

PERANGKAT AJAR BIOLOGI MENGENAI GEJALA ALAM BIOTIK DAN ABIOTIK UNTUK SMP KELAS 7 BERBASIS WEB

WEB BASED BIOLOGY INSTRUCTIONAL SOFTWARE ON BIOTIC AND ABIOTIC NATURAL SYMPTOMS FOR GRADE 7

Andre Christianto Wibowo¹, Daniel Alexandra², Violitta Yesmaya³

Program Studi Teknologi Informasi
Universitas Bina Nusantara - Jakarta

¹enzpart@yahoo.com, ²dfivealexandra@gmail.com, ³vyesmaya@yahoo.com

Abstrak

Student-centered learning yang menjadi fokus metode pengajaran saat ini membutuhkan dukungan, yang salah satunya dapat dilakukan dengan pemanfaatan teknologi, khususnya *website* yang dapat diakses melalui banyak perangkat. Pembuatan perangkat ajar akan memudahkan pengaksesan materi dan juga cara pembelajaran yang cukup interaktif sehingga dapat mendukung proses pembelajaran. Salah satu pemanfaatan perangkat ajar yang dibahas adalah untuk bidang biologi, yakni mengenai Gejala Alam Biotik dan Abiotik, yang dikhususkan untuk siswa tingkat lanjut kelas 7, dimana pengumpulan informasi dilakukan melalui wawancara dari sisi narasumber materi (guru) dan juga pengguna (siswa). Pengembangan aplikasi ini menghasilkan perangkat ajar yang mendukung proses pembelajaran dari sisi penyampaian materi yang dirasakan kurang waktunya oleh guru dan siswa, representasi materi dengan gambar maupun video yang menarik, dan tersedianya soal latihan sebagai bahan evaluasi materi yang telah dipelajari. Pengembangan aplikasi yang berbasis *web* memberikan kemudahan pengaksesan karena tidak membutuhkan instalasi atau perangkat khusus untuk menjalankannya.

Kata Kunci: biotik, abiotik, perangkat ajar, *web*

Abstract

Student-centered learning methods require technological support, one of which is done with the use of website technology that can be accessed through many devices. The development of teaching tools will facilitate access to learning materials and interaction to support the learning process. One teaching tool proposed is for biology instruction on biotic and abiotic for students in Grade 7. The data collection was done through interviews of the teachers and students. The development of this application results in teaching tools that support the learning process and content delivery in which time limitation has been an issue. Other advantages are the interesting picture representation of materials and availability of exercises for evaluation purpose. The development of a web-based application also provides ease of access as it does not require special tools for installation or operation.

Keywords: Biotic, abiotic, Teaching Tools, Web

Tanggal Terima Naskah : 15 Mei 2015

Tanggal Persetujuan Naskah : 28 Juli 2015

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Metode pembelajaran modern yang saat ini banyak dijalankan oleh sekolah merupakan sebuah metode pembelajaran dimana siswa atau pelajar menjadi pusat utama atau lebih sering disebut sebagai metode *student-centered learning*. Pada metode ini, tidak seperti metode konvensional dimana siswa menerima materi dari guru, pembelajaran difokuskan pada siswa dan diharapkan siswa dapat mempelajari sendiri materi yang ada, dengan guru sebagai fasilitator yang mengarahkan para siswa [1]. Dalam metode pembelajaran modern ini diperlukan adanya dukungan yang lebih, salah satunya dengan pemanfaatan teknologi, yakni CAI.

Computer Assisted Instruction (CAI) dalam multimedia dikenal juga dengan sebutan perangkat ajar, merupakan penggambaran komputer sebagai salah satu teknik yang membantu manusia dalam memahami proses pembelajaran. CAI dapat memberikan pengaruh positif karena dapat memberikan materi dengan lebih representatif dan interaktif.

Salah satu mata pelajaran yang sulit digambarkan dan dipahami oleh siswa adalah pelajaran IPA Biologi. Kesulitan dalam menguasai mata pelajaran ini dirasakan siswa karena beberapa faktor, seperti metode pembelajaran konvensional dimana guru menerangkan satu arah dan tanpa memberikan penggambaran mengenai materi yang dijelaskan sehingga kurang efektif, serta kurangnya gambaran dan contoh-contoh soal yang dapat dijelaskan kepada siswa. Materi dan pelajaran Biologi itu sendiri dapat terbilang banyak sehingga menuntut kemampuan menghafal siswa yang tinggi. Dalam ilmu Biologi terdapat pelajaran dasar yang perlu diperhatikan oleh siswa jika ingin menguasai materi lebih lanjut, salah satunya adalah materi biotik dan abiotik. Materi tersebut membahas mengenai dasar-dasar dari pelajaran Biologi. Jika materi ini tidak dipahami oleh siswa, maka siswa akan kesulitan untuk mengikuti materi-materi selanjutnya yang lebih mendalam. Oleh karena itu, akan dikembangkan perangkat ajar yang berfokus pada materi biologi biotik dan abiotik.

Dengan teknologi yang ada saat ini, dimana setiap orang menggunakan internet untuk berbagai keperluan, sekitar 74,57 juta penduduk Indonesia yang berusia 15-64 tahun secara rutin mengakses internet selama tiga jam dalam sehari, baik melalui *personal computer, tablet, smartphone*, maupun *laptop*. Dengan adanya data ini, CAI yang akan dikembangkan berbasis *web* sehingga dapat diakses dengan berbagai perangkat yang ada dimanapun dan kapanpun diinginkan selama masih terhubung dengan koneksi internet [2]. Selain itu, CAI juga akan dilengkapi dengan adanya tambahan soal berupa *quiz* dalam bentuk *game* interaktif agar siswa dapat melakukan evaluasi dari pembelajaran yang didapatkan dalam perangkat ajar ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka dapat dibuat suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara pemberian materi yang dapat membantu memberikan gambaran dan contoh-contoh soal mengenai pengajaran materi Biologi, khususnya mengenai gejala alam biotik dan abiotik?
2. Apakah bantuan pembelajaran dengan metode CAI mengenai biologi ini, khususnya untuk siswa SMP kelas 7, dapat memudahkan siswa dalam memahami pelajaran yang diberikan, khususnya untuk memahami materi mengenai gejala alam biotik dan abiotik?

1.3 Ruang Lingkup

Berikut ini adalah ruang lingkup dari penelitian:

1. Perangkat ajar ini akan menjelaskan materi mengenai Biologi, khususnya pengertian mengenai komponen biotik dan abiotik, memberikan contoh komponen biotik dan abiotik yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat ajar ini juga dilengkapi dengan *quiz* berbentuk *game* yang interaktif.
2. Penyajian materi untuk SMP kelas 7, akan dibuat secara interaktif sehingga mendukung pengguna agar dapat memahami isi materi yang diberikan dengan mudah disesuaikan dengan usia pengguna.
3. Perangkat ajar ini ditampilkan secara *interactive multimedia* yang ditambahkan dengan *quiz* interaktif (latihan-latihan yang terkait dengan materi yang ada), yang digunakan sebagai evaluasi materi.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan pembuatan aplikasi ini adalah untuk mendukung dan mempermudah siswa SMP kelas 7 untuk memahami pelajaran Biologi mengenai gejala alam biotik dan abiotik. Di samping itu, dalam perangkat ajar yang dibuat secara multimedia interaktif ini dilengkapi dengan sebuah *quiz* berbentuk *game* interaktif yang membahas mengenai pelajaran Biologi materi mengenai gejala alam biotik dan abiotik. Perangkat ajar ini memiliki beberapa manfaat, diantaranya:

1. Membantu siswa, khususnya SMP kelas 7, sehingga lebih mudah memahami materi mengenai gejala alam biotik dan abiotik.
2. Siswa, khususnya SMP kelas 7, akan lebih gemar dalam mempelajari pelajaran jika materi pendukung yang disampaikan dengan lebih intraktif dan memiliki *quiz* yang dapat melatih dan mengevaluasi pengguna mengenai materi yang diberikan.

2. KONSEP DASAR

2.1 Multimedia

Multimedia adalah kombinasi dari beberapa elemen media, seperti teks, grafik atau gambar, suara, animasi, dan video, yang ditujukan kepada pengguna oleh suatu komputer/elektronik/manipulasi digital [3].

2.2 Interaksi Manusia dan Komputer (IMK)

Interaksi manusia dan komputer (IMK) atau *Human Computer Interface* (HCI) merupakan salah satu cara terjadinya interaksi antara manusia dengan perangkat komputer dalam sistem *interface* [4]. Sebuah sistem dapat disebut interaktif apabila sistem tersebut dapat berkomunikasi dengan penggunanya. Sistem *interface* yang dapat digunakan salah satunya adalah delapan aturan emas. Delapan aturan emas berguna sebagai panduan untuk mendesain *interface*. Berikut adalah penjabaran dari delapan aturan emas:

a. Konsistensi

Hal ini bertujuan agar pengguna tetap berada pada aplikasi yang sama dan menghindari kebingungan yang dialami oleh pengguna.

b. Mengutamakan *universal usability*

Memberikan bantuan kepada pengguna yang masih awam dan menyediakan *shortcut* untuk *expert user*. Hal ini bertujuan agar pengguna dapat lebih mudah dan nyaman dalam menguasai aksi pada aplikasi tersebut.

- c. Memberikan *feedback* yang informatif
Hal ini bertujuan untuk memberikan umpan balik untuk setiap aksi yang dilakukan pengguna. Sebagai contoh, bila pengguna sedang mengakses sebuah halaman *web* dan diharuskan untuk menunggu, tampilan “*please wait*” atau pesan ‘mohon menunggu’ akan sangat memberikan informasi yang baik kepada pengguna untuk melakukan aksi berikutnya.
- d. Merancang dialog yang memberikan keadaan akhir
Pada saat pengguna menyelesaikan sekumpulan aksi umpan balik informatif sehingga memberikan kepuasan terhadap pengguna dan pengguna dapat menyiapkan diri untuk menghadapi aksi lainnya.
- e. Penanganan masalah
Hal ini bertujuan untuk merancang sistem dimana menghadapi kesalahan yang dilakukan oleh pengguna. Jika pengguna melakukan kesalahan berikan perbaikan yang sederhana, sehingga memudahkan pengguna untuk memahami kesalahan yang pengguna lakukan.
- f. Memungkinkan pengembalian aksi yang mudah
Membantu pengguna untuk mengembalikan seluruh aksi ke aksi sebelumnya. Fitur ini mendukung pengguna untuk menjelajahi lebih dalam dalam suatu aplikasi atau *website*, seperti fitur *undo* pada *Microsoft Word* yang memungkinkan pengembalian aksi sebelumnya yang telah dilakukan oleh pengguna.
- g. Mendukung pusat kendali internal
Menjadikan pengguna sebagai pemegang kendali dari sistem bukan sistem yang mengendalikan pengguna.
- h. Mengurangi beban ingatan jangka pendek
Manusia memiliki batasan waktu untuk mengelola informasi sehingga dibutuhkan rancangan tampilan yang sederhana agar informasi mudah dicerna.

2.3 *Hypertext Preprocessor (PHP)*

PHP adalah bahasa *scripting* yang menyatu dengan HTML (kode dasar *website*) dan dijalankan pada *server side*. Semua sintaks PHP yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan pada *server*, yang dikirimkan ke *browser* hanya hasilnya saja [5].

2.4 *MySQL*

MySQL merupakan sistem manajemen basis data reaksional, dimana basis data ini memungkinkan pengguna secara efisien menyimpan, mencari, mengurutkan, dan mengambil data. *Server MySQL* mengontrol akses ke data pengguna untuk menyediakan akses cepat dan memastikan hanya yang berwenang yang dapat memperoleh akses [6].

2.5 *Waterfall Model*

Waterfall model merupakan model proses gambaran dari suatu proses rekayasa perangkat lunak, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas, tindakan-tindakan, dan hasil kerja yang dibutuhkan untuk menghasilkan *software* yang berkualitas [7]. *Waterfall model* mengusulkan sebuah pendekatan kepada perkembangan *software* yang sistematis dan sekuensial. Berikut tahapan-tahapan proses pada *waterfall model*:

1. *Communication*

Pada tahap ini komunikasi dititikberatkan untuk mencapai kesepakatan *user requirement* atau kebutuhan pengguna dan *system requirement* atau kebutuhan sistem.

2. *Planning*
Pada tahapan ini, ditetapkan suatu rencana pengembangan dari *software*, antara lain tugas-tugas teknik yang harus dipenuhi, risiko-risiko yang kemungkinan akan dihadapi, sumber daya yang dibutuhkan, hasil kerja, dan jadwal kerja.
3. *Modelling*
Pada tahapan ini, dihasilkan suatu model yang memungkinkan pengembangan dan pemahaman lebih lanjut mengenai kebutuhan *software* dan perancangan-perancangan untuk memenuhi kebutuhan tersebut.
4. *Construction*
Pada tahapan ini dibuat aplikasi yang telah dirancang dari hasil analisis yang dilakukan pada tahapan 1-3. serta dilakukan *testing* yang diperlukan untuk meminimalisasi kesalahan pada penulisan *code*. *Testing* dilakukan dengan mencoba fungsi-fungsi yang ada di dalam *software*, apakah sudah sesuai dengan desain yang dibuat.
5. *Deployment*
Pada tahapan ini, *software* dikirimkan kepada *customer*, yang dimaksudkan untuk mengevaluasi hasil kerja dan memberikan *feedback* atau umpan balik berdasarkan hasil evaluasi tersebut.

2.6 Perangkat Ajar

Perangkat ajar atau disebut juga *computer assisted instruction* (CAI) adalah suatu media pendidikan yang berisi instruksi atau aktivitas yang dipresentasikan dengan komputer. Pengguna belajar dengan cara berinteraksi dengan komputer [8]. Terdapat beberapa bentuk dari CAI:

- a. *Tutorial*
Tutorial merupakan salah satu perangkat ajar yang paling umum. *Tutorial* umumnya digunakan untuk memberikan informasi secara berurutan. *Tutorial* memiliki kegunaan untuk melakukan interaksi dengan pengguna, memiliki isi yang jelas, menyediakan saran untuk latihan yang dapat membantu pengguna dalam memahami materi.
- b. *Training Games*
Training games merupakan salah satu perangkat ajar yang memberikan dorongan motivasi dan kesempatan kepada pengguna untuk berlatih setelah mempelajari suatu materi. *Training games* menambah nilai hiburan dan rasa ketertarikan kepada pengguna.
- c. Simulasi
Simulasi merupakan salah satu perangkat ajar yang membuat situasi atau keadaan seperti tempat kejadian sebenarnya. Selain itu, simulasi mengurangi biaya dan bahaya dari keadaan sebenarnya.
- d. Demonstrasi dan Presentasi
Demonstrasi adalah perangkat ajar yang baik digunakan untuk mendukung pemberian informasi baru. Perangkat ajar ini juga disertai dengan bantuan *review*.

2.7 Gejala Alam Biotik dan Abiotik

2.7.1 Pengertian Gejala Alam Biotik

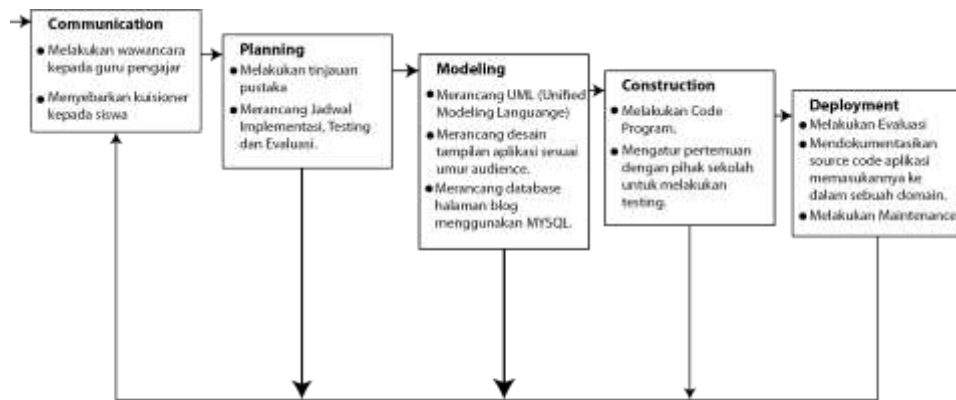
Gejala alam biotik adalah gejala alam yang terjadi karena adanya interaksi makhluk hidup, misalnya oleh manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan. Gejala alam biotik juga berkaitan dengan munculnya kehidupan di alam semesta, dalam arti dengan adanya sebuah gejala alam Biotik, maka diketahui tanda hidup dalam kehidupan pada makhluk hidup itu sendiri [9].

2.7.2 Pengertian Gejala Alam Abiotik

Gejala alam abiotik merupakan gejala-gejala yang dimiliki oleh objek yang tidak mempunyai sifat hidup, sehingga tidak dapat dikatakan sebagai makhluk hidup ataupun organisme. Dengan kata lain, gejala alam abiotik adalah gejala yang berhubungan dengan obyek atau benda tidak hidup [9].

3. METODOLOGI

Pengembangan perangkat ajar ini menggunakan metode analisis berupa studi kepustakaan, observasi langsung pada sekolah-sekolah, serta wawancara untuk mendapatkan analisa kebutuhan sistem yang sesuai dengan kebutuhan. Untuk pengembangannya menggunakan metode *waterfall*, yang terdiri dari *requirement*, *design*, *implementation*, dan *maintenance*. Berikut adalah kerangka berpikir untuk penelitian ini.



Gambar 1. Model perancangan (*waterfall*)

Pada perangkat ajar ini menggunakan *waterfall model*, dimana terdapat tahapan-tahapan dalam pembuatan perangkat ajar, yaitu:

1. *Communication*

Pada tahapan ini dilakukan wawancara dan penyebaran kuesioner dengan beberapa pengajar IPA SMP pada sekolah SMP Al-Azhar, dan SMPN 127 Jakarta. Untuk menentukan *requirements* yang sesuai untuk siswa SMP kelas 7 pada kedua sekolah tersebut untuk memudahkan mereka memahami pelajaran Biologi, khususnya untuk gejala alam biotik dan abiotik. Tujuan dari komunikasi ini adalah untuk menemukan faktor-faktor penyebab kurangnya daya tangkap siswa dalam memahami materi saat kegiatan belajar dan mengajar berlangsung dan menemukan materi yang sesuai agar mudah dalam merancang materi sesuai kebutuhan mereka. Dengan komunikasi ini diharapkan dapat menghasilkan perangkat ajar berbasis *web* yang interaktif, *repeatable*, dan mampu menambah daya ingat pengguna akan materi yang telah diberikan. Berikut kesimpulan dari hasil analisis kebutuhan pengguna, baik dari wawancara maupun kuesioner:

- a. Siswa sulit memahami materi dikarenakan keterbatasan media ajar yang ada pada sekolah.
- b. Siswa memiliki keterbatasan waktu dalam membahas materi mengenai gejala alam biotik dan abiotik, sehingga menyebabkan pengajar harus mengajar dengan cepat, dan tidak dapat mempresentasikan materi secara maksimal.

- c. Banyak di antara siswa-siswa kedua sekolah tersebut menggunakan internet, yang menandakan bahwa siswa terbiasa menggunakan *browser* sehingga perangkat ajar berbasis *web* tidak asing bagi siswa, karena selain praktis siswa juga dapat mengakses dimana saja di luar jam sekolah.

2. *Planning*

Setelah menemukan *user requirements* yang diperlukan dalam pengembangan perangkat ajar berbasis *web* selanjutnya dirancang tahapan *planning* yang akan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Langkah pertama, mengumpulkan buku-buku penunjang materi mengenai gejala alam biotik dan abiotik yang menjadi standar untuk siswa SMP kelas 7. Hal ini bertujuan agar materi yang disampaikan pada perangkat ajar berbasis *web* tersebut lengkap, dan sesuai dengan kebutuhan siswa.
- b. Langkah kedua, mengumpulkan bank soal dari beberapa referensi buku, internet, dan sumber lainnya yang terkait materi gejala alam biotik dan abiotik. Hal ini bertujuan agar materi *quiz* yang dipresentasikan pada perangkat ajar, akan memudahkan siswa dalam memahami materi tersebut.
- c. Langkah ketiga, merancang jadwal kegiatan program yang akan menjadi program kerja dalam pengembangan perangkat ajar berbasis *web* ini. Hal ini bertujuan agar pengembangan yang dilakukan dapat berjalan sesuai dengan estimasi waktu yang telah ditentukan.

3. *Modeling*

Pada tahap ini akan dirancang sistem yang sesuai untuk perangkat ajar berbasis *web*. Hal ini bertujuan agar pengembangan aplikasi memiliki model tampilan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahapan *modeling* ini mencakup:

- a. desain tampilan perangkat ajar, *blog*, *quiz*, dan halaman *admin* dimana desain dari aplikasi perangkat ajar akan disesuaikan dengan pengguna.
- b. perancangan *database* untuk halaman *blog* dengan menggunakan MySQL sehingga pengajar yang berperan sebagai *admin* pada aplikasi perangkat ajar ini dapat menambah, menghapus, serta meng-*edit* materi penunjang bagi siswa.

4. *Construction*

Pada tahapan ini dilakukan *coding* sehingga aplikasi dapat terwujud dan segera dapat digunakan oleh pengguna. Pada tahapan *testing* akan dilakukan demo aplikasi perangkat ajar pada kedua sekolah tersebut untuk menguji apakah perangkat ajar ini telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

5. *Deployment*

Jika dirasa aplikasi ini telah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tidak membutuhkan perbaikan dalam *testing*, maka aplikasi perangkat ajar ini akan segera disebar ke jaringan internet secara luas agar sekolah dan siswa SMP kelas 7 lainnya dapat mengakses materi tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

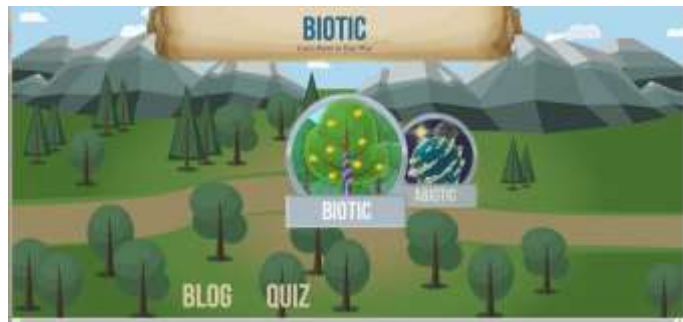
Dari pembuatan aplikasi perangkat ajar ini didapatkan hasil, yaitu suatu aplikasi perangkat ajar biologi mengenai gejala alam biotik dan abiotik untuk SMP kelas 7 berbasis *Web* yang berjudul “*Learn Biologi in Easy Way*”. Berikut ini merupakan tampilan aplikasi yang telah dirancang dan diimplementasikan pada *web*:

1. Tampilan *Intro*



Gambar 2. Halaman intro perangkat ajar ‘*Learn Biologi in Easy Way*’

Pada halaman *intro*, akan ditampilkan animasi *fade in* nama aplikasi yang akan berlangsung selama lima detik. Setelah animasi ini berlangsung selama lima detik maka halaman akan langsung beralih ke halaman menu utama secara otomatis



Gambar 3. Halaman utama perangkat ajar ‘*Learn Biologi in Easy Way*’

2. Tampilan Materi



Gambar 4. Halaman materi biotik perangkat ajar ‘*Learn Biologi in Easy Way*’

Pada halaman materi biotik, pengguna dapat menyimak materi yang disediakan pada bagian kiri layar. Disediakan juga tombol *previous* agar pengguna dapat kembali ke halaman menu utama, disediakan juga tombol *next* untuk menampilkan materi selanjutnya mengenai biotik. Disediakan juga tombol *read/unread* untuk menghilangkan atau menampilkan kembali materi yang terletak di bagian kiri layar



Gambar 5. Halaman materi abiotik perangkat ajar 'Learn Biologi in Easy Way'

Pada halaman materi abiotik, pengguna dapat menyimak materi yang disediakan pada bagian kiri layar. Disediakan juga tombol *previous* agar pengguna dapat kembali ke halaman menu utama, disediakan juga tombol *next* untuk menampilkan materi selanjutnya mengenai abiotik. Disediakan juga tombol *read/unread* untuk menghilangkan atau menampilkan kembali materi yang terletak di bagian kiri layar.

3. Tampilan Quiz



Gambar 6. Halaman quiz perangkat ajar 'Learn Biologi in Easy Way'

Halaman *quiz* ini merupakan halaman evaluasi untuk pengguna dimana terdapat beberapa pertanyaan yang dapat dipilih oleh pengguna. Untuk memilih jawaban tersebut pengguna harus melemparkan kura-kura ke arah bola yang berfungsi sebagai jawaban. Disediakan juga tombol kembali ke halaman menu utama, yang terletak di bagian pojok kanan atas layar. Jika jawaban dari pengguna salah, maka akan tampil layar kesalahan (lihat gambar 7), jika jawaban pengguna tepat, maka *quiz* akan berlanjut ke *quiz* yang berikutnya dengan soal yang berbeda.



Gambar 7. Halaman kesalahan quiz perangkat ajar 'Learn Biologi in Easy Way'

5. EVALUASI

Setelah menyelesaikan pembuatan aplikasi perangkat ajar Biologi mengenai gejala alam biotik dan abiotik dilakukan tahapan evaluasi. Tahapan evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui penilaian perangkat ajar yang telah dibuat. Evaluasi dilakukan dengan dua cara, yaitu wawancara terhadap pengajar pada sekolah SMP Al-Azhar, SMPN 127 Jakarta, dan dengan penyebaran kuesioner, dimana penyebaran kuesioner ini dilakukan dengan pengambilan *feedback* dari setiap pengguna yang telah mencoba aplikasi perangkat ajar ini. Berikut hasil kesimpulan dari evaluasi wawancara dan kuesioner yang didapat:

- a. Tampilan aplikasi '*Learn Biologi in Easy Way*' menarik dan mudah digunakan, serta praktis, dikarenakan tidak memerlukan instalasi khusus seperti perangkat ajar lainnya, dapat diakses dimana saja dengan menggunakan *browser*.
- b. Penyampaian materi perangkat ajar gejala alam biotik dan abiotik mudah dibaca dan memiliki banyak gambaran dan penjelasan sehingga memudahkan pengguna untuk memahami materi.
- c. Fitur *quiz* menantang dan menarik, serta memiliki tampilan yang tepat untuk siswa SMP kelas 7.
- d. Fitur *blog* yang disediakan sudah cukup menarik dan dapat dijadikan solusi untuk siswa belajar lebih banyak diluar jam sekolah.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi sebelumnya, tujuan dari pengembangan aplikasi ini telah dapat dicapai dengan kesimpulan sebagai berikut:

1. Mengingat materi IPA Biologi yang banyak dan waktu pembelajaran di kelas terbatas maka perangkat ajar berbasis *web* dapat dijadikan sebuah materi bantuan untuk siswa dalam memahami materi Biologi di luar jam sekolah. Perangkat ajar berbasis *web* mudah untuk diakses melalui *laptop*, *handphone*, *PC Desktop*, dan perangkat lainnya.
2. Perangkat ajar berbasis *web* mudah digunakan karena tidak membutuhkan perangkat keras khusus, tidak membutuhkan instalasi, dan tidak memakan banyak tempat penyimpanan pada *harddisk* komputer. Di era modern yang serba *online*, aplikasi berbasis *web* sudah tidak asing lagi bagi kebanyakan pengguna, sehingga pengguna dengan cepat dan mudah mampu mempelajari penggunaan aplikasi berbasis *web*.
3. Perangkat ajar ini dinilai sudah cukup interaktif dengan memadukan teks, gambar, audio, animasi dalam mempresentasikan materi gejala alam biotik dan abiotik. Dengan adanya *quiz* memudahkan pengguna untuk mengingat dan mengevaluasi kembali materi yang sudah diterima.
4. Perangkat ajar ini dapat mendukung materi pengajaran konvensional pada umumnya. Tampilan yang dibuat disajikan dengan banyak gambaran dan penjelasan-penjelasan sehingga memudahkan siswa untuk mempelajari materi biologi, khususnya materi gejala alam biotik dan abiotik.
5. Dengan adanya halaman *admin* memungkinkan ketersediaan materi dan pembaruan materi terjaga dengan baik.

REFERENSI

- [1]. Armstrong, J.S. 2012. Natural Learning in Higher Education. Encyclopedia of the Sciences of Learning. Heidelberg: Springer
- [2]. <http://www.the-marketeers.com>
- [3]. Vaughan, T. 2011. Multimedia: Making It Work (8th ed.). USA: Mc Graw Hill.
- [4]. Shneiderman, B. P. 2010. Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction (5th ed.). Addison-Wesley.
- [5]. Wahyono, T. 2009. Practice Guide PHP on Windows. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [6]. Luke Welling, L. T. 2008. PHP and MySQL Web Development (4th ed.). USA: Vannessa Evans.
- [7]. Pressman, R. S. 2005. Software engineering: a practitioners approach. (6th ed.). McGraw Hill .
- [8]. Serin, O. 2011. The Effects of the Computer-Based Instruction on the Achievement and Problem Solving Skills of the Science and Technology Students. Turkey:Sakarya University.
- [9]. Sumarwan, S. K. 2011. Bilingual Science Biology for Junior High School 1 Based on Standar Isi 2006. Erlangga.