

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MATERI GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB) KELAS X BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS MENGGUNAKAN ANIMASI FLASH SMA DI KABUPATEN LAMPUNG BARAT

Oleh

Nafsiah, Herpratiwi, dan Abdurrahman

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis dan menemukan potensi dan kondisi media pembelajaran interaktif materi GLBB kelas X yang telah digunakan siswa SMA di Kabupaten Lampung Barat, (2) menghasilkan produk media pembelajaran interaktif yang sesuai dengan materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *Macromedia Flash*, (3) menganalisis efektivitas media pembelajaran interaktif materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *Macromedia Flash*, (4) menganalisis efisiensi media pembelajaran interaktif materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *Macromedia Flash*, dan (5) menganalisis daya tarik media pembelajaran interaktif materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *Macromedia Flash*.

Penelitian menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Liwa, SMA Negeri 2 Liwa, SMA Negeri 1 Sumberjaya, dan SMA Negeri 1Way Tenong. Pengumpulan data menggunakan tes dan angket. Data penelitian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif.

Kesimpulan penelitian adalah: (1) multimedia interaktif dapat dikembangkan untuk materi pembelajaran bagi siswa kelas X di Kabupaten Lampung Barat yaitu materi GLBB yang sulit, (2) produk multimedia interaktif yang dihasilkan divalidasi ahli media, materi, dan desain, (3) produk multimedia interaktif yang dihasilkan efektif dengan nilai rata-rata prestasi belajar siswa yang menggunakan multimedia interaktif yaitu $8,21 >$ rata-rata prestasi belajar siswa yang tidak menggunakan multimedia interaktif yaitu $5,65$, (4) Penggunaan multimedia interaktif efisien dengan nilai efisiensi $2,57 > 1$, dan (5) daya tarik Multimedia interaktif dalam kategori sangat menarik, dengan skor rata-rata daya tarik adalah $4,13$.

Kata kunci : Keterampilan Generik Sains, Media Pembelajaran, Multimedia Interaktif,

**THE DEVELOPMENT OF THE INTERACTIVIE LEARNING MEDIA OF UNIFROMLY
ACCELERATED MOTION (GLBB) IN CLASS X BASED-GENERIC SCIENCE SKILLS
USING FLASH ANIMATION OF SENIOR HIGH SCHOOL
IN WEST LAMPUNG REGENCY**

ABSTRACT

By

Nafsiah, Herpratiwi, Abdurrahman

This study aimed to (1) analyze and discover the potential and conditions of interactive learning media of GLBB in class X which has been used by high school students in West Lampung Regency, (2) produce interactive learning media that according to the GLBB material generic science-based animation flash using Macromedia Flash, (3) analyze the effectiveness of interactive learning media, (4) analyze the efficiency of interactive learning media of GLBB in class X generic science-based animation flash using Macromedia Flash, and (5) analyze the attractiveness of interactive learning media of GLBB material generic science-based animation flash using Macromedia Flash.

This research used research and development approach. The study was conducted SMAN I Liwa, SMAN 2 Liwa, SMAN 1 Sumberjaya, and SMA N I Way Tenong. Collected data used tests and questionnaires. Data were analyzed quantitatively and qualitatively.

The conclusions of the study were: (1) interactive multimedia could be developed for larning materials that are difficult for students of class X in West Lampung, that was difficult uniformly accelerated motion (GLBB) material, (2) produced interactive multimedia products validated by media, material, and design experts, (3) interactive multimedia products that was produced was effective, with an average value of student achievement that uses interactive multimedia that is $8.21 >$ average student achievement that not to uses interactive multimedia is 5.65 , (4) the use of interactive multimedia was efficient with a value of $2.57 > 1$, and (5) the attractiveness in interactive multimedia in a very interesting category, with an average score attraction is $4,13$.

Key Words: Learning Media, interactive multimedia, generic science skills,

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Fisika adalah mata pelajaran sains yang penting dan dibelajarkan kepada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). Ciri khas dari pelajaran fisika adalah penggabungan antara sains dan logika. Pembelajaran fisika hendaknya mengedepankan pada logika yang berbasis pada fenomena nyata. Ciri khas inilah yang menyebabkan pembelajaran Fisika seolah-olah menjadi pelajaran yang sulit. Hingga saat ini sebagian besar siswa masih memiliki pandangan yang sama bahwa pelajaran fisika pelajaran sulit, bahkan cenderung menjemukan. Hal ini ternyata berdampak pada prestasi belajar. Sebenarnya banyak faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya prestasi belajar siswa, salah satu metode pembelajaran yang digunakan oleh guru.

Realitas saat ini belum semua guru menggunakan teknologi komputer dalam kegiatan pembelajaran. Metode pembelajaran secara umum masih konvensional, dimana keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar, didominasi guru. Pada berbagai kajian menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa yang belajar menggunakan metode ekspositori lebih rendah dibandingkan dengan berbagai metode pembelajaran lainnya. Kelemahan utama model pembelajaran ekspositori adalah ada kecenderungan siswa pasif dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini berdampak rendahnya minat, motivasi dan aktifitas belajar siswa. Hal ini dimungkinkan karena penyampaian materi lebih di dominasi oleh penyampaian verbal oleh guru, sehingga siswa cenderung bosan dan tidak tertarik terhadap materi yang disampaikan. Penggunaan media dalam pembelajaran Fisika sudah merupakan keharusan. Namun belum semua guru mampu menerapkannya. Hasil pengamatan terhadap 4 sekolah SMA Negeri di Lampung Barat menunjukkan dari 12 orang guru fisika, hanya 6 orang yang secara aktif menggunakan media

komputer dalam kegiatan pembelajaran, walaupun belum menggunakan media komputer interaktif. Secara umum mereka hanya menggunakan program *Microsoft Power Point*.

Untuk itu, perlu adanya penerapan model pembelajaran yang dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Kondisi ini harus disikapi secara profesional oleh guru, dengan membuat terobosan-terobosan agar pembelajaran Fisika menjadi lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa, salah satunya teknologi animasi flash (*flash animation*). Animasi Flash dipilih karena dapat mendukung penyampaian bahan ajar berbasis multibahan (gambar yang bergerak/animasi, teks, audio visual dan suara).

Perumusan Masalah

Bagaimana (1) potensi dan kondisi media pembelajaran multimedia interaktif materi GLBB Kelas X yang telah digunakan siswa SMA di Kabupaten Lampung Barat, (2) proses pengembangan media pembelajaran multimedia interaktif materi GLBB kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash, (3) efektifitas media pembelajaran multimedia interaktif materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *Macromedia Flash*, (4) efisiensi media pembelajaran multimedia interaktif materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *Macromedia Flash*, dan (5) tingkat kemenarikan multimedia interaktif dalam pembelajaran materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *macromedia flash*?

Tujuan penelitian:

Tujuan penelitian ini adalah untuk : (1) Menganalisis dan menemukan potensi dan kondisi media pembelajaran multimedia interaktif materi GLBB Kelas X yang telah digunakan siswa SMA di Kabupaten

Lampung Barat, (2) Menghasilkan produk media pembelajaran multimedia interaktif yang sesuai dengan materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *Macromedia Flash*, (3) Menganalisis efektivitas media pembelajaran multimedia interaktif materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *Macromedia Flash*, (4) Menganalisis efisiensi media pembelajaran multimedia interaktif materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *Macromedia Flash*, dan (5) Menganalisis daya tarik multimedia interaktif pembelajaran materi GLBB Kelas X berbasis keterampilan generik sains berbasis animasi flash menggunakan *Macromedia Flash*.

KAJIAN PUSTAKA

Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK)

Pembelajaran berbantuan komputer merupakan program pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan *software* komputer (CD pembelajaran) berupa program komputer yang berisi tentang muatan pembelajaran yang meliputi: judul, tujuan, materi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran (Rusman, 2013: 153)

Desain dan Media Pembelajaran

Menurut Reigeluth (2007:15) menjelaskan desain pembelajaran merupakan kisi-kisi dari penerapan teori belajar dan pembelajaran untuk memfasilitasi proses belajar seseorang. Selanjutnya Gagne dkk, dalam Prawiradilaga menjelaskan desain pembelajaran membantu individu dalam proses belajar, dimana proses belajar itu sendiri memiliki tahapan segera dan jangka panjang..

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar. Media pembelajaran

selalu terdiri atas dua unsur penting, yaitu unsur peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawa (*message/software*), Heinich dalam Susilana dan Riyana (2008: 6).

Prinsip Belajar Mandiri

Knowles dalam Chaeruman (2007) menggambarkan belajar mandiri sebagai suatu proses dimana individu mengambil inisiatif dengan atau tanpa bantuan orang lain untuk 1) mendiagnosa kebutuhan belajarnya sendiri; 2) merumuskan/menentukan tujuan belajarnya sendiri; 3) mengidentifikasi sumber-sumber belajar; 4) memilih dan melaksanakan strategi belajarnya; dan 5) mengevaluasi hasil belajarnya.

Efektifitas dan Efisiensi Pembelajaran

Dalam konteks pendidikan, “efektifitas berkaitan dengan sejauh mana siswa mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan, yaitu, sekolah, perguruan tinggi, atau pusat pelatihan mempersiapkan siswa dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diinginkan oleh para *stakeholder* (Januszewski & Molenda, 2008:57). Pendapat senada dikemukakan Reigeluth (2007:77) yang menyatakan bahwa “efektifitas mengacu pada indikator belajar yang tepat (seperti tingkat prestasi dan kefasihan tertentu) untuk mengukur hasil pembelajaran”.

Efisiensi proses pembelajaran tersebut menurut Degeng (1989) dalam Miarso (2004) tampak pada: (1) peningkatan kualitas belajar, atau tingkat penguasaan pebelajar, (2) penghematan waktu belajar guna mencapai tujuan, (3) peningkatan daya tampung tanpa mengurangi kualitas belajar, dan (4) penurunan biaya tanpa mengurangi kualitas belajar pebelajar. Efisiensi proses pembelajaran bisa dicapai apabila interaksi pembelajaran mengacu pada aktivitas belajar, dan situasi belajar sesuai dengan kemampuan pebelajar.

Daya Tarik Pembelajaran

Menurut Reigeluth (2007:77) “*Appeal is the degree to which learners enjoy the instruction*”. Lebih lanjut Reigeluth menyatakan di samping efektifitas dan efisiensi, aspek daya tarik adalah salah satu kriteria utama pembelajaran yang baik dengan harapan siswa cenderung ingin terus belajar ketika mendapatkan pengalaman yang menarik.

Desain Media Pembelajaran Berbantuan komputer

Animasi

Animasi adalah susunan gambar diam (*static graphics*) yang dibuat efek sehingga seolah-olah tampak bergerak. Contoh animasi yang sederhana antara lain, tulisan bergerak atau gambar yang dapat bergerak dari menghadap ke kiri dan ke kanan (Yudhiantoro 2006: 9). *Adobe Flash* (dahulu bernama *Macromedia Flash*) adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe Systems*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai *file extension swf* dan dapat diputar di penjelajah web yang telah diinstal program *Adobe Flash Player*. *Flash* menggunakan bahasa pemrograman bernama *ActionScript* yang muncul pertama kalinya pada *Flash 5*.

Proses Pembuatan Animasi

Ada dua proses pembuatan film animasi, diantaranya adalah secara konvensional dan digital. Proses secara konvensional sangat membutuhkan dana yang cukup mahal, sedangkan proses pembuatan digital cukup ringan. Sedangkan untuk hal perbaikan, proses digital lebih cepat dibandingkan dengan proses konvensional. Cardon seorang animator yang pernah menangani animasi *Hercules* mengakui komputer cukup berperan. "Perbaikan secara konvensional untuk 1 kali revisi memakan waktu 2 hari sedangkan

secara digital hanya memakan waktu berkisar antara 30-45 menit. Dalam pengisian suara sebuah film dapat dilakukan sebelum atau sesudah filmnya selesai. Kebanyakan *dubbing* dilakukan saat film masih dalam proses, tetapi terkadang seperti dalam animasi Jepang, sulih suara justru dilakukan setelah filmnya selesai dibuat (Stevano dan Beranda, 2007 : 2).

Media Interaktif

Multimedia interaktif merupakan suatu sistem penyampaian dengan menggunakan berbagai jenis bahan belajar yang membentuk suatu unit atau paket, dalam pembelajaran dengan multimedia interaktif, siswa tidak hanya memperhatikan media atau obyek saja, melainkan dituntut untuk berinteraksi selama proses pembelajaran (Susilana dan Riyana, 2008: 22).

Keterampilan Generik Sains

Keterampilan generik sains yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA adalah: (a) Keterampilan pengamatan langsung, (b) Pengamatan Tak Langsung, (c) Kesadaran Tentang Skala Besar (‘*Sense of Scale*’), (d) ”Bahasa” Simbolik, (e) Kerangka Logika Taat-Azas (‘*Logical self-Consistency*’) dari Hukum Alam, (f) Inferensi Logika, (g) Hukum Sebab Akibat (*Causality*), (h) Pemodelan Matematika, (i) Membangun Konsep

Kerangka Berpikir

Penggunaan multimedia interaktif dalam kegiatan belajar memiliki peran yang sangat strategis, karena banyak siswa yang kurang memahami materi yang disampaikan atau pembentukan kompetensi yang diberikan pada siswa tidak mengoptimalkan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar, padahal penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan daya tarik siswa sehingga menumbuhkan motivasi belajar. Selain itu, metode pembelajaran lebih bervariasi, tidak hanya komunikasi verbal oleh guru, sehingga siswa tidak bosan.

Selanjutnya penggunaan media juga meningkatkan aktivitas belajar siswa. Siswa tidak hanya mendengarkan penyampaian materi oleh guru, tetapi juga aktif mengamati, melakukan, dan mendemonstrasikan. Selanjutnya penggunaan media pembelajaran dilandasi pemerolehan hasil belajar siswa akan lebih tinggi didasarkan pada konsep *learning by doing*. Artinya bahwa belajar yang efektif adalah adanya keterlibatan seluruh panca indera. Model pembelajaran konvensional yang banyak diterapkan pada saat ini tidak dapat memenuhi konsep tersebut.

Hipotesis Penelitian

Ho : Hasil belajar siswa pada kelas yang menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif lebih kecil atau sama dengan hasil belajar siswa pada kelas yang tidak menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif.

Ha : Hasil belajar siswa pada kelas yang menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif lebih besar daripada hasil belajar siswa pada kelas yang tidak menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development* (R&D) atau penelitian pengembangan. Menurut Borg & Gall (2003:772), penelitian pengembangan adalah penelitian yang berorientasi untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan.

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Liwa, SMAN 2 Liwa, SMAN 1 Sumber Jaya, dan SMAN 1 Way Tenong. Penelitian telah dilaksanakan pada Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2013-2014.

Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk, (4) ujicoba awal, (5) revisi produk, (6) ujicoba produk, dan (7) produk akhir

Penelitian Pendahuluan dan Pengumpulan Informasi

Dalam penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi peneliti melakukan studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur digunakan untuk mencari landasan-landasan teoritis, ruang lingkup, kondisi pendukung, dan mengambil langkah tepat untuk mengembangkan produk. Sedangkan studi lapangan digunakan untuk menganalisis kebutuhan (*need assesment*) apakah produk multimedia interaktif yang akan dihasilkan benar-benar dibutuhkan dan dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.

Perencanaan

Perencanaan pengembangan model didasarkan pada hasil penelitian pendahuluan dan kajian teoritik. Kemudian merancang desain multimedia interaktif pelajaran Fisika (keterampilan generik sains) yang meliputi: a) merumuskan tujuan pembelajaran dan garis besar program, b) mengembangkan *flowchart*, dan c) merancang *frame* (*storyboard*)

Pengembangan Produk Awal

Produk yang akan dihasilkan adalah sebuah media pembelajaran multimedia tutorial interaktif *macromedia flash* untuk siswa SMA kelas X.

Uji Coba Awal

Setelah produk awal selesai dibuat kemudian dilakukan uji coba awal yang terdiri dari 2 kegiatan yaitu

1. Uji coba ahli. Uji ahli dilakukan oleh beberapa ahli yang berkualifikasi akademik minimal S2, yaitu 1) ahli desain pembelajaran untuk menilai

kriteria pembelajaran (*instructional criteria*), 2) ahli materi bidang fisika, dan 3) ahli media untuk menilai kriteria penampilan (*presentation criteria*).

2. Uji coba skala kecil. Uji coba skala kecil terdiri 2 tahap yaitu uji satu lawan satu dan uji coba kelompok kecil.

Revisi Produk

Setelah dilakukan uji coba awal, tahap berikutnya adalah mempelajari apakah produk pembelajaran sudah sesuai dengan objektif yang ditentukan sebelumnya. Data yang diperoleh pada ujicoba tersebut dianalisis, dan pengembang merencanakan kembali diikuti dengan perbaikan yang diperlukan.

Uji Coba Akhir

Pada tahap ini, dapat disebut juga sebagai uji coba skala besar. Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui efektifitas, efisiensi dan daya tarik multimedia interaktif *Macromedia Flash*.

Subjek Analisis Kebutuhan

Pada analisis kebutuhan sampel yang digunakan adalah siswa kelas X IPA SMAN1 Liwa, SMAN 2 Liwa, SMAN 1 Sumberjaya, dan SMAN 1 Way Tenong tahun pelajaran 2013/2014. Berdasarkan homogenitas siswa yang ada di SMA tersebut maka peneliti menggunakan teknik *purposive sampling*.

Subjek Uji Coba Skala Kecil

Pada tahapan uji coba skala kecil ini dilakukan dua tahap, yaitu uji coba satu lawan satu dan uji coba kelompok kecil. Untuk uji coba satu lawan satu subjek berjumlah 12 siswa dari 4 sekolah, yaitu SMAN 1 Liwa, SMAN 2 Liwa, SMAN 1 Sumberjaya, dan SMAN 1 Way Tenong dengan masing-masing sekolah diambil 3 siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Sedangkan untuk uji coba kelompok kecil subjek berjumlah 24 siswa dari 4 sekolah, yaitu SMA Negeri 1

Liwa, SMA Negeri 2 Liwa, SMA Negeri 1 Sumberjaya, dan SMA Negeri 1 Way Tenong dengan masing-masing sekolah diambil 6 siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

Subjek Uji Coba Ahli

Subjek uji coba ahli ditentukan berdasarkan kepakaran. Subjek evaluasi ahli (*expert judgement*) ditetapkan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu oleh ahli desain pembelajaran, ahli materi, dan untuk ahli multimedia. Subjek yang dipilih untuk uji coba ahli adalah mempunyai kualifikasi pendidikan minimal S2.

Subjek Uji Coba Skala Besar

Uji coba kelompok besar dilakukan di 4 sekolah, yaitu di SMA Negeri 1 Liwa, SMA Negeri 2 Liwa, SMA Negeri Sumberjaya, dan SMA Negeri Way Tenong dengan masing-masing sekolah diambil 2 kelas, satu kelas sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas sebagai kelompok kontrol.

Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data-data tersebut dikumpulkan dengan cara memberikan tes unjuk kerja, angket, wawancara dan pedoman observasi. Tes unjuk kerja digunakan untuk memperoleh data kuantitatif yang berkaitan dengan kemampuan siswa. Angket, wawancara dan observasi digunakan untuk memperoleh data kualitatif yang berkaitan dengan proses pembelajaran.

Model Rancangan Eksperimen

Langkah keenam ini dilakukan untuk menguji produk utama hasil pengembangan setelah melalui uji lapangan produk awal dan revisi. Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui efektivitas dan daya tarik produk. Uji lapangan ini dirancang dengan desain eksperimen *Pretest-Posttest-Only Control Design* (Sugiyono, 2011:76)

Teknik Analisis Data

Uji Ahli

Instrumen penilaian uji ahli baik oleh ahli desain pembelajaran, ahli media dan ahli isi/materi, mengikuti skala Likert yang memiliki 5 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan. Dari penilaian tersebut kemudian dilihat skor rata-ratanya kemudian diinterpretasikan kelayakannya.

Uji Coba Satu Lawan Satu dan Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba terbatas ini dimaksudkan untuk mengetahui respon dari siswa terhadap media yang sudah dibuat dan menilai kelayakan media untuk digunakan. Instrumen penilaian uji satu lawan satu memiliki 5 skala penilaian. Penilaian kelayakan pengembangan media pembelajaran menurut penilaian calon pengguna (siswa) ini berdasarkan jumlah jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor dan hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Penilaian Kualitas Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif terdiri dari sangat baik, baik, kurang baik, tidak baik, dan sangat tidak baik.

Uji Efektifitas dan Efisiensi

Dalam menilai efektifitas pengukuran dilakukan pada aspek kognitif. Uji efektivitas sesuai dengan *Pretest-Posttest Control Group Desain*. Untuk mengetahui efektifitas penggunaan multimedia dengan membandingkan postes kelompok eksperimen dan postes kelompok kontrol. Uji yang digunakan uji *Mann-Whitney Test*.

Pengukuran efisiensi yaitu membandingkan rasio waktu yang disediakan (waktu yang diperlukan berdasarkan perencanaan pembelajaran) dengan waktu yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran siswa. Adapun persamaan untuk menghitung efisiensi adalah seperti persamaan berikut :

$$Efisiensi =$$

$$\frac{\text{jumlah siswa yang mencapai tujuan}}{\text{jumlah waktu yang digunakan}}$$

Jika rasio waktu yang dipergunakan lebih dari 1, maka pembelajaran dikatakan efisiensinya tinggi, begitu juga sebaliknya. Rumus lain untuk menghitung efisiensi adalah =

$$\left\{ \left(\frac{A}{t_2} : \frac{B}{t_1} \right) : \frac{B}{t_1} \right\} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Jumlah siswa yang mencapai tujuan

B = Jumlah siswa seluruhnya

t1 = Jumlah waktu yang sebenarnya

t2 = Jumlah yang digunakan

Uji Daya Tarik

Data kemudahan, kemenarikan, kemanfaatan media sebagai sumber belajar diperoleh dari uji lapangan kepada siswa sebagai pengguna. Angket respon terhadap penggunaan produk dinilai menggunakan skala bertingkat (*rating scale*) yang memiliki 5 pilihan jawaban. Selanjutnya daya tarik diklasifikasikan menjadi sangat menarik, menarik, kurang menarik, tidak menarik, dan sangat tidak menarik

HASIL PENELITIAN DAN

PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa materi pembelajaran GLBB sulit dipahami oleh siswa apabila penyampaian materi hanya dilakukan oleh guru di depan kelas. Hal ini diperkuat oleh pendapat siswa bawah materi secara umum yang termasuk dalam tujuan instruksional GLBB masih sulit untuk dipahami oleh siswa. Hal ini menyebabkan hasil belajar yang diperoleh belum memuaskan siswa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut siswa menginginkan media lain dalam pembelajaran. Selanjutnya hasil analisis kebutuhan guru terlihat bahwa program komputer yang digunakan selama ini (power point) belum sepenuhnya membantu guru dalam penyampaian materi pembelajaran. Mereka memerlukan program animasi lain (macro media flash) dalam pembelajaran. Namun hal yang perlu diperhatikan sebagian besar guru belum mahir dalam penggunaan komputer.

Selain menggunakan instrumen angket, analisis kebutuhan dilakukan dengan menggunakan metode *Focus Group Discussion* (FGD). FGD dilakukan pada tanggal 8 November 2013 bersama guru fisika dan siswa kelas X. Hasil FGD dengan siswa diperoleh beberapa masukan, yaitu (1) Siswa masih sulit memahami materi GLBB dengan metode pembelajaran saat ini, (2) Siswa sangat sulit menggambarkan materi fisika dan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, (3) Siswa sulit belajar secara mandiri baik di sekolah maupun di rumah tanpa bimbingan guru, (4) Penggunaan media pembelajaran selama ini tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar

Sedangkan hasil FGD dengan guru diperoleh beberapa hasil diskusi yaitu (1) Secara umum guru belum memahami penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran. Piranti lunak yang digunakan umumnya *Microsoft word, excel, dan Power Point*. Program ini menurut guru belum dapat membantu secara optimal dalam penyampaian materi GLBB, (2) Pengetahuan manfaat multimedia interaktif juga masih cukup rendah, (3) Belum semua guru/sekolah memiliki fasilitas yang dapat mendukung penggunaan multimedia interaktif, (4) Perlu adanya pelatihan teknik tentang multimedia interaktif, sehingga produk yang dihasilkan dapat berguna secara optimal

Hasil Evaluasi Ahli Media, Ahli Materi, dan Ahli Desain

Skor rata-rata dari angket yang diberikan adalah 4,77 dan termasuk pada kriteria sangat baik. Hasil evaluasi ahli materi menunjukkan bahwa penyusunan materi GLBB pada kompetensi dasar menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percepatan konstan sudah baik, sehingga tidak ada revisi terhadap materi yang akan disajikan dalam pembelajaran. Skor rata-rata dari angket yang diberikan adalah 4,08 dan termasuk pada kriteria baik. Secara umum tanggapan dari ahli media adalah produk ini sudah memenuhi kelayakan untuk dilakukan uji coba selanjutnya setelah dilakukan revisi pada bagian yang telah disarankan. Perbaikan

telah dilakukan dan telah mendapat persetujuan dari ahli untuk dapat dilanjutkan pada tahap uji coba. Skor rata-rata hasil evaluasi ahli desain adalah 4,33 dan termasuk pada kriteria sangat baik. Hasil evaluasi ahli desain tidak ada saran yang diberikan, hal ini menunjukkan bahwa desain media pembelajaran ini sudah baik dan tidak ada revisi, dan dapat dilanjutkan pada tahap uji coba.

Hasil Uji Coba Satu-Satu

Hasil dari uji coba satu lawan satu menunjukkan nilai rata-rata sebesar 4,40. Dengan nilai rata-rata tersebut maka termasuk pada klasifikasi sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa multimedia interaktif hasil pengembangan ini baik dan layak untuk digunakan untuk pembelajaran. Pada ujicoba satu lawan satu ini ada beberapa hal yang harus diperbaiki yaitu Namun dari hasil ujicoba satu lawan satu ada beberapa hal yang harus diperbaiki yaitu warna latar, penggunaan hurup, menu program. Pada warna latar lebih dominan, sehingga warna animasi cenderung kurang jelas. Selanjutnya penggunaan hurup, masih terdapat siswa yang menyatakan hurup yang digunakan kurang jelas dalam menjelaskan pesan yang akan disampaikan.

Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Hasil dari uji coba kelompok kecil menunjukkan bahwa nilai rata-rata sebesar 4,15. Dengan nilai rata-rata tersebut maka termasuk pada klasifikasi baik. Hasil ini menunjukkan bahwa multimedia interaktif hasil pengembangan ini baik dan layak untuk digunakan untuk pembelajaran. Hasil uji coba kelompok kecil ada beberapa hal yang harus diperbaiki yaitu warna latar animasi. Bagi siswa yang duduk lebih jauh dari slide, warna latar dengan animasi kurang jelas. Untuk itu, perlu adanya perbaikan ketajaman warna animasi, sehingga seluruh siswa dapat melihat secara jelas. Selain warna latar, warna tulisan juga masih banyak yang

menyatakan kurang jelas. Untuk perlu adanya perubahan warna tulisan. Aspek lain yang perlu diperbaiki adalah suara narator. Masih cukup banyak yang menyatakan suara narator kurang jelas.

Hasil Uji Coba Kelompok Besar

Uji skala besar dimulai dengan memberikan tes awal (pretes) pada siswa. Tujuannya untuk melihat kemampuan awal siswa sebelum diberikan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif. Selanjutnya siswa diberikan treatment pembelajaran menggunakan multimedia interaktif. Kegiatan ini diawali dengan mengenalkan fenomena-fenomena fisika yang berhubungan dengan materi GLBB. Pembelajaran dimulai dengan menampilkan slide awal yang berisi materi pembelajaran yang akan disampaikan yang diikuti audio. Siswa terlihat fokus dan terlihat bersemangat untuk mengikuti pembelajaran. Kemudian guru menampilkan slide berikutnya yang berisi kompetensi dasar dan standar kompetensi. Guru juga memperkuat dengan memberikan penjelasan secara mendalam tentang SK dan KD. Setelah itu, guru mengganti slide ke slide tujuan pembelajaran. Pada bagian ini kembali guru memberikan penjelasan yang lebih mendalam tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa. Sampai pada bagian ini siswa terlihat siswa tetap fokus dan bersemangat untuk mengikuti pembelajaran.

Pembelajaran dilanjutkan dengan memasuki pada bagian materi GLBB. Setiap bagian materi yang disampaikan, guru selalu memberikan penguatan materi. Siswa terlihat antusias dan bersemangat. Guru juga memberikan kesempatan pada siswa untuk tanya jawab berkaitan dengan materi. Hal ini ternyata direspon dengan positif oleh siswa. Siswa semangat untuk bertanya berkaitan dengan materi yang belum jelas. Kondisi ini berjalan dengan baik, karena setiap materi yang belum jelas dapat dijelaskan kembali dengan memutar slide yang berkaitan dengan pertanyaan siswa.

Setelah menyampaikan materi, dilanjutkan dengan simulasi. Pada simulasi ini diberikan contoh nyata yang berkaitan dengan materi GLBB. Siswa nampak semakin bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. Pada sesi ini juga diberi kesempatan siswa untuk menanggapi simulasi ini. Hasil ternyata siswa semakin memahami materi yang disampaikan oleh guru. Contoh nyata inilah yang belum ditemukan oleh siswa pada setiap pembelajaran fisika.

Pada akhir sesi dilakukan postes atau evaluasi terhadap hasil pembelajaran. Pada bagian ini siswa senang sistem evaluasi yang dilakukannya oleh guru. Adanya kombinasi animasi dan audio yang memberikan penghargaan setiap jawaban yang benar menambah semangat siswa. Pada bagian ini siswa juga dapat langsung melihat hasil belajarnya. Hasil evaluasi terhadap proses pembelajaran diperoleh gambaran bahwa produk multimedia interaktif sangat menarik bagi siswa. Selain itu, Selain tingkat kemenarikan dan efisiensi multimedia interaktif yang baik, ternyata juga sangat efektif. Hal ini dapat terlihat dari hasil belajar siswa yang cenderung meningkat setelah menggunakan multimedia interaktif

Rata-rata hasil belajar fisika siswa sebelum diberi pembelajaran menggunakan multimedia interaktif adalah 4,69 meningkat menjadi 8,24 setelah diberi pembelajaran menggunakan multimedia interaktif atau rata-rata peningkatan 81,61%. Selanjutnya hasil belajar siswa yang menggunakan multimedia interaktif ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar hasil belajar siswa yang tidak menggunakan multimedia interaktif. Rata-rata hasil belajar siswa yang menggunakan multimedia interaktif adalah 8,27 sedangkan siswa yang tidak menggunakan multimedia interaktif adalah 5,65. Hal ini semakin memperkuat bahwa penggunaan multimedia interaktif sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Uji Efektivitas, Efisiensi, dan Daya Tarik

Uji efektivitas produk dilakukan dengan membandingkan hasil belajar fisika siswa kelompok eksperimen dengan siswa kelompok control. Uji efektivitas menggunakan uji Mann-Whitney. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai $Z = 9,50$ dengan nilai sig. $0,000 < 0,05$, hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya hasil belajar siswa yang menggunakan multimedia interaktif lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang tidak menggunakan multimedia interaktif. Sedangkan hasil uji efisiensi diperoleh efisiensinya adalah $2,66 (93/35)$ dan nilai ini lebih besar dari 1. Dengan demikian, pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif efisien. Sedangkan berdasarkan tingkat efisiensi dalam persentase (%) diperoleh tingkat efisiensi sebesar $131,38\%$. Selanjutnya hasil analisis daya tarik produk diperoleh skor rata-rata daya tarik produk adalah $4,13$ dan termasuk kategori sangat menarik.

Pembahasan

Potensi Produk Bagi SMA Sebagai *By Product* (Suplemen)

Pengembangan multimedia interaktif sebagai suplemen dapat efektif apabila didukung oleh sumberdaya yang lengkap. Fasilitas komputer yang memadai menjadi mutlak diperlukan baik yang dimiliki oleh sekolah maupun sekolah. Sebagai produk suplemen yang dapat digunakan secara mandiri tidak mungkin dapat berhasil secara optimal apabila perbandingan jumlah komputer dengan siswa tidak sebanding. Untuk itu, pihak sekolah harus menyediakan fasilitas yang memadai dalam menunjang penggunaan multimedia interaktif. Selain aspek fasilitas, aspek lain yang harus diperhatikan adalah sumberdaya manusia. Multimedia interaktif tidak digunakan secara efektif apabila tidak didukung oleh Sumberdaya Manusia yang baik. Guru merupakan sumberdaya manusia awal yang harus menguasai program pengembangan multimedia interaktif. Hal ini penting, karena guru merupakan desainer program multimedia

interaktif. Untuk itu, pengembangan sumberdaya manusia guru mutlak diperlukan, sekolah harus merencanakan program pelatihan bagi guru untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pada bidang teknologi informasi. Selain guru, peningkatan kemampuan penggunaan multimedia interaktif juga harus dilakukan terhadap siswa. Hal ini sangat penting mengingat siswa adalah pengguna (*user*) dari pengembangan multimedia interaktif.

Efektifitas Multimedia Interaktif

Efektifitas multimedia interaktif dilihat dari perbandingan hasil belajar antara siswa yang menggunakan dan tidak multimedia interaktif dalam pembelajaran. Berdasarkan uji t terlihat bahwa hasil belajar fisika siswa yang menggunakan multimedia interaktif dalam pembelajaran ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan multimedia interaktif. Efektivitas multimedia interaktif dapat dilihat dari nilai rata-rata. Nilai rata-rata siswa yang diajar menggunakan multimedia interaktif adalah $8,21$ lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata siswa yang belajar tidak menggunakan multimedia interaktif yaitu $5,65$. Pada saat proses pembelajaran berlangsung, secara umum siswa lebih antusias dan fokus terhadap pembelajaran. Mereka terlihat menikmati dengan senang setiap proses pembelajaran yang dilakukan. Hal ini tidak terlepas dari proses pembelajaran yang baru dibandingkan pembelajaran sebelumnya. Fokus siswa dalam pembelajaran terlihat dari selama kegiatan pembelajaran berlangsung seluruh siswa terfokus pada slide yang ditampilkan oleh guru. Hampir tidak ada satupun siswa yang mengalihkan perhatiannya selain pada tampilan multimedia interaktif.

Selain itu, memahami materi fisika dengan adanya visualisasi juga mendorong siswa lebih memahami materi yang diberikan pada siswa. Hal mendorong siswa semakin tertarik dan fokus mengikuti materi pelajaran. Pada umumnya siswa yang fokus, antusias, dan senang terhadap kegiatan pembelajaran

cenderung akan mudah memahami materi yang disampaikan, dan dampaknya hasil belajar yang dicapai akan lebih baik. Pengalaman belajar siswa menjadi semakin baik sebagai akibat adanya multimedia interaktif sebagai bahan ajar siswa, di mana siswa tidak hanya belajar tentang teori tetapi juga belajar secara langsung melalui suatu multimedia interaktif yang disajikan. Hal ini didukung oleh pendapat Anderson (2001: 35) yang mengemukakan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan yang relatif menetap terjadi dalam tingkah laku potensial sebagai hasil dari pengalaman.

Selain itu, penggunaan multimedia interaktif sebagai bahan ajar juga menjadikan subjek dalam pembelajaran, sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, baik secara individu maupun secara kelompok. Dampaknya individu aktif mengolah, mencerna, dan memberi makna terhadap rangsangan dan pengalaman yang didapatnya dalam pembelajaran, sehingga menjadi suatu pengetahuan. Pengetahuan yang dimiliki masing-masing individu tersebut kemudian dapat dikembangkan dan dibangun lagi bersama-sama dengan siswa lain dalam kelompoknya melalui serangkaian kegiatan dan pertanyaan yang disajikan dalam multimedia interaktif sehingga pembelajaran menjadi efektif.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Putra S dkk. (2007) pada penelitian dan pengembangan Model Pembelajaran Redoks Berbasis Komputer untuk meningkatkan pemahaman konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. Hasil penelitiannya menemukan model pembelajaran yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian lain yang juga sejalan dengan hasil penelitian ini adalah hasil penelitian Wawan Saputra, dkk. (2012). Penelitiannya adalah pemanfaatan teknologi komputer di bidang pembelajaran CD interaktif. Hasil penelitiannya menemukan pengembangan multimedia interaktif memberikan kemudahan siswa untuk memahami materi karena

penyajianya yang interaktif, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.

Efisiensi Multimedia Interaktif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia interaktif lebih efisien dibandingkan pembelajaran tanpa menggunakan multimedia interaktif. Hal ini terlihat dari alokasi waktu yang digunakan dalam pembelajaran. Alokasi waktu yang digunakan untuk pembelajaran menggunakan multimedia interaktif adalah 35 menit, sedangkan alokasi waktu yang digunakan dalam pembelajaran seharusnya (tanpa menggunakan multimedia interaktif) adalah 90 menit. Dengan kata lain dapat menghemat waktu 55 menit, atau memiliki rasio 2,66. Rasio ini adalah lebih besar dari 1. Degeng (2000: 154) yang mengemukakan bahwa jika waktu yang dipergunakan lebih kecil dari waktu yang diperlukan maka rasio lebih dari 1, artinya pembelajaran berhasil lebih cepat.

Efisiensi pembelajaran yang dicapai tidak terlepas dari kemampuan multimedia yang didesain dapat memberikan materi secara mudah dipahami dalam konteks waktu yang tidak terlalu lama. Siswa merasa bahwa waktu yang digunakan sudah cukup untuk menyampaikan seluruh materi GLBB. Pada saat pembelajaran siswa merasa cukup mudah memahami materi yang disampaikan dengan alokasi waktu yang digunakan dalam penggunaan multimedia interaktif. Hal ini terlihat dari pernyataan siswa pada akhir sesi akhir pembelajaran yang secara umum menyatakan waktu yang diperlukan cukup dan sebanding dengan pemahaman siswa dalam menerima setiap materi.

Hasil penelitian ini menunjukkan multimedia interaktif terbukti mampu meningkatkan efisiensi pembelajaran. Efisiensi multimedia interaktif Waktu yang secara umum digunakan diperlukan untuk dengan membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar secara mandiri. Selain itu, siswa dapat memilih sendiri materi ajar yang sesuai dengan kebutuhan, mengatur sendiri

waktu dan lokasi belajar yang luwes, sesuai dengan kondisi masing-masing, meneruskan pembelajaran sesuai tingkat kecepatan dan kemampuan belajar sendiri dan melakukan pengulangan jika belum menguasai kompetensi yang diinginkan. Hal tersebut didukung hasil perhitungan rasio hasil perbandingan waktu yang dipergunakan lebih besar daripada waktu yang diperlukan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian pengembangan Ningsih (2013) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan efisiensi waktu pembelajaran.

Kemenarikan Multimedia Interaktif

Hasil analisis data uji kemenarikan multimedia interaktif menunjukkan skor rata-rata adalah 4,13. Skor ini masuk pada kriteria sangat menarik, sehingga layak untuk dipergunakan sebagai suplemen pembelajaran bagi siswa. Ada daya tarik multimedia interaktif bagi siswa lebih disebabkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran sangat tinggi. Aktvitas belajar siswa tinggi dalam pembelajaran dan peran guru lebih bersifat sebagai fasilitator, atau dengan kata lain siswa menjadi subjek pada pembelajaran. Selain itu, tampilan media pembelajaran yang interaktif menimbulkan siswa lebih fokus dalam kegiatan pembelajaran.

Adanya ketertarikan siswa terhadap multimedia interaktif terlihat dari seluruh siswa terlihat senang dan antusias mengikuti setiap materi pembelajaran. Mereka sangat menikmati setiap materi yang disampaikan melalui multimedia interaktif. Selain itu, tampilan multimedia yang interaktif semakin meningkatkan motivasi belajar siswa. Secara umum mereka menyatakan multimedia interaktif yang digunakan sangat menarik dan membuat mereka senang mengikuti pembelajaran. Selain itu, tampilan multimedia yang berbeda dengan tampilan

media pembelajaran sebelumnya juga semakin meningkatkan daya tarik siswa. Tingkat kemenarikan multimedia interaktif adalah fleksibilitas pembelajaran, yaitu pembelajaran tidak hanya dilakukan secara klasikal, tetapi juga dapat dilakukan secara mandiri oleh siswa. Artinya media yang digunakan sebagai suplemen (tambahan) bagi siswa dalam pembelajaran. Hal ini dapat membantu siswa dalam menyelesaikan setiap kesulitan dalam belajar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian pengembangan Handoyo (2011) yang menyimpulkan bahwa multimedia interaktif memiliki daya tarik yang baik bagi pengguna sehingga dapat membantu kesulitan belajar siswa.

Demikian pula hasil dari uji ahli media yang memberikan penilaian yang baik pada semua tampilan program, seperti animasi, warna, gambar, ukuran huruf, video, tata letak (*layout*). Dengan fitur-fitur yang dimiliki multimedia interaktif memberikan aplikasi berulang, memberikan rangkaian peristiwa pembelajaran yang memberikan urutan kegiatan yang konsisten untuk memenuhi kegiatan pembelajaran, memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri serta memberikan kesempatan untuk bereksplorasi, sehingga siswa dapat memotivasi siswa untuk terus belajar baik di dalam kelas maupun sedang tidak di kelas.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, peneliti menyimpulkan bahwa:

1. Multimedia interaktif materi GLBB berpotensi sebagai media pembelajaran suplemen (tambahan) bagi Siswa Kelas X di Kabupaten Lampung Barat. Produk multimedia yang dihasilkan dapat diaplikasikan secara klasikal maupun mandiri. Produk ini sangat aplikatif pada semua komputer dengan spesifikasi komputer yang umum digunakan di Sekolah maupun komputer yang dimiliki oleh siswa.

2. Produk multimedia interaktif yang dihasilkan dapat digunakan dan sesuai dengan materi GLBB.
3. Produk multimedia interaktif yang dihasilkan adalah efektif. Hasil belajar siswa yang menggunakan multimedia interaktif yaitu 8,21 lebih besar dibandingkan rata-rata hasil belajar siswa yang tidak menggunakan multimedia interaktif, yaitu 5,65
4. Penggunaan multimedia interaktif efisien dalam pembelajaran. Hasil perhitungan diperoleh tingkat terlihat dari nilai efisiensi sebesar 2,66 lebih besar dari 1.
5. Daya tarik multimedia interaktif berbasis Animasi Flash menggunakan Macromedia Flash termasuk dalam kategori sangat menarik. Hal ini ditunjukkan skor rata-rata

daya tarik adalah 4,13.

Saran

Saran penelitian ini adalah :

1. Multimedia pembelajaran bukanlah satu-satunya faktor yang dapat menentukan keberhasilan siswa dalam pembelajaran, perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai pengaruh penggunaan dengan metode dan teknik pembelajaran yang dirancang untuk mencapai efektifitas dan efisiensi.
2. Penelitian pengembangan multimedia interaktif dalam pembelajaran dapat berjalan baik, apabila sekolah memiliki fasilitas teknologi informasi khususnya komputer yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Lorin W, dkk. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assesing, A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objective*. Addison Wesley Logman. Inc. New York.
- Borg, W.R. dan M.D. Gall. 1979. *Educational Research an Introduction*. Longman Inc. new York United States of America.
- Chaeruman, Uwes Anis. 2007. *Prinsip Pembelajaran dengan Sistem Belajar Mandiri*: <http://fakultasluarkampus.net/teknologi-pendidikan-instructio-nal - technology/prinsip - belajar-mandiri/>
- Handoyo, W. 2011. *Pengembangan Media Interaktif Pelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas Kelas XI Ilmu pengetahuan Alam Berbasis Animasi Menggunakan Adobe Flash*. Tesis. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Januszewski & Molenda. 2008. *Educational Technologi A definition with Commentary*. USA: Taylor & Francis Group, LLC
- Miarso, Yusufhadi, 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*, Prenada Media dan Pustekkom Diknas. Jakarta.
- Ningsih, D. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Multimedia Interaktif Standar Kompetensi Menggambar Dengan Perangkat Lunak Bagi Siswa SMK di Lampung*. Tesis. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Reigeluth, C.M & Chellman, A.C. 2007. *Instructional-Design Theories and Models Volume III, Building a Common Knowledge Base*. New York: Taylor & Francis
- Rusman. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Penerbit Alfabeta Bandung.
- Stevano dan Beranda. 2007. *101 Tip dan Trik Flash*. Elet Media Komputindo. Jakarta.
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Susilana, Rudy & Riyana, Cepy. 2008. *Media Pembelajaran; Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan-FIP-UPI. Bandung.
- Yudhiantoro. 2006. *Membuat Animasi WEB Dengan Macromedia Flash Profesional 8*. Andi Offset. Yogyakarta.