

## Pengembangan Multimedia Interaktif Biologi Materi Plantae SMA Kelas X

**Nurhayati**  
SMAN 1 Bandar  
Sribhawono  
Lampung Timur

**ABSTRACT:** Multimedia interaktif merupakan gabungan dari dua media atau lebih yang terdiri dari teks, grafis, gambar, foto, audio dan video dalam satu kesatuan yang dapat dipergunakan siswa untuk belajar. Tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk: 1) menghasilkan multimedia interaktif biologi materi Plantae SMA kelas X, 2) mengetahui keefektifan multimedia interaktif biologi materi Plantae SMA kelas X. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan berdasarkan model Research and Development Borg dan Gall (2003), kemudian disesuaikan dengan tujuan dan kondisi penelitian yang sebenarnya. Selanjutnya penerapan penelitian dan pengembangan yang dilakukan terdiri atas tujuh langkah. Pengembangan media interaktif ini menghasilkan sebuah produk yaitu Compac Disk (CD)/Digital Versatile Disc (DVD) yang berisi multimedia pembelajaran dengan karakteristik bersifat interaktif, tentang materi pelajaran biologi SMA kelas X dengan judul "Plantae" yang dilengkapi dengan buku panduan penggunaan multimedia interaktif. Berdasarkan hasil analisis uji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan Independent Sample Test. Ada perbedaan nilai rata-rata tes formatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu sebesar 6,67. Dengan nilai t hitung (2,767) lebih besar dari t tabel (1,667) hal ini menunjukkan bahwa keefektifan peningkatan kemampuan pembelajaran dengan multimedia interaktif lebih besar dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan media lain. Kemudian berdasarkan hasil analisis angket daya tarik bahwa program ini memiliki daya tarik yang baik.

**KEYWORDS:** multimedia, interaktif, biologi, plantae

\* Corresponding Author: Nurhayati, SMAN 1 Bandar Sribhawono, Lampung Timur, Email: [nurhayati.0574@mail.com](mailto:nurhayati.0574@mail.com)



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

### PENDAHULUAN

Proses pembelajaran, seringkali dihadapkan pada materi yang sifatnya abstrak dan diluar pengalaman siswa sehari-hari, sehingga materi menjadi sulit diajarkan guru dan sulit dipahami siswa. Pada proses pembelajaran, penggunaan model pembelajaran perlu dipertimbangkan secara selektif, karena ketepatan model akan mempengaruhi bentuk strategi pembelajaran, media juga termasuk sarana pendidikan yang ikut mempengaruhi hasil belajar. Perkembangan sains dan teknologi yang sangat pesat sekarang ini khususnya teknologi informasi, harus bisa dimanfaatkan sebaik mungkin untuk upaya peningkatan mutu pendidikan melalui kreativitas guru dalam menggunakan media pembelajaran yang mampu menumbuhkan minat belajar siswa.

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 objek saja, melainkan dituntut untuk berinteraksi selama proses pembelajaran (Susilana dan Riyana, 2008 : 22) .

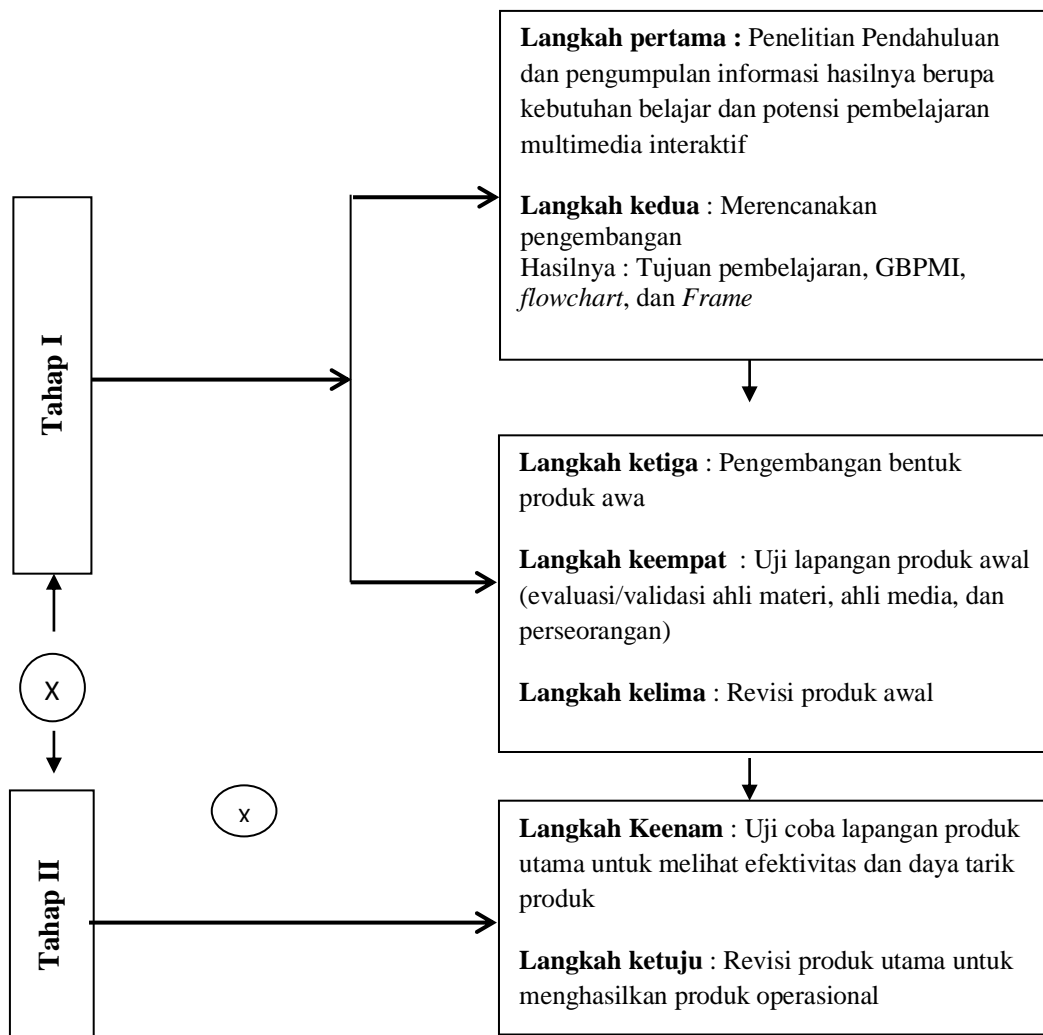
Berdasarkan penelitian pendahuluan, diperoleh hasil yang masih sangat minim tentang penggunaan media pembelajaran di sekolah-sekolah, terutama media berupa video atau animasi yang sangat diperlukan untuk mendukung proses pembelajaran khususnya pada materi *plantae* tentang siklus hidup, sehingga perlu adanya inovasi untuk mengembangkan media pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan pada 36 responden yang merupakan siswa kelas X SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono, diperoleh hasil bahwa hampir semua responden mengatakan sudah bisa mengoperasikan komputer walaupun belum mahir, dan sebagian besar belum pernah menerima pembelajaran dengan multimedia interaktif, dan semua mengatakan bahwa multimedia interaktif berbasis animasi sangat diperlukan.

Dari hasil penelitian pendahuluan tersebut, pada intinya media pembelajaran biologi dengan animasi dan bersifat interaktif sangat diperlukan, terutama untuk materi-materi tertentu yang bersifat abstrak atau sulit dilihat contoh secara nyata di lingkungan sehari-hari. Sehubungan dengan hal tersebut, maka akan dikembangkan multimedia interaktif, sehingga dapat membantu siswa maupun guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Materi *Plantae* terdiri dari tiga kelompok tumbuhan (*Spermatophyta*, *Bryophyta*, dan *Pteridophyta*) dalam materi tersebut banyak jenis tumbuhan yang sulit ditemukan di sekitar kita dan terdapat siklus hidup yang sifatnya abstrak. Untuk mempermudah memahaminya diperlukan multimedia interaktif yang di dalamnya dilengkapi dengan animasi, teks, gambar, musik dan suara.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) untuk menghasilkan multimedia interaktif biologi materi *Plantae* SMA kelas X) untuk mengetahui keefektifan pembelajaran multimedia interaktif biologi materi *Plantae* kelas SMA kelas X. Produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah: *Compac Disk* (CD)/*Digital Versatile Disc* (DVD) pembelajaran biologi berbasis multimedia interaktif yang berisi materi *Plantae* SMA kelas X menggunakan *adobe flash*, yang dilengkapi buku panduan penggunaan multimedia interaktif.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan berdasarkan model *Research and Development* Borg dan Gall (2003) dan disesuaikan dengan tahapan pengembangan multimedia, Susilana dan Riyana (2008; 131), dan Alessi dan Trollip (1991:245-248), kemudian disesuaikan dengan tujuan dan kondisi penelitian yang sebenarnya. Selanjutnya penerapan penelitian dan pengembangan yang dilakukan terdiri atas tujuh langkah yaitu sebagai berikut: 1) Penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi. 2) Perencanaan pengembangan model. 4) Mengembangkan produk awal multimedia interaktif. 3) Uji lapangan produk awal. 5) Revisi produk awal untuk menghasilkan produk utama. 6) Uji lapangan produk utama. 7) Revisi produk utama untuk menghasilkan produk operasional.



Gambar 1. Model Alur Pengembangan Multimedia Interakti

Populasi dalam penelitian ini terkait dengan langkah ke-6 : Uji lapangan produk utama adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono tahun pelajaran 2022/2023. Sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling* yaitu diambil 2 kelas dari jumlah kelas yang memiliki kemampuan/intake mendekati sama. Dari 2 kelas yang terpilih kemudian diundi untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang pembelajarannya menggunakan produk utama Multimedia Interaktif Biologi sedangkan kelas kontrol pembelajarannya tidak menggunakan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: instrumen penelitian pendahuluan untuk siswa, instrumen untuk evaluasi ahli materi, instrumen untuk evaluasi ahli media, instrumen uji persorangan, instrumen uji lapangan produk utama, dan instrumen uji kemenarikan.

Teknik Pengumpulan Data. Keefektifan penggunaan model pembelajaran multimedia interaktif diperoleh dari data tes kognitif yaitu soal tes formatif

berupa soal pilihan berganda yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol menggunakan soal tes formatif yang sama. Sedangkan data mengenai daya tarik diperoleh dengan teknik angket. Instrumen daya tarik ini dibagikan kepada siswa setelah mempelajari dan menggunakan multimedia interaktif biologi pada pembelajaran biologi pada kelas eksperimen.

Teknik Analisis Data. Data mengenai kebutuhan belajar pada penelitian pendahuluan, tanggapan ahli materi, ahli media (teknologi informasi), dan 3 siswa pada uji perseorangan yang diperoleh pada langkah keempat penelitian ini termasuk dalam data kuantitatif yaitu berupa tanggapan dan sikap, dituangkan dalam bentuk perhitungan, penyajian data berbentuk daftar tabel. Data mengenai keefektifan dianalisis menggunakan SPSS yaitu *Independent Sample Test* untuk mengetahui apakah pembelajaran yang menggunakan Multimedia Interaktif Biologi lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak menggunakan Multimedia Interaktif Biologi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Mengacu pada metode penelitian yang telah diuraikan penelitian ini, untuk membuat produk Multimedia Interaktif peneliti melakukan beberapa tahapan yaitu: membuat analisis tujuan pembelajaran, mengembangkan Garis Besar Program, mengembangkan *flowchart*, mengembangkan *frame*, produksi multimedia interaktif, evaluasi hasil pengembangan (diadaptasi Alessi dan Trolip, 1991:341), dari tahapan tersebut, maka diperoleh produk berupa *Compac Disk (CD)/Digital Versatile Disc (DVD)* pembelajaran biologi berbasis multimedia interaktif yang berisi materi *Plantae SMA* kelas X menggunakan *adobe flash*, yang dilengkapi buku panduan penggunaan multimedia interaktif.

Uji untuk mengetahui keefektifan produk, peneliti memberikan tes formatif menggunakan instrumen tes yang sama baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kemudian hasil tes dari kedua kelas tersebut ini dianalisis menggunakan SPSS 17 dengan hasil pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rekap uji normalitas data nilai tes formatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	Tes Formatif	
	$(\bar{X} \pm Sd)$	Hasil Uji
Ekspirimen		
1. Pretest	59,28 ± 13,29	Nilai sig (0,108) > (0,05) (0,200) > (0,05)
2. Posttest	78,67 ± 8,92	
Kontrol		
1. pretest	58,50 ± 10,93	Nilai sig (0,690) > (0,05) (0,165) > (0,05)
2. posttest	72,00 ± 8,49	

Nilai signifikan pada kolom kolmogorov-smirnov lebih besar dari 0,05 berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Karena nilai signifikansi pada *kelas eksperimen* dan kelas kontrol lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan dengan *test of homogeneity of variance* dengan hasil pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas pada Uji coba lapangan

Kelas	Tes Formatif	
	$(\bar{X} \pm Sd)$	Hasil Uji
Eksperimen		
1. pre test	59,28 ± 13,29	Nilai sig(0,262) > (0,05) (0,928) > (0,05)
2. post test	78,67 ± 8,92	
Kontrol		
1. pre test	58,50 ± 10,93	Nilai sig(0,231) > (0,05) (0,827) > (0,05)
2. post test	72,00 ± 8,49	

Nilai signifikan hasil uji homogenitas lebih besar dari 0,05 berarti sampel berasal dari populasi yang homogen. Pada Tabel 2 di atas, baik berdasarkan rata-rata maupun median (*based on mean* dan *based on median*), nilai signifikansi > 0,05 maka dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang homogen. Uji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan *Independent Sample Test* dengan hasil pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Perbedaan dua rata-rata pada Uji coba lapangan dengan Independent Samples Test

Kelas	Post test	
	$(\bar{X} \pm Sd)$	Hasil Uji $t_1$
Eksperimen	78,67 ± 9,69	T hit(2,767) > T tab (1,667)
Kontrol	72,00 ± 8,31	T hit (2,767) > T tab (1,667)

Pada Tabel 3 di atas, diperoleh rata-rata nilai *post test* pada tes formatif pada kelas eksperimen adalah 78,67 sedangkan rata-rata nilai *post test* pada kelas kontrol adalah 72,00. Berdasarkan hasil ini terdapat perbedaan nilai rata-rata tes formatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 6,67.

Hasil analisis *Independent Sample Test* pada tabel 3 diperoleh nilai  $t_{hitung} = 2,767$  sedangkan nilai  $t$  dalam tabel distribusi  $t$  yaitu  $t_{tabel} = 1,667$ . Nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  yang terdapat dalam tabel

distribusi t. Kriteria pengujian hipotesis yang diperlukan adalah diterima  $H_0$  jika:  $t_{hitung} < t_{tabel}$  pada taraf signifikan 0,05 dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 70$ . Seperti yang diuraikan sebelumnya, diperoleh  $t_{hitung} = 2,767$  dan  $t_{tabel} = 1,667$  sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , oleh sebab itu berdasarkan kriteria uji, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Diterimanya  $H_1$  berarti, rata-rata hasil tes formatif pada siswa yang pembelajarannya menggunakan multimedia interaktif lebih besar dibandingkan dengan rata-rata hasil tes formatif pada siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan multimedia interaktif.

Dari hasil angket pada penelitian tahap 3 yang melibatkan 36 responden pada tabel di atas, dapat disimpulkan mayoritas responden menyatakan bahwa media yang dikembangkan menarik, menyenangkan untuk belajar, mudah digunakan dan sangat membantu siswa untuk memahami materi-materi yang sedang dipelajari.

### **Pembahasan**

Pengembangan produk multimedia interaktif diawali dengan kegiatan analisis tujuan pembelajaran, pengembangan Garis Besar Program Pengembangan Multimedia Interaktif, pengembangan *flowchart*, pengembangan *frame*, produksi media, dan evaluasi produk awal (*prototype*). Evaluasi produk awal, melalui tahap evaluasi ahli materi, ahli media dan evaluasi perseorangan. Dari evaluasi produk awal, maka diperoleh produk utama setelah direvisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi, ahli media dan uji perseorangan. Produk utama yang dihasilkan, selanjutnya diujicoba dengan eksperimen tipe *Pretest-Posttest Control Group Design*.

Berdasarkan hasil analisis uji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan *Independent Sample Test* yaitu *t-test for quality of mean* diketahui fakta bahwa: 1) ada perbedaan nilai rata-rata tes formatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu sebesar 6,67. Perbedaan nilai rata-rata ini terjadi karena perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen (menggunakan multimedia interaktif) dengan kelas kontrol yang menggunakan media lain. 2) Nilai  $t_{hitung}$  (2,767) lebih besar dari  $t_{tabel}$  (1,667).

Berdasarkan hasil uji hipotesis, bahwa keefektifan pada peningkatan kemampuan pembelajaran dengan multimedia interaktif lebih besar dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan media lain. Adanya peningkatan kemampuan ini berkaitan dengan media pembelajaran yang digunakan, dengan kata lain media interaktif yang digunakan dalam pembelajaran lebih berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar siswa, dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan media lain. Hal ini bisa dipahami, karena multimedia interaktif yang dikembangkan dapat memberikan tambahan pengetahuan, memotivasi siswa untuk belajar, menyajikan informasi, merangsang siswa untuk berdiskusi membahas materi-materi yang ditayangkan, kegiatan siswa menjadi lebih terarah, dan memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan latihan-latihan membahas soal yang ada dalam media, serta memberi kesempatan

kepada siswa untuk melakukan simulasi. Hal tersebut diperkuat oleh Riyana dan Susilana (2007), bahwa multimedia interaktif sebagai bahan ajar bertujuan:

1) memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalitis, 2) mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera para siswa, 3) dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti: meningkatkan motivasi dan gairah belajar para siswa untuk menguasai materi pelajaran secara utuh, mengembangkan kemampuan siswa dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya terutama bahan ajar yang berbasis ICT, memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri sesuai kemampuan dan minatnya. Dan memungkinkan para siswa untuk dapat mengevaluasi sendiri hasil belajarnya. Menurut Heinich (2005 : 141):

*The generic multimedia refers to any combination of two or more media formats that intergrated to form an informational or instructional program. Multimedia systems may consist of traditional media in combination or they may incorporate the computer as a display divice for text, pictures, graphic, sound and video.*

Menurut Kemp & Dayton (1985: 3-4):

*Identifies eight benefits of media in learning, namely: "(1) the delivery of lectures to be more raw, (2) learning tends to be more attractive, (3) learning becomes more interactive, (4) the length of time of learning can be reduced, (5) the quality of student learning outcomes improved, (6) learning can take place where and at any time, (7) a positive attitude toward learning materials and students' learning process can be improved, (8) the teacher's role may change to a more positive direction. "*

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa multimedia adalah gabungan dari dua media atau lebih yang terdiri dari *teks, grafis, gambar, foto, audio, dan video* dalam satu kesatuan yang dapat dipergunakan siswa untuk belajar baik secara mandiri maupun berkelompok yang memungkinkan pemakai untuk melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi; serta memberikan manfaat dalam proses pembelajaran menjadi lebih menarik, sikap dan peran guru menjadi lebih positif sehingga kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan.

Keberhasilan suatu pembelajaran juga dapat dilihat dari aspek daya tarik. Daya tarik diukur dengan mengamati kecenderungan siswa untuk belajar. Kondisi pembelajaran yang menarik dan media yang mudah digunakan maka akan memotivasi siswa dalam usaha menguasai kompetensi yang telah ditentukan. Dari hasil angket daya tarik dengan merujuk pada indikator kualitas daya tarik peneliti menyimpulkan bahwa Multimedia Interaktif Biologi SMA kelas X ini memiliki daya tarik yang baik bagi pengguna sehingga dapat membantu mengatasi kesulitan belajar siswa.

Dalam multimedia interaktif ini yang diuraikan adalah proses-proses yang terjadi dalam siklus hidup *Bryophyta, Pteridophyta, Angiospermae, dan*

*Gymnospermae*, yang dapat dilihat dengan gambar/secara animasi, sehingga siswa dapat membayangkan proses itu menjadi seperti nyata. Selain itu pada multimedia interaktif ini terdapat respon (*feed back*) yang akan muncul ketika siswa/pengguna selesai mengklik atau memasukan semua jawaban pada program multimedia interaktif, siswa akan memperoleh skor jawaban. Multimedia Interaktif yang dikembangkan berbentuk tutorial yang dilengkapi dengan materi, latihan soal, dan tes formatif serta dilengkapi dengan tombol-tombol navigasi sehingga sangat memungkinkan untuk terjadinya proses belajar mandiri secara berulang-ulang kapan dan dimana saja. Menurut Wibowo (2013), multimedia interaktif membuat pembelajaran menjadi efektif karena media yang menarik akan mengundang reaksi positif siswa, memberi pengetahuan yang sesuai kebutuhan siswa, menuntun dan mengaktifkan performance siswa, dan dampak positif siswa dalam pembelajaran. Multimedia juga memberi tantangan bagi siswa untuk aktif menggunakan multimedia interaktif, melatih keterampilan ICT, mendapatkan materi yang menarik, dan menguji kemampuan menyelesaikan soal/test.

Adanya daya tarik pembelajaran menggunakan multimedia interaktif dapat diamati melalui kecenderungan siswa ingin terus belajar menggunakan multimedia interaktif (Degeng, 1989:177). Hal ini terjadi karena dalam multimedia interaktif yang dikembangkan materi disajikan dalam bentuk teks, audio, gambar, dan animasi sehingga dapat memfasilitasi gaya belajar siswa baik secara verbal (auditori) maupun visual.

Media interaktif ini juga dapat merangsang siswa untuk mengembangkan kemampuan kognitif maupun psikomotornya, sehingga siswa dapat membangun pengetahuannya dan pada akhirnya dapat menyimpulkan konsep yang dipelajari sesuai dengan pengetahuan yang dibangunnya. Hal ini diperkuat oleh teori belajar Konstruktifisme menurut Tasker (1992 : 25-34), dalam pembelajaran terjadi peran aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan secara bermakna, pentingnya membuat kaitan antara gagasan dalam pengkonstruksian secara bermakna, dan mengaitkan antara gagasan dengan informasi baru yang diterima.

Sesuai dengan langkah-langkah tersebut dihasilkan sebuah produk berupa *Compac Disk (CD)/Digital Versatile Disc (DVD)* pembelajaran biologi berbasis multimedia interaktif yang berisi materi *Plantae SMA kelas X* menggunakan *adobe flash*, yang dilengkapi buku panduan penggunaan multimedia interaktif. Kemudian setelah dilakukan uji coba, media ini terbukti efektif dan memiliki unsur kemenarikan yang baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini sesuai dengan tujuan penelitian dan pengembangan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan multimedia interaktif biologi materi Plantae untuk SMA kelas X telah berhasil dilakukan dengan tujuan menghasilkan sebuah produk berupa Compac Disk (CD)/Digital Versatile Disc (DVD) yang menyajikan pembelajaran interaktif. Penelitian ini juga membuktikan keefektifan penggunaan multimedia interaktif dalam meningkatkan kemampuan pembelajaran siswa dibandingkan dengan media lain. Hal ini terbukti dari hasil analisis uji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menunjukkan perbedaan nilai rata-rata tes formatif sebesar 6,67, dengan  $t$  hitung (2,767) lebih besar dari  $t$  tabel (1,667). Selain itu, analisis angket daya tarik juga mengindikasikan bahwa program multimedia ini memiliki daya tarik yang baik. Oleh karena itu, multimedia interaktif ini dapat dijadikan sebagai alat yang efektif dalam mendukung pembelajaran biologi materi Plantae bagi siswa SMA kelas X.

### Saran

Berdasarkan simpulan maka saran yang diajukan peneliti adalah:

1. Bagi siswa, agar dapat memanfaatkan media dalam pembelajaran, terutama multimedia yang bersifat interaktif, karena disamping untuk mempelajari materi-materi pembelajaran, juga agar lebih mengenal pembelajaran berbantuan komputer.
2. Bagi guru Biologi, agar dapat melakukan pengembangan lebih lanjut untuk materi-materi ajar yang lain yang sifatnya abstrak misalnya pada peristiwa fotosintesis dan respirasi pada tumbuhan dengan tampilan yang lebih menarik dan lebih lengkap.
3. Penambahan variasi soal tes formatif menjadi tiga sampai empat variasi, untuk menghindari kerjasama siswa jika soal tersebut digunakan sebagai *test on line*.
4. Produk ini baru diuji cobakan dalam populasi kecil yaitu dalam satu sekolah negeri, peneliti menyarankan agar dapat dikembangkan lagi dengan diuji cobakan dalam populasi yang besar kebeberapa sekolah baik swasta maupun sekolah negeri di kabupaten Lampung Timur, yang sebarakan melalui forum MGMP Biologi.
5. Bagi sekolah, agar dapat melengkapi sarana dan prasarana yang diperlukan untuk menerapkan pembelajaran berbantuan komputer sehingga potensi, siswa, dan guru terkait dengan pengintegrasian TIK dalam pembelajaran dapat dimanfaatkan secara optimal.

## REFERENSI

- Allessi, M. dan Trolip, 1991. *Computer Based Instructional Method and Development*. Prentice Hall. New Jersey.
- Borg, W.R. dan M. D. Gall. 2003. *Educational Research an Introduction*. Longman Inc. New York United States of America.
- Degeng. 1989. *Ilmu Pengajaran Taksonomi Variabel*. Departemen Pendidikan dan kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. Jakarta.
- Heinich, D. Russell, Molenda., dan E Smaldino. 2005. *Instructional Technology and Media for Learning*. New Jersey, Columbus, Ohio: Pearson Merrill Prentice Hall. Upper Saddle River
- Kempt. J.E dan D.K. Dayton. 1985. *Planning and Producing Intructional Media*. New York: Harper and Row PublisherS
- Susilana dan Riyana. 2008. *Media Pembelajaran*. Bandung. Bandung.Wacana Prima.
- Tasker, R. 1992. *Effective teaching: What Can A Constructivist View of Learning Offer*. The Australian Science Teacher Journal. 38 (1) 25-34
- Wibowo, Hastuti. Syamsurizal dan Upik Yulianti. 2013. Pengembangan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *online-journal.unja.ac.id*. Didwoload 18 Juli 2013. Pukul 21.00