

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA  
INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATERI  
BIOTEKNOLOGI MODERN SISWA KELAS XII SMA**

**Sri Riani<sup>1</sup>, Iin Hindun<sup>1</sup>, Moch. Agus Krisno Budiyanto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Biologi FKIP Universtias Muhammadiyah Malang,  
e-mail: biologi.umm@gmail.com

**ABSTRAK**

Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan bioteknologi sebagai salah satu bidang ilmu dalam biologi yang harus dikuasai sejak dini oleh siswa. Berbagai permasalahan yang muncul dalam pembelajaran bioteknologi di sekolah, salah satunya adalah penggunaan media yang kurang tepat sehingga menyebabkan materi tersebut sulit dipahami oleh siswa. Masalah lain adalah adanya keterbatasan waktu, sementara materi yang disampaikan lebih banyak bersifat aplikatif dan abstrak terutama pada bioteknologi modern yang membutuhkan waktu relatif panjang. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan pemahaman materi bioteknologi modern pada siswa kelas XII SMA. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada langkah-langkah pengembangan Borg & Gall (1983) yang dimodifikasi dari Sukmadinata (2009) yang meliputi tiga kegiatan besar, yaitu: studi pendahuluan, pengembangan dan validasi. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 19 Januari sampai 28 Maret 2013 di MAN Malang 2 Batu. Hasil penelitian pengembangan ini menghasilkan produk multimedia interaktif yang telah melalui proses uji coba dan telah dilakukan beberapa kali revisi berdasarkan saran ahli materi dan ahli media serta komentar dari siswa sasaran uji coba. Multimedia interaktif yang dihasilkan memiliki kualifikasi sangat baik dan hasil eksperimen juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat pengetahuan materi bioteknologi modern antara sebelum dan setelah menggunakan multimedia interaktif, yaitu dari nilai rata-rata sebelum menggunakan media (*pretest*) (54,03) meningkat menjadi (92,36) setelah menggunakan media (*posttest*).

**Kata kunci:** bioteknologi modern, multimedia interaktif, pembelajaran

Bioteknologi merupakan salah satu ilmu terapan yang berkembang sangat pesat mengikuti tuntutan arus globalisasi dunia yang juga telah menimbulkan dampak semakin kompleksnya problematika yang dihadapi oleh manusia. Agar dapat mengikuti perkembangan bioteknologi, maka materi bioteknologi dibelajarkan dalam kurikulum kelas XII SMA. Secara umum pengertian bioteknologi adalah aplikasi dari organisme biologis, sistem dan proses rekayasa dalam industri barang dan jasa untuk kepentingan manusia (Hartono, 2011).

Bioteknologi dapat dikelompokkan menjadi bioteknologi konvensional dan modern. Rekayasa yang masih dalam tingkat terbatas dan mudah diaplikasikan dalam masyarakat umum (misalnya di bidang pangan: tempe, tape, roti, bir) merupakan bioteknologi konvensional. Sedangkan bioteknologi modern telah

menggunakan teknik rekayasa tingkat tinggi dan memiliki pengaruh besar terhadap kehidupan manusia (Abdurrahman, 2008). Karena sifatnya yang multidisipliner, lebih banyak bersifat aplikatif dan abstrak sehingga bioteknologi modern membutuhkan penguasaan konsep dasar yang benar. Alasan inilah yang mendasari peneliti untuk menjadikan bioteknologi modern sebagai fokus materi yang dikembangkan.

Hal yang mendukung untuk memberikan penguasaan dan kebermaknaan yang baik tentang bioteknologi modern kepada siswa adalah guru dituntut mampu melakukan pembelajaran yang benar dan sesuai. Penggunaan media pembelajaran yang kurang tepat oleh guru juga menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan siswa kurang memahami materi yang disajikan.

Berdasarkan hasil wawancara awal yang dilakukan oleh peneliti kepada guru bidang studi biologi di MAN Malang 2 Batu, diperoleh kesimpulan bahwa guru masih kesulitan menemukan sumber atau media pembelajaran yang tepat dan memiliki keefektifan yang tinggi. Media yang selama ini digunakan adalah media pembelajaran yang disajikan secara terpisah, seperti: buku teks, LKS, kumpulan video hasil download, foto, gambar dan animasi yang mana oleh guru tersebut masih dirasa kurang efektif karena harus menyediakan banyak media dalam setiap pertemuan. Wawancara berikutnya dilakukan kepada siswa kelas XII MAN Malang 2 Batu dengan kesimpulan bahwa siswa lebih tertarik untuk mempelajari materi bioteknologi melalui video dan gambar animasi dari pada mempelajarinya melalui buku teks dan LKS.

Alternatif yang dapat diberikan dalam hal ini, yaitu penerapan *e-learning* yang berisi konten multimedia interaktif. Multimedia interaktif adalah suatu media yang sangat kompleks yang menggabungkan beberapa unsur media yang melibatkan teks, grafis, gambar, foto, audio, video dan animasi secara terintegrasi serta pengguna mendapatkan keleluasaan dalam mengontrol multimedia tersebut (Mulyadi *et al.*, 2010).

Penggunaan multimedia interaktif diharapkan dapat memberikan kemudahan kepada siswa dalam menyerap informasi secara cepat dan efisien, serta mempermudah siswa mendapatkan pengetahuan yang sulit diperoleh melalui pengalaman langsung. Agar siswa tetap dapat memahami konsep bioteknologi modern dengan baik dan sesuai yang diharapkan, maka penelitian ini perlu dilakukan .

## **METODE**

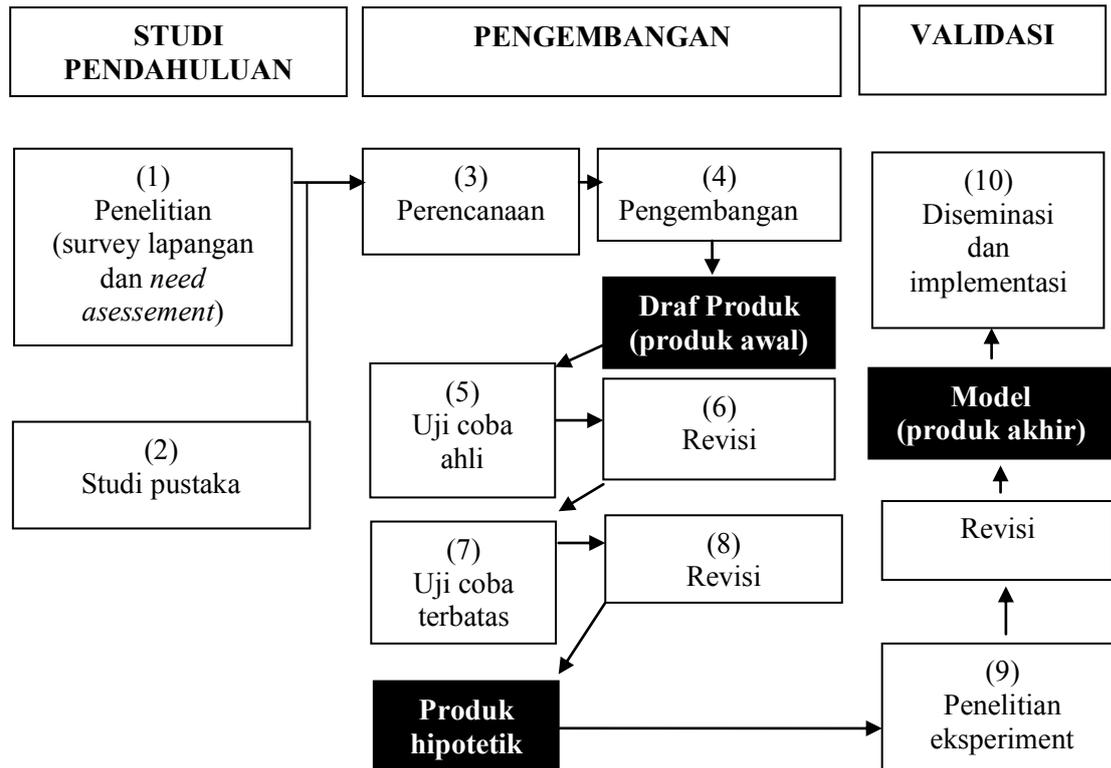
Secara prosedural langkah-langkah penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia

interaktif yang dimodifikasi dari model R & D Borg and Gall (1983) adalah studi pendahuluan, pengembangan, dan validasi seperti pada Gambar 1.

Tahap penelitian ini dilakukan observasi/survey terhadap sekolah sasaran, yaitu MAN Malang 2 Batu untuk mengumpulkan data tentang keterampilan mengajar yang telah dimiliki guru bidang studi biologi khususnya dalam pembelajaran bioteknologi modern. Pada tahap ini, peneliti juga melakukan *need assesment* terkait dengan konsep-konsep materi bioteknologi modern yang akan dibelajarkan pada siswa dengan menyertakan instrumen yang berisi daftar pokok bahasan bioteknologi modern yang disusun peneliti berdasarkan pada SK/KD. Data yang diperoleh pada tahap ini dijadikan sebagai acuan atau dasar dalam mengumpulkan bahan yang dilakukan pada tahap berikutnya yaitu, tahap studi pustaka.

Berdasarkan hasil wawancara yang diperoleh peneliti pada tahap awal penelitian pengembangan ini, selanjutnya peneliti melakukan studi pustaka untuk menemukan konsep-konsep atau landasan teoritis yang memperkuat media pembelajaran yang dikembangkan, dalam hal ini peneliti mempelajari buku dari berbagai sumber.

Berdasarkan pada hasil-hasil dari survey lapangan, *need assesment* dan studi pustaka, maka diperoleh keputusan mengenai materi atau konsep yang akan ditampilkan pada media. Tahap selanjutnya peneliti mulai menyusun rencana pengembangan produk serta proses pengembangannya. Melakukan perancangan *prototipe* pembelajaran dengan mendesain suatu pembelajaran yang mengacu pada teori belajar, yaitu dalam hal penyusunan materi pembelajaran.



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian pengembangan media pembelajaran (dimodifikasi dari Sukmadinata, 2009).

Pada tahap ini ada dua hal yang menjadi perhatian khusus dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yaitu: (1) penyusunan naskah dan (2) pemrograman.

Uji coba media pembelajaran adalah langkah yang dilakukan untuk menilai kualitas multimedia interaktif sebagai media pembelajaran. Uji coba dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu uji ahli (ahli materi dan ahli media) dan uji coba terbatas. Pada uji coba terbatas dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 10 siswa kelas XII IPA yang sudah menempuh materi bioteknologi. Berdasarkan saran dan komentar perbaikan dari hasil uji coba, maka akan dilakukan revisi.

Penelitian eksperiment dilakukan untuk mengetahui tingkat keterterapan multimedia interaktif dalam meningkatkan pemahaman siswa melalui *pretest* dan *posttest* dengan desain *one group pretest-posttes design*.

$O_1 \times O_2$

Keterangan:

$O_1$ = nilai *pretest* (sebelum menggunakan multimedia interaktif)

$O_2$ = nilai *posttest* (setelah menggunakan multimedia interaktif) (Sugiyono, 2011).

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan media pembelajaran multimedia interaktif yang dilakukan tidak sampai pada tahap diseminasi dan inplementasi, namun pengembangan yang dilakukan hanya sampai pada pengembangan atau pembuatan produk akhir. Sehingga tahap ini diusulkan untuk dilakukan pada penelitian selanjutnya.

Uji coba media yang pertama, dilakukan kepada ahli materi dan ahli media dengan memberikan angket penilaian. Uji coba ini bertujuan supaya ahli materi dan ahli media memberikan penilaian dan saran mengenai kesesuaian materi dan tampilan media pembelajaran

berbasis multimedia interaktif. Jika terdapat saran perbaikan, maka akan dilakukan revisi dan hasil revisi akan diuji cobakan kembali pada ahli untuk mendapatkan penilaian yang maksimal.

Uji coba terbatas dilakukan dengan mengambil sampel 10 siswa kelas XII IPA MAN Malang 2 Batu yang mencerminkan karakteristik populasi seperti siswa dengan kemampuan tinggi, sedang dan rendah, serta laki-laki dan perempuan dari berbagai usia dan latar belakang. 10 siswa tersebut, mengisi angket penilaian (terdapat pada lampiran 6) terhadap tampilan multimedia interaktif. Jika terdapat saran perbaikan, maka akan dilakukan revisi dan hasil revisi akan diujicobakan kembali pada siswa sasaran.

Subyek uji coba ahli, yaitu terdiri dari ahli media dan ahli materi. Ahli media dalam hal ini adalah Dosen FMIPA Kimia Universitas Negeri Malang dengan tingkat akademik S-3 yang memiliki keterampilan di bidang multimedia pembelajaran. Sedangkan ahli materi dalam hal ini adalah guru bidang studi biologi Kelas XII MAN Malang II Batu yang memiliki pengalaman mengajar di kelas XII selama 20 tahun dengan tingkat akademik S-1. Subyek uji coba adalah 10 Siswa kelas XII IPA MAN Malang 2 Batu.

Jenis data dalam pengembangan ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari kritikan, tanggapan dan saran dari ahli materi, ahli media dan siswa sebagai audiens terhadap kualitas multimedia interaktif yang terdapat dalam kolom komentar pada angket. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian ahli media, ahli materi dan audiens melalui angket yang berisi pilihan skala (*rating scale*) terhadap kualitas multimedia interaktif serta data hasil *pretest* dan *posttest* siswa.

Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada materi bioteknologi modern ini menggunakan instrumen pengumpulan data yaitu:

wawancara, studi dokumenter, angket dan metode tes.

Teknik analisis data ini digunakan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data kualitatif yang berupa tanggapan, kritik dan saran perbaikan yang terdapat pada angket. Analisis data dijadikan acuan untuk memperbaiki atau merevisi produk pengembangan multimedia interaktif ini. Untuk menganalisis data yang terkumpul dari angket, maka akan digunakan analisis statistik deskriptif. Data dari angket akan dianalisis untuk mendapatkan gambaran tentang media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan uji t untuk mengetahui perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Uji t dilakukan dengan menggunakan perhitungan melalui program SPSS 20.0.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Need Asesment* dan Studi Pustaka**

Berdasarkan hasil penelitian (*need asesment* dan studi pustaka) diperoleh keputusan tentang substansi materi bioteknologi modern yang dikembangkan dalam media pembelajaran berbasis multimedia interaktif (Tabel 1.).

### **Hasil Uji Coba Produk Awal Media**

Produk awal media pembelajaran multimedia interaktif diujicobakan pada ahli materi dan ahli media. Data hasil penilaian ahli materi diperoleh dari guru pengampu mata pelajaran biologi kelas XII MAN Malang 2 Batu, yaitu Dra. Diah Rahmawati sedangkan data hasil penilaian ahli media diperoleh dari seorang ahli multimedia pembelajaran di jurusan FMIPA Kimia Universitas Negeri Malang, yaitu Dr. Munzil Arief., S.Pd., M.Si (Tabel 2).

**Tabel 1 Subtansi Materi Bioteknologi Modern Hasil *Need Asesement***

No	Pokok Bahasan Bioteknologi Modern	Sub Materi
1	DNA sebagai dasar perkembangan Bioteknologi Modern	Konsep Kromosom, DNA dan Gen
2	Contoh/kajian Boteknologi Modern	Kultur Jaringan Rekayasa Genetika <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transplantas Nukleus</li> <li>• Fusi Sel</li> <li>• Rekombinasi DNA</li> </ul>
3	Aplikasi pada Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat)	Bidang Kesehatan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan Antibodi Monoklonal</li> <li>• (<i>Reproductive cloning</i>)</li> <li>• Pembuatan Vaksin</li> <li>• Pembuatan Hormon Insulin</li> </ul> Bidang Pertanian <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman Transgenik</li> </ul> Bidang Peternakan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kloning Domba Dolly</li> </ul>
4	Implikasi pada Salingtemas	Dampak Positif Dampak Negatif

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi pada tabel 2. Bahwa tidak perlu dilakukan revisi karena data sudah valid, artinya materi yang ada pada multimedia sudah tepat dan benar (Tabel 3).

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli media pada tabel 3, masih terdapat bagian yang perlu dilakukan perbaikan.saran dan perbaikan meliputi aspek: Efektivitas teknologi, efektivitas desain pesan, efisiensi teknologi, efisiensi deain pesan, dan daya tarik (Tabel 4).

Setelah dilakukan penilaian terhadap produk awal oleh ahli media, selanjutnya peneliti melakukan perbaikan atas saran yang diberikan (Tabel 3). Setelah

dilakukan perbaikan, selanjutnya media hasil revisi dinilai kembali oleh ahli media (Tabel 5). Hasil penilaian pada uji coba terbatas dapat dilihat pada tabel 6. Setelah dilakukan penilaian terhadap produk hasil revisi pertama oleh 10 siswa pada uji coba terbatas, selanjutnya peneliti melakukan perbaikan atas saran yang diberikan (Tabel 7).

Setelah dilakukan uji terhadap 10 siswa pada uji coba terbatas, selanjutnya peneliti melakukan perbaikan atas saran yang diberikan oleh dari siswa. Setelah dilakukan perbaikan, selanjutnya media hasil revisi kedua diujicobakan kembali pada siswa yang sama (Tabel 8).

**Tabel 2. Data Hasil Penilaian Ahli Materi**

No	Aspek yang Dinilai	Persentase (%)	Kualifikasi
1	Efektivitas Isi/Materi	100	Sangat Baik
2	Daya Tarik Isi/Materi	86,7	Baik

**Tabel 3. Data Hasil Penilaian Ahli Media**

No	Aspek yang Dinilai	Persentase (%)	Kualifikasi
1	Efektivitas Teknologi	83,3	Baik
2	Efektivitas Desain Pesan	80	Baik
3	Efisiensi Teknologi	86,7	Baik
4	Efisiensi Desain Pesan	73,3	Cukup Baik
5	Daya Tarik	80	Baik

**Tabel 4. Komentar dan Saran Perbaikan Dari Ahli Media**

No	Aspek yang Dinilai	Komentar dan Saran Perbaikan
1	Efektivitas Teknologi	• Ilustrasi jangan langsung “play” sebaiknya di “stop” dulu.
2	Efektivitas Desain Pesan	• Gambar mikroskopis, misalnya pembelahan sel perlu di perjelas lagi
3	Efisiensi Teknologi	• Lengkapi dengan tombol “back”/kembali untuk setiap sekuen
4	Efisiensi Desain Pesan	• Pada halaman bantuan perlu ditampilkan bagaimana cara menggunakan media (operasional media)
5	Daya Tarik	-

**Tabel 5. Hasil Penilaian Terhadap Media Hasil Revisi oleh Ahli Media**

No	Aspek yang Dinilai	Persentase (%)	Kualifikasi
1	Efektivitas Teknologi	93,3	Sangat Baik
2	Efektivitas Desain Pesan	90	Sangat Baik
3	Efisiensi Teknologi	100	Sangat Baik
4	Efisiensi Desain Pesan	86,7	Baik
5	Daya Tarik	96,7	Sangat Baik

**Tabel 6. Data Hasil Penilaian Siswa pada Uji Coba Terbatas**

No	Aspek yang Dinilai	Persentase (%)	Kualifikasi
1	Kejelajhan format multimedia interaktif	77,7	Cukup Baik
2	Kualitas multimedia interaktif	80,3	Baik
3	Ketertarikan siswa	81	Baik

**Tabel 7. Komentar dan Saran Perbaikan dari Siswa**

No	Aspek yang Dinilai	Komentar/ Saran Perbaikan
1	Kejelajhan format multimedia interaktif	• Ukuran tuisan kurang besar pada beberapa tampilan. • Tampilan pada bagian implikasi terlalu monoton.
2	Kualitas multimedia interaktif	-
3	Ketertarikan siswa	-

**Tabel 8. Data Hasil Penilaian ke-2 pada Uji Coba Terbatas**

No	Aspek yang Dinilai	Persentase (%)	Kualifikasi
1	Kejelajhan format multimedia interaktif	91,3	Sangat Baik
2	Kualitas multimedia interaktif	94,7	Sangat Baik
3	Ketertarikan siswa	93,5	Sangat Baik

### Hasil Validasi Produk Hipotetik

Penelitian eksperimen dilakukan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan siswa terhadap materi bioteknologi modern yang disajikan dalam multimedia interaktif melalui *peretes* (sebelum menggunakan multimedia interaktif) dan *posttest* (setelah menggunakan multimedia interaktif). Kemudian diperoleh skor pengetahuan

sebelum dan setelah menggunakan multimedia interaktif (tabel 9).

Data perolehan nilai *pretest* dan *posttest* pada tabel 4.9, menunjukkan bahwa 100% dari siswa sasaran uji coba mengalami peningkatan skor dan diperoleh skor rata-rata *pretest* (54,03) meningkat menjadi (92,36).

Tabel 9. Skor Pengetahuan Sebelum dan Setelah Menggunakan Multimedia Interaktif

Kelas XII IPA 1			Kelas XII IPA 2		
Siswa	Nilai Pretest	Nilai Posttest	Siswa	Nilai Pretest	Nilai Posttest
1	55	100	19	55	80
2	55	95	20	50	90
3	50	95	21	45	95
4	55	95	22	60	85
5	55	90	23	55	90
6	65	95	24	45	85
7	55	95	25	60	95
8	40	80	26	65	90
9	45	85	27	35	95
10	55	90	28	40	85
11	55	85	29	70	100
12	60	95	30	50	100
13	50	80	31	65	100
14	55	95	32	65	95
15	50	95	33	45	90
16	55	95	34	50	95
17	35	90	35	65	100
18	65	100	36	70	100

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan tahap - tahap penelitian pengembangan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Multimedia interaktif yang dikembangkan memberikan kemudahan kepada guru dalam membelajarkan materi bioteknologi modern yang bersifat abstrak.
2. Multimedia interaktif yang dikembangkan dapat dikategorikan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran, hal ini berdasarkan pada hasil penilaian ahli dan penilaian siswa terhadap substansi isi dan fleksibilitas desain multimedia interaktif telah memenuhi kriteria uji kelayakan. Ditinjau dari beberapa aspek penilaian multimedia interaktif melalui angket, rata-rata memiliki kualifikasi sangat baik.
3. Penggunaan multimedia interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi bioteknologi modern. Skor pengetahuan siswa sebelum menggunakan multimedia interaktif adalah rata-rata (54,03) meningkat

menjadi (92,36) setelah menggunakan multimedia interaktif.

4. Multimedia interaktif yang dikembangkan memiliki kelemahan dan kelebihan. Kelemahan dari multimedia interaktif yang dikembangkan antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Multimedia interaktif yang dikembangkan tidak memiliki fasilitas waktu pada tiap sub materi.
- b. Tidak terdapat fasilitas untuk mengatur volume suara pada multimedia interaktif dikarenakan pengembang mengalami kesulitan untuk mengatur volume masing-masing suara. Kendala yang dialami adalah jika volume pada suara satu dirubah, maka suara yang lain ikut berubah.

Sedangkan kelebihanannya adalah sebagai berikut:

- a. Materi yang disampaikan singkat, padat dan jelas, serta sesuai dengan tuntutan SK/KD.
- b. Tidak hanya berisi materi, namun dilengkapi dengan fasilitas lain seperti glosarium, tujuan, halaman bantuan dan latihan soal yang dapat membantu siswa dalam memahami materi.

Terdapat fasilitas pengelolaan nilai dan penyimpanan perolehan skor yang didapatkan siswa serta fasilitas untuk mengoreksi jawaban siswa.

### Saran

Saran-saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil yang diperoleh dalam kegiatan pengembangan adalah:

1. Guru bidang studi biologi perlu menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif untuk mempermudah guru dalam menyampaikan konsep-konsep abstrak yang terdapat pada materi bioteknologi modern.
2. Pada pengembang berikutnya, disarankan untuk melakukan perbaikan pada kelemahan-kelemahan yang

terdapat pada penelitian pengembangan ini, serta menjadikan hasil pengembangan ini sebagai acuan untuk mengembangkan bahan ajar CAI.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdurrahman, D. 2008. *Biologi untuk SMK Pertanian dan Kesehatan Kelas XII*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Campbell, N. A. & Reece, J. B. 2010. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Terjemahan oleh Wulandari. 2010. Jakarta: Penerbit Elangga.
- Ferdinand, F. P. & Ariebowo, M. 2007. *Praktis Belajar Biologi Kelas XII SMA/MA Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Visindo Media Persada.
- Hartono, R. 2011. *Bioteknologi Pengembangan Tanaman Resisten terhadap Hama dan Penyakit*, (Online), (<http://cs.upi.edu/uploads>, diakses 24 November 2012).
- Mulyadi, A. W. Nurdin, E. A. & Waslaluddin, M. T. 2010. *Pengembangan Multimedia Interaktif CAI Model Instructional Games untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa*, (Online), (<http://cs.upi.edu/uploads/paper>, diakses 24 November 2012).
- Subardi. Nuryani. & Sadiq, P. 2008. *Biologi 3: untuk kelas XII SMA dan MA*. Jakarta: Pusat Pembukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Supriatna, D. 2009. *Pengenalan Media Pembelajaran. Materi Diklat E-Training TK dan PLB*. Bandung: PPPPTK TK dan PLB.
- Taharudin. 2012. *Pengaruh Penggunaan Macromedia Flash terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Mata Diklat Las Busur Manual di SMK N 2 Pengasih*. *Skripsi*, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.
- Trisdiono, H. 2013. *Strategi Pembelajaran Abad 21*. (Online), (<http://lpmpjogja.org/> diakses 28 Februari 2013).
- Wati, T. W. 2010. *Perancangan CAL (Computer Assisted Learning) Bahasa Perancis Berbasis Multimedia sebagai Media Pembelajaran di SMA Negeri 6 Yogyakarta*. *Naskah Publikasi*, Jurusan Sistem Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan komputer AMIKON Yogyakarta.