dan meningkatkan kualitas produk. Kegiatan uji coba lapangan utama dilakukan pada kelompok kecil (small group evaluation). Menurut Dick dan Carey (Gall et al, 2007:591) uji coba kelompok kecil meliputi 6 hingga 8 siswa.

Uji coba kelompok kecil akan dilakukan dengan 6 siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya yang tidak mengikuti one to one evaluation sebelumnya dan dipilih secara acak. Instrumen penilaian berupa angket akan diberikan untuk menilai media CAI dalam pembelajaran Biologi bab virus.

7. Revisi Produk Operasional

Setelah melakukan uji coba lapangan utama, seluruh data yang diperoleh dikumpulkan dan dianalisis. Hasilnya akan digunakan sebagai acuan dalam merevisi produk, dengan harapan produk dapat memenuhi tujuan yang telah ditetapkan.

8. Uji Coba Operasional

Tujuan uji coba operasional yaitu untuk menentukan apakah produk yang dikembangkan telah siap digunakan di sekolah tanpa kehadiran pengembang. Agar produk siap digunakan secara operasional di sekolah, paket produk harus lengkap dan diuji secara keseluruhan dalam setiap hal. Uji coba operasional ini akan menggunakan field trial. Menurut Dick dan Carey (Gall et al, 2007:591) field trial dilakukan pada sebuah situasi yang mendekati dengan keadaan di mana media akan digunakan.

Field trial akan dilaksanakan dengan 32 siswa (rata-rata jumlah siswa dalam satu kelas) kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya yang tidak mengikuti uji coba sebelumnya dan dipilih secara acak. Instrumen penilaian berupa angket akan diberikan untuk menilai keberhasilan media CAI dalam pembelajaran Biologi bab virus.

9. Revisi Produk Akhir

Setelah uji coba operasional dilakukan dan data telah dianalisa, revisi produk akhir dari keseluruhan paket produk dilaksanakan. Revisi produk akhir bertujuan memperbaiki kelayakan produk untuk digunakan dalam pembelajaran.

10. Desiminasi dan Implementasi

Tahap terakhir dalam prosedur pengembangan R & D yaitu desiminasi dan implementasi. Pada tahap ini pengembang hanya menggunakan kegiatan implementasi. Tahap desiminasi tidak dilaksanakan karena pengembangan ini fokus pada pengembangan media CAI untuk pembelajaran materi virus pada mata pelajaran Biologi di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya.

Tahap implementasi adalah proses membantu adopter media yang telah dikembangkan untuk menggunakannya dengan cara yang benar. Dalam pengembangan ini, adopter adalah guru mata pelajaran Biologi kelas X dan siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Pada tahap implementasi, pengembang membantu guru menggunakan media CAI materi virus dalam pembelajaran dengan benar. Selain itu, pada tahap ini pengembang juga membantu siswa agar dapat belajar dengan menggunakan CAI secara mandiri di dalam kontrol guru. Sehingga guru dan siswa bisa menggunakan media CAI dalam pembelajaran materi virus tanpa perlu didampingi oleh pengembang.

Jenis data yang dikumpulkan dalam pengembangan ini terdiri dari data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa masukan dan tanggapan yang diperoleh melalui konsultasi dan diskusi dengan ahli materi serta ahli media. Data kuantitatif berupa hasil angket juga diperoleh dari uji ahli materi dan ahli media. Data kuantitatif berupa hasil angket dan tes didapatkan dari uji coba satu-satu (*one to one evaluation*), uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*), dan uji coba kelompok besar (*field trial*). Data kualitatif berupa masukan dan tanggapan yang diperoleh dari ahli materi dan ahli media selanjutnya dijadikan acuan untuk merevisi hasil pengembangan media CAI materi virus. Sedangkan data kuantitatif yang diperoleh melalui angket dianalisis dengan menggunakan perhitungan Prosentase Setiap Aspek (PSA), dengan rumus:

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

Dari hasil perhitungan PSA selanjutnya menggunakan perhitungan Prosentase Setiap Program (PSP) dengan rumus:

$$PSP = \frac{\Sigma \text{Prosentase Semua Aspek}}{\Sigma \text{Aspek}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan selanjutnya dibandingkan dengan kriteria penilaian variabel untuk menyimpulkan apakah media CAI materi virus yang dikembangkan perlu direvisi atau tidak. Menurut Arikunto dalam Arthana (2005:80), kriteria penilaian dalam evaluasi adalah sebagai berikut: 81% - 100% = sangat baik; 61% - 80% = baik; 41% - 60% = cukup baik; 21% - 40% = kurang baik; dan 0% - 20% = tidak baik sekali.

Penelitian pengembangan ini menggunakan sampel yang berbeda, yaitu kelas/kelompok eksperimen dan kelas/kelompok kontrol. Untuk mengukur uji coba validitas digunakan rumus teknik statistik uji-t dua sampel bebas dari Arikunto (2006:311-312) yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

M = Nilai rata-rata hasil per kelompok

N = Banyaknya subyek

x = Deviasi setiap nilai x_2 dan x_1

y = Deviasi setiap nilai y_2 dari mean y_1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media CAI materi virus ini dikembangkan berdasarkan langkah-langkah pada model R & D Borg dan Gall. Berikut ini adalah uraian dalam

mengembangkan media CAI materi virus berdasarkan model pengembangan R & D Borg dan Gall:

1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Tahap pertama yaitu penelitian dan pengumpulan informasi. Tahap ini meliputi proses yang sistematis dalam mengidentifikasi ketidaksesuaian antara keadaan nyata dengan kondisi yang diharapkan (kondisi ideal), serta peninjauan literatur yang relevan dengan pengembangan yang akan dilakukan.

a. Penelitian

1) Kondisi Nyata

Dalam proses penelitian diketahui bahwa kondisi nyata pada proses pembelajaran di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya, khususnya pada mata pelajaran Biologi untuk kelas X terdapat permasalahan belajar terutama pada materi Virus, di mana kompetensi dasar yang harus dicapai siswa yaitu mampu mendeskripsikan ciri-ciri, replikasi, dan peran virus bagi kehidupan. Data yang diperoleh menyatakan sebagian besar siswa mendapatkan nilai kurang dari KKM yaitu 75. Hasil sampel observasi menunjukkan bahwa dari 32 orang siswa kelas X hanya 10 orang siswa yang mendapatkan nilai sesuai standar. Berdasarkan observasi, diketahui bahwa siswa yang masuk ke peminatan MIA memiliki minat dan bakat terhadap mata pelajaran Biologi, begitu pula siswa peminatan lain yang mengambil kelas lintas minat Biologi. Namun pembelajaran yang bersifat klasikal dan singkatnya alokasi waktu pembelajaran materi virus di kelas membuat siswa kesulitan memahami materi karena hanya sebagian kecil siswa yang memiliki buku paket sebagai sumber belajar. Hasil wawancara menunjukkan hanya 13 orang siswa dari 32 orang siswa kelas X yang memiliki buku paket biologi.

2) Kondisi Ideal

Kondisi ideal pada mata pelajaran Biologi kelas X materi virus, diharapkan setelah melakukan pembelajaran siswa mampu mendeskripsikan ciri-ciri, replikasi, dan peran virus bagi kehidupan. Apabila siswa memahami materi virus dengan baik, siswa dapat mengaplikasikan pengetahuannya untuk melakukan pencegahan penularan berbagai penyakit yang diakibatkan oleh virus, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidupnya. Selain itu materi virus juga penting untuk dipahami sebagai dasar untuk melakukan pembelajaran materi selanjutnya.

3) Kebutuhan

Pada pembelajaran mata pelajaran Biologi materi virus telah dirumuskan tujuan yaitu siswa dapat mengidentifikasi ciri-ciri virus, siswa dapat menganalisis struktur tubuh virus, siswa dapat menjelaskan tahapan replikasi virus, siswa dapat menyebutkan penyakit-penyakit yang disebabkan oleh virus, siswa dapat menjelaskan peranan virus dalam kehidupan, dan siswa dapat menyebutkan cara mencegah penyakit yang disebabkan oleh virus. Dari tujuan pembelajaran tersebut, dapat dianalisis bahwa dalam proses pembelajaran materi virus diperlukan media yang dapat membantu siswa dalam belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Media CAI yang dikembangkan oleh pengembang dirancang khusus untuk membantu siswa memahami materi virus dengan menggunakan laptop/komputer atau dengan tab/handphone berbasis android. Media CAI ini menyajikan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran dan evaluasi pembelajaran yang mudah digunakan dimana pun dan kapan pun.

b. Pengumpulan Informasi

Setelah melakukan penelitian skala kecil dengan mengamati kondisi nyata, kondisi ideal, dan kebutuhan, selanjutnya yaitu tahap pengumpulan informasi. Tahap ini bertujuan sebagai acuan untuk merencanakan desain pengembangan media sesuai dengan masalah belajar. Pengumpulan informasi dilakukan dengan proses wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi kelas X dan siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya adalah sebagai berikut:

- 1) data yang diperoleh menunjukkan kebanyakan siswa mendapatkan nilai kurang dari KKM yaitu 75 pada materi virus. Hasil sampel observasi menyatakan bahwa dari 32 orang siswa kelas X hanya 10 orang siswa yang mendapatkan nilai sesuai standar.
- 2) Guru hanya menggunakan gambar dan charta yang ditampilkan melalui ppt serta buku paket sebagai sumber materi pembelajaran materi virus pada siswa, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi.

Dari hasil wawancara kelompok fokus dengan siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya diketahui bahwa hanya 13 orang siswa dari 32 orang siswa yang mempunyai

buku paket Biologi. 19 orang siswa dari 32 orang siswa mempunyai laptop/komputer di rumah. Selain itu seluruh siswa kelas X mempunyai ponsel berbasis android. 5 orang siswa dari 32 orang siswa mempunyai 2 ponsel, 1 ponsel berbasis dan 1 ponsel lain berbasis Windows/iOS/Blackberry.

2. Perencanaan

Perencanaan merupakan langkah yang menghasilkan rancangan produk yang disusun berdasarkan hasil penelitian dan pengumpulan informasi. Kegiatan yang dilakukan pada langkah ini mencakup perumusan tujuan umum, perumusan tujuan khusus, dan deskripsi produk yang akan dikembangkan.

a. Tujuan Umum

Tujuan umum yang dirumuskan dari pengembangan media CAI materi virus yaitu siswa dapat menerapkan pemahaman tentang virus berkaitan tentang ciri, replikasi, dan peran virus dalam aspek kesehatan masyarakat.

b. Tujuan Khusus

Berdasarkan tujuan umum tersebut, dirumuskan beberapa tujuan khusus, yaitu: (1) siswa dapat menjelaskan ciri-ciri virus, (2) siswa dapat menyebutkan struktur virus, (3) siswa dapat menyebutkan 2 macam proses perkembangbiakan virus, (4) siswa dapat menjelaskan tahapan perkembangbiakan virus, dan (5) siswa dapat menjelaskan peran virus dalam aspek kesehatan masyarakat.

c. Deskripsi Produk yang Akan Dikembangkan

Media CAI materi virus yang akan dikembangkan merupakan CAI model tutorial. Materi pembelajaran yang akan ditampilkan meliputi ciri-ciri virus (struktur dan replikasinya) serta peranan virus di dalam kehidupan. Media CAI akan dikembangkan dengan resolusi high definition atau HD (1280 x 720 pixel), sehingga tampilannya tetap bagus dan menarik saat digunakan dengan ponsel, tab, maupun laptop/komputer. Media CAI dibuat dalam 2 format, yaitu format swf untuk digunakan dengan laptop/komputer dan format fla untuk diinstal pada ponsel/tab berbasis android.

3. Pengembangan Produk Awal

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sebuah produk awal yang masih bersifat tentatif. Walaupun masih berupa produk awal namun produk disusun lengkap dan sesempurna mungkin. Pada tahap ini juga dilakukan desk evaluation (uji validasi oleh ahli materi dan ahli media).

a. Pengembangan Media CAI Materi Virus

Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain CAI materi virus, desain bahan penyerta CAI virus, serta penyusunan angket evaluasi CAI Virus. Desain CAI materi virus yang dihasilkan berupa flowchart. Selanjutnya flowchart dikembangkan ke dalam bentuk storyboard. Kemudian storyboard yang telah dibuat selanjutnya akan direalisasikan menjadi prototype CAI materi virus. Selain itu desain bahan penyerta CAI virus yang berupa buku juga harus dicetak menjadi prototype buku penyerta.

b. Uji Validasi CAI Materi Virus (*Desk Evaluation*)

Sebelum diuji coba di lapangan, produk awal yang telah dikembangkan perlu melalui proses uji validasi oleh ahli media dan ahli materi atau disebut *desk evaluation*. Nilai kebenaran media CAI materi virus berdasarkan uji ahli materi dengan subjek dua ahli materi mendapatkan nilai sebesar 90,75%. Berdasarkan kriteria penilaian Arikunto, maka media CAI materi virus ini tergolong pada kategori sangat baik. Sedangkan nilai kebenaran media CAI materi virus berdasarkan uji ahli media dengan subjek dua ahli media mendapatkan nilai sebesar 96,6%. Berdasarkan kriteria penilaian Arikunto, maka media CAI materi virus tergolong pada kategori sangat baik.

Berdasarkan hasil konsultasi yang dilakukan pengembang dengan ahli materi dan ahli media, pengembang memperoleh masukan dan melakukan beberapa revisi.

4. Uji Coba Lapangan Awal

Tahap uji coba lapangan awal ini menggunakan *one to one evaluation* atau evaluasi perseorangan. Dalam uji coba lapangan awal dipilih 3 orang siswa dari kelas X. Nilai kebenaran media CAI materi virus ini berdasarkan uji coba perorangan dengan subjek tiga siswa mendapatkan nilai sebesar 97,21%. Berdasarkan kriteria penilaian Arikunto, maka media CAI materi virus tergolong kategori sangat baik.

5. Revisi Produk Utama

Setelah produk yang dikembangkan diuji coba lapangan awal, maka pengembang akan mengetahui kelemahan media tersebut. Berdasarkan hasil uji coba perorangan yang dilakukan oleh pengembang dengan 3 orang siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya, pengembang mendapatkan saran mengenai adanya beberapa butir soal yang kalimatnya kurang jelas. Setelah mendapatkan masukan pengembang merevisinya.

6. Uji Coba Lapangan Utama

Tahap uji coba lapangan utama menggunakan *small group evaluation* atau evaluasi kelompok kecil.

Dalam evaluasi kelompok kecil dipilih enam orang siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Nilai kebenaran media CAI materi virus ini berdasarkan uji coba kelompok kecil dengan subjek enam siswa mendapatkan nilai sebesar 90,16%. Berdasarkan kriteria penilaian Arikunto, maka media CAI materi virus tergolong kategori sangat baik.

7. Revisi Produk Operasional

Setelah melakukan uji coba lapangan kecil (uji coba kelompok kecil) diketahui media CAI materi virus mendapatkan hasil penilaian bahwa media sangat baik yangartinya telah layak untuk digunakan sehingga tidak dilakukan revisi dan melanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu uji coba operasional.

8. Uji Coba Operasional

Pada tahap uji coba operasional akan digunakan *field trial* atau uji coba kelompok besar. Uji coba kelompok besar dilaksanakan dengan 32 siswa (rata-rata jumlah siswa dalam satu kelas) kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Nilai kebenaran media CAI materi virus ini berdasarkan uji coba operasional (uji coba kelompok besar) dengan subjek 32 siswa mendapatkan nilai sebesar 91,72%. Berdasarkan kriteria penilaian Arikunto, maka media CAI materi virus tergolong kategori sangat baik.

9. Revisi Produk Akhir

Setelah melakukan uji coba operasional (uji coba kelompok besar) diketahui media CAI materi virus mendapatkan hasil penilaian bahwa media sangat baik yangartinya telah layak untuk digunakan sehingga tidak dilakukan revisi dan melanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu implementasi.

10. Desiminasi dan Implementasi

Pada tahap ini pengembang tidak melakukan kegiatan desiminasi dan hanya melakukan tahap implementasi. Pada kegiatan implementasi pengembang akan melakukan uji validasi dengan menggunakan eksperimen semu di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Kegiatan uji validasi ini dilakukan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa. Pada uji validasi telah dibagi menjadi 2 kelompok, antara lain: kelompok kontrol yang dikelola oleh guru dan kelompok eksperimen yang dikelola oleh pengembang dengan menggunakan media CAI materi virus. Hasil dari kedua kelompok dilakukan pengukuran dengan menggunakan uji-t untuk mengetahui perbedaan antara prestasi belajar siswa kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Kemudian dimasukkan ke dalam rumus t-test untuk mengetahui selisih antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

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

$$= \frac{8,7 - 7,5}{\sqrt{\left(\frac{34,5 + 80}{32 + 32 - 2} \right) \left(\frac{1}{32} + \frac{1}{32} \right)}} = \frac{1,2}{\sqrt{\left(\frac{114,5}{62} \right) \left(\frac{2}{32} \right)}} \\ = \frac{1,2}{\sqrt{1,846} \cdot 0,062} = \frac{1,2}{\sqrt{0,115}} = \frac{1,2}{0,339} = 3,53$$

$$d.b = (N_1 + N_2 - 2) = (32 + 32 - 2) = 62$$

Dengan harga $t = 3,53$ dan $d.b = 62$, jika dikonsultasikan dengan tabel statistik pada lampiran V dalam Arikunto (2006:363) nilai t kritis pada $t_{0,05} = 1,67$

$$\diamond 1,67 < 3,53$$

Dari hasil data perhitungan yang telah dijabarkan maka eksperimen semu mempunyai pengaruh pada taraf signifikansi 0,05. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas X pada mata pelajaran Biologi mengalami peningkatan setelah memanfaatkan media CAI materi virus.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan data dan pembahasan yang telah dilakukan pengembang dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. hasil penilaian kelayakan media CAI materi virus menggunakan instrumen angket yang telah dilakukan kepada ahli materi I dan II termasuk dalam kategori sangat baik. Ahli media I dan II juga memperoleh nilai media CAI materi virus dengan kategori sangat baik. Pada uji coba satu-satu dengan nilai kategori sangat baik. Uji coba kelompok kecil masuk dengan nilai kategori sangat baik. Uji coba kelompok besar dengan nilai kategori sangat baik. Berdasarkan analisis data tersebut dapat disimpulkan bahwa media CAI mata pelajaran Biologi materi virus untuk siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya layak digunakan sebagai media pembelajaran.
2. Media CAI materi virus berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar pada mata pelajaran Biologi siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Dalam hal ini media CAI materi virus berpengaruh positif karena dapat meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran Biologi siswa dengan lebih baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai tes siswa kelompok eksperimen (menggunakan media CAI materi virus) yang lebih baik daripada kelompok kontrol (tanpa menggunakan media CAI materi virus).
3. Penelitian pengembangan media CAI mata pelajaran Biologi materi virus untuk siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya dengan menggunakan model pengembangan R & D dari Borg dan Gall. Apabila tahap-tahap pengembangan model R

& D dilakukan dengan benar maka akan menghasilkan media pembelajaran yang layak dan efektif.

Saran

Saran yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan media CAI materi virus, antara lain mengenai pemanfaatan, pengembangan produk dan desiminasi (penyebaran) lebih lanjut.

1. Saran Pemanfaatan

Media CAI materi virus yang telah dikembangkan dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran mata pelajaran Biologi kelas X dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- a. guru dan siswa diharapkan mempersiapkan device yang akan digunakan untuk mengakses media CAI materi virus. Guru dan siswa dapat memilih apakah akan mengakses media CAI materi virus menggunakan laptop/komputer atau ponsel/tab berbasis android.
- b. Guru diharapkan dapat mengarahkan siswa untuk menggunakan media CAI materi virus secara mandiri, baik untuk pembelajaran di dalam kelas maupun di luar kelas.

2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan produk ini hanya fokus menghasilkan media CAI materi virus untuk pembelajaran siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Untuk penelitian pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan pada materi dan sasaran dengan karakteristik sejenis.

3. Desiminasi

Pengembangan media CAI materi virus ini hanya ditujukan pada mata pelajaran Biologi untuk siswa kelas X di SMA Intensif Taruna Pembangunan Surabaya. Penelitian ini belum sampai ke langkah desiminasi, maka apabila media CAI materi virus hasil pengembangan ini digunakan pada sekolah lain maka harus diidentifikasi kembali terutama pada analisis kebutuhan, kondisi lingkungan, waktu pembelajaran, dan alokasi dana yang dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2006. Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi dan Jabar, Cepi S.A. 2010. Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman Teoritis Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan. Edisi Kedua. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2009. Media Pembelajaran. Jakarta: Rajawali Pers.
- Asyhar, Rayandra. 2012. Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran. Jakarta: Referensi.

Arthana, I Ketut Pegig dan Dewi, Damajanti Kusuma. 2005. Evaluasi Media Pembelajaran. Surabaya: Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Surabaya (Bahan ajar mata kuliah Evaluasi Media Pembelajaran).

Borg, Walter R. and Gall, Meredith D. 1983. Educational Research: An Introduction . 4th Edition. New York: Longman Inc.

Campbell, Neil A. dan Reece, Jane B. 2010. Biologi. Edisi Kedelapan. Jilid I. Terjemahan Damaring Tyas W. Jakarta: Erlangga.

Cotton, Kathleen. 1991. School Improvement Research Series: Computer-Assisted Instruction. (<http://educationnorthwest.org/sites/default/files/Computer-AssistedInstruction.pdf>, diakses 5 Agustus 2016).

Darmawan, Deni. 2012. Teknologi Pembelajaran. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Ferdinand, Fictor dan Ariebowo, Moekti. 2009. Praktis Belajar Biologi I: untuk Kelas X SMA/MA Program Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Gall, Meredith D., Gall, Joyce P., and Borg, Walter R. 2007. Educational Research: An Introduction. 8th Edition. USA: Pearson Education Inc.

Hartinah, Sitti. 2011. Pengembangan Peserta Didik. Bandung: Refika Aditama.

Hidayat, Moh. Fathul. 2013. Seminar Nasional ke-X Pendidikan Biologi FKIP UNS: Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi pada Tingkat SMA. (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=139237&val=4058>, diunduh 3 Juli 2017).

Iravani, M. Reza and Delfechnesh, Hadi. 2011. "Effect of CAI on Science Achievement of Higher Primary Students". International Journal of Business and Social Science. Vol.2 (19). pp 170-172, (http://ijbssnet.com/journals/Vol_2_No_19_Special_Issue_October_2011/20.pdf, diunduh 11 Januari 2016).

Irnaningtyas. 2014. Biologi untuk SMA/MA Kelas X Kelompok Perminatan Matematika dan Ilmu Alam. Jakarta: Erlangga.

Januszewski, Alan and Molenda, Michael (Ed.). 2008. Ebook- Educational Technology: A Definition with Commentary. Indiana University.

Kareem, Adedamola A. 2015. "Effects of Computer Assisted Instruction on Students' Academic Achievement and Attitude in Biology in Osun State, Nigeria". Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies (JETERAPS). 6 (1). Pp 69-73, (<http://jeteraps.scholarlinkresearch.com/articles/Effect>

- s%20of%20Computer%20Assisted.pdf, diunduh 15 Maret 2017)
- Kemdikbud. 2013. Buku Pedoman Guru Mata Pelajaran Biologi. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud.
(<http://pbm.sma5balikpapan.sch.id/web/userfiles/10b.%20PMP%20BIO-minat%20SMA.pdf>, diunduh 3 Juli 2017).
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Kurikulum 2013: Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA). Jakarta: Kemendikbud.
(<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/drs-sudarmaji-mpd/03-kompetensi-dasar-sma-2013.pdf>, diunduh 2 September 2016).
- Kristanto, Andi. 2010. "Pengembangan Media Komputer Pembelajaran Multimedia Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Sistem Tata Surya Bagi Siswa Kelas 2 Semester 1 di SMAN 22 Surabaya". *Jurnal Teknologi Pendidikan*. Vol.10 (2). Hal 12-25. Surabaya: Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Surabaya.
- Kristanto, Andi. 2016. Media Pembelajaran. Surabaya: Penerbit Bintang.
- Mustaji dan Susarno, Lamijan Hadi. 2010. Panduan Seminar Bidang Teknologi Pendidikan. Surabaya: Unesa University Press.
- Rusman, Kurniawan, Deni, dan Riyana, Cepi. 2011. Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sadiman, Arief S., dkk. 2010. Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Seels, Barbara B. dan Richey, Rita C. 1994. Teknologi Pembelajaran. Terjemahan Dewi S. Prawiradilaga, dkk. Jakarta: Unit Percetakan Universitas Negeri Jakarta.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suprihatiningrum, Jamil. 2014. Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Susilana, Rudi dan Riyana, Cepi. 2007. Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian. Bandung: CV. Wacana Prima
- Tim FKG (Forum Komunikasi Guru). 2007. Biologi SMA Kelas X Semester I: Ringkasan Materi dan Evaluasi Belajar. Surabaya: PT. Lentera Ilmu.
- UNAIDS (United Nations Programme on HIV/AIDS). 2016. Global AIDS Update 2016.
- (http://www.unaids.org/sites/default/files/media_asse/global-AIDS-update-2016_en.pdf, diunduh 6 Februari 2017).
- Warsita, Bambang. 2008. Teknologi Pembelajaran: Landasan dan Aplikasinya. Jakarta: Rineka Cipta.
- Yani, Riana dkk. 2009. Biologi I: SMA dan MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.