

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS GAME EDUKASI PADA MATERI SIKLUS BIOGEOKIMIA UNTUK MELATIH SIKAP SOSIAL DAN LITERASI SAINS DI SMAN 1 TUMPANG

Maulina Asyuri^{1*}, Mimien Henie Irawati Al Muhdhar¹

¹Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No 5, Malang, Jawa Timur, Indonesia

* corresponding author | email : maulinamaulina7@gmail.com

Dikirim 22 November 2021

Diterima 22 Februari 2023

Diterbitkan 28 Februari 2023

ABSTRAK

doi <http://dx.doi.org/10.17977/um052v14i1p39-52>

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan E-Module berbasis DPBL pada materi keanekaragaman hayati yang valid dan praktis. Produk dikembangkan menggunakan model pengembangan Lee & Owens. Subyek penelitian dan pengembangan adalah siswa kelas X MIPA 3 SMAN 8 Malang. Data diperoleh dari uji validitas oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi pendidikan biologi, serta uji praktikalitas dari angket respon siswa. Hasil validasi ahli materi menunjukkan persentase 81,3% (tahap 1) dan meningkat menjadi persentase 100% (tahap 2). Hasil validasi ahli media menunjukkan persentase sebesar 93,5%. Hasil validasi praktisi pendidikan biologi menunjukkan persentase sebesar 80% (tahap 1) dan meningkat menjadi 100% (tahap 2). Uji praktikalitas menghasilkan 84,3% pada uji coba satu lawan satu, 85,8% pada uji coba kelompok kecil, 87,5% pada uji coba lapangan, dan 83,3% pada uji coba pelaksanaan. Hasil setiap pengujian menunjukkan bahwa E-Modul sangat valid dan praktis sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Kata Kunci: *e-module, literasi lingkungan, problem solving skills*

This research and development aim to develop a DPBL-based E-Module on valid and practical biodiversity materials. Products developed using the Lee & Owens development model. The research and development subjects were class X MIPA 3 students at SMAN 8 Malang. Data were obtained from validity tests by material experts, media experts, and biology education practitioners, as well as practicality tests from student response questionnaires. The results of the material expert validation showed a percentage of 81.3% (stage 1) and was improved to a percentage of 100% (stage 2). The results of media expert validation showed a percentage of 93.5%. The results of the validation of biology education practitioners showed a percentage of 80% (stage 1) and improved to 100% (stage 2). The practicality test yielded 84.3% in the one-to-one trial, 85.8% in the small group trial, 87.5% in the field trial, and 83.3% in the conduct pilot test. The results of each test show that the E-Module is very valid and practical so that it can be used in learning activities.

Keywords: *e-module, environmental literacy, problem solving skills*

Upaya untuk menyiapkan pembelajaran yang memanfaatkan TIK yang semakin canggih dan inovasi yang sesuai dengan Kurikulum 2013 yaitu menekankan pembelajaran yang dapat berlangsung tanpa batas tempat dan pembelajaran. Guru perlu menggunakan media pembelajaran yang sesuai agar tujuan pembelajaran tercapai. Penggunaan media yang tepat dapat menciptakan kegiatan belajar yang menyenangkan dan tidak membosankan. Selain itu materi yang sulit dipahami, materi yang tadinya abstrak menjadi lebih mudah dimengerti, serta menghindari terjadinya miskonsepsi



<http://journal2.um.ac.id/index.php/jpb>



jpb.journal@um.ac.id

(Primasari, dkk, 2014). *Game* edukasi menjadi salah satu media pembelajaran yang memiliki tampilan menarik dengan menggunakan gabungan dari beberapa media yaitu, gambar, teks, suara dan animasi. Beberapa materi biologi yang abstrak salah satunya siklus biogeokimia sehingga dengan adanya media pembelajaran akan membantu siswa dalam memahaminya. Penggunaan multimedia berbasis *game* edukasi ini dapat menambah keterampilan siswa dalam menggunakan TIK. Salah satu keterampilan yang harus dikuasai pada Abad 21 ini.

Media pembelajaran akan membantu guru dalam menyampaikan pelajaran, sehingga tugas guru untuk mencerdaskan bangsa bisa terlaksana dengan baik. Bangsa yang cerdas akan membuat bangsa maju. Agar bangsa maju dibutuhkan masyarakat yang berliterasi. Literasi bagi siswa merupakan modal utama dalam belajar dan menghadapi tantangan-tantangan masa depan. Literasi pertama kali dimaknai melek aksara yang memiliki fokus utamanya yaitu pada kemampuan membaca dan menulis. Namun selanjutnya, literasi memiliki makna sebagai melek membaca, menulis, dan menghitung (Priyatni, 2017). OECD mengungkapkan literasi sains menjadi salah satu literasi yang perlu dikuasai oleh siswa. OECD mendefinisikan literasi sains sebagai (1) pengetahuan ilmiah pribadi dan kemampuan menggunakan pengetahuan untuk mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berbasis bukti terkait masalah ilmiah; (2) memahami karakteristik utama pengetahuan dari pengetahuan dan inkuiri manusia; (3) peka terhadap bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan materi, pengetahuan dan budaya; (4) kemauan berpartisipasi dalam isu dan gagasan yang terkait dengan sains.

Tugas seorang guru tidak hanya menjadikan siswa cerdas secara kognitif akan tetapi juga memiliki karakter yang baik (afektif) dan psikomotorik. Karakter menjadi cermin kualitas suatu negara, oleh karena itu pemerintah mengharapkan agar dalam pembelajaran siswa di ajarkan agar memiliki sikap sosial yang baik. Sikap sosial juga dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Menurut Permendikbud No 23 Tahun 2016 mengenai Standar Penilaian menjelaskan tentang pengertian sikap sosial yaitu perkembangan sikap sosial peserta didik dalam menghargai, menghayati, dan berperilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaanya.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada tanggal 1 September 2021 dengan guru biologi dan siswa kelas X IPA 4 di SMAN 1 Tumpang yang dilakukan secara *online* tentang sikap sosial, literasi sains, dan media pembelajaran. Guru biologi menggunakan penilaian sikap sosial dari Permendikbud yang menilai tentang sikap jujur, disiplin, tanggung jawab, toleransi, gotong royong, santun, dan percaya diri. Hasil penyebaran angket lembar sikap sosial dari 30 siswa di kelas X IPA 4 diperoleh pada aspek jujur sejumlah 85.07, aspek disiplin sejumlah 83.93, aspek tanggung jawab sejumlah 82.53, aspek tolerans sejumlah 85.47, aspek gotong royong sejumlah 84.26, aspek santun sejumlah 87.2, dan aspek percaya diri sejumlah 79.93, sehingga diperoleh rata-rata sikap sosial dari 30 siswa sejumlah 84,25 berdasarkan penilaian dari permendikbud menandakan bahwa sikap sosial di kelas X IPA 4 termasuk sedang sehingga perlu dilatihkan agar sikap sosial dapat meningkat.

Hasil penyebaran angket lembar sikap sosial literasi sains dari 30 siswa di kelas X IPA 4 diperoleh pada aspek (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah diperoleh sejumlah 43.33, (2) menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah diperoleh sejumlah 72.83, dan (3) mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah memiliki skor 47.56. Sehingga diperoleh rata-rata literasi sains adalah 53.88 berdasarkan penilaian dari PISA 2015 dikategorikan sedang.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan multimedia berbasis *game* edukasi pada materi siklus biogeokimia untuk melatih sikap sosial dan literasi sains di SMAN 1 Tumpang yang valid dan praktis. Multimedia ini dikembangkan agar siswa lebih memahami materi siklus biogeokimia dan menjadi media ajar yang menarik sehingga motivasi belajar siswa meningkat dalam mempelajari materi siklus biogeokimia.

METODE

Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi model pengembangan Lee dan Owens. Menurut Lee dan Owens penelitian dan pengembangan ini terdiri dari

lima tahapan utama, yaitu: (1) penilaian atau analisis (*assessment or analysis*); (2) desain (*design*); (3) pengembangan (*development*); (4) implementasi (*implementation*); (5) evaluasi (*evaluation*) (Lee and Own, 2004).

Penilaian/Analisis (*Assessment/Analysis*)

Pada Penilaian/Analisis Kebutuhan terdiri dari 2 tahapan sebagai berikut.

Need assessment

Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara wawancara kepada guru mata pelajaran biologi dan tes kognitif yang dilakukan kepada siswa di SMAN 1 Tumpang. Wawancara bertujuan untuk mengidentifikasi media yang dibutuhkan, permasalahan yang terjadi, dan materi yang sulit dipahami. Tes kognitif dilakukan kepada siswa di SMAN 1 Tumpang yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengetahuan siswa terhadap literasi sains dan lingkungan.

Front end analysis

Tahapan analisis awal akhir meliputi: analisis pengguna (*audience analysis*), analisis situasi (*situation analysis*), analisis tugas (*tasks analysis*), analisis kejadian penting (*critical analysis*), analisis tujuan (*objective analysis*), analisis masalah (*issue analysis*), analisis media (*media analysis*), *extend-data analysis* (analisis data yang telah ada), dan analisis biaya (*cost analysis*).

Desain (*Design*)

Tahapan desain (*design*) disusun dan dimodifikasi berdasarkan model pengembangan yang terdiri dari 4 tahap sebagai berikut.

Schedule

Jadwal penelitian dan pengembangan multimedia berbasis *game* edukasi dimulai dari bulan Juli hingga Desember 2021.

Project Team

Ketua peneliti Bertanggung jawab dalam perencanaan, penyusunan, persiapan, pelaksanaan penelitian dan pengembangan, hingga pelaporan dan publikasi. Mahasiswa bertugas melaksanakan perencanaan, penyusunan, pelaksanaan penelitian dan pengembangan, serta pelaporan dan publikasi dengan penuh tanggung jawab.

Media Spesification

Pada pengembangan ini, jenis pendekatan yang digunakan, yaitu *visual*, dan *audiotory* karena menampilkan konten berupa teks, gambar, musik, dan animasi yang terdapat pada layar komputer.

Content Structure

Struktur pembelajaran di dalam multimedia berbasis *game* edukasi terdapat peninjauan belajar yang nanti bisa mengetahui seberapa dalam menguasai materi dan mengelatihkan sikap social, literasi sains, dan literasi lingkungan.

Configuration Control and Review Cycles

Diadopsi dari Direktorat Pembinaan SMA Permendikbud (2017), terdapat beberapa tahapan kontrol konfigurasi.

- a) Jenis format yang digunakan adalah HTML, pemilihan format mengacu pada pemanfaatan ketersediaan perangkat di SMAN 1 Tumpang yang mayoritas sudah memiliki smartphone dan laptop, ukuran tampilan *game* edukasi adalah 700x400.
- b) Pemilihan format html ini juga di dukung secara luas bisa digunakan di semua smartphone dan laptop.
- c) Aplikasi performatan

Aplikasi yang diperlukan untuk membuat multimedia berbasis *game* edukasi yaitu sebagai berikut

- i. Aplikasi mengedit gama edukasi adalah Construks 3
- ii. Aplikasi membuat karakter adalah Adobe Photoshop CS6 dan Canva

- iii. Aplikasi pengolah kata adalah Microsoft word.
- d) Tahan pembuatan
 - i. Penyusunan karakter di adobe photoshop CS6 dan canva.
 - ii. Pengeditan pada menggunakan *software* Construks 3. Pertama instal *software* Construks 3 lalu atus berapa besar ukuran media yang diinginkan, disini pengembang gunakan ukuran 700x400.

Pengembangan (*Development*)

Proses development dilakukan melalui 3 tahap sebagai berikut.

Praproduction

Membuat kerangka dilakukan dengan menyusun *storyboard* dengan *Microsoft Word* 2010.

Production

Tahapan ini dilakukan dengan memasukkan komponen-komponen penyusun multimedia berbasis *game* edukasi yang meliputi text, gambar, audio dan animasi. Penyusunan text dibuat menggunakan Bahasa Indonesia baku yang bersifat komunikatif serta pemilihan font yang menarik, jelas, dan mudah untuk dibaca serta ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan.

Postproduction & Quality Review

Tahap selanjutnya adalah *review* dan *revisi* produksi pada multimedia berbasis *game* edukasi yaitu pertama menjalankan multimedia berbasis *game* edukasi pada computer atau laptop dan smartphone untuk mengecek apakah media bisa berjalan dengan lancar dan sesuai harapan. Selanjutnya uji validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli praktisi pendidikan biologi menggunakan lembar validasi dan terakhir uji respon siswa. Yang terdiri dari uji perorangan (*one-one to trial*), uji kelompok kecil (*small trial*), dan Uji coba lapangan (*field trial*).

Implementasi (*Implementation*)

Penelitian dan pengembangan ini tidak melalui tahap *implementation*. Hal ini dilakukan karena pada tahap demikian kompleks sehingga memerlukan waktu, dan tenaga penelitian yang lebih besar. Disarankan dilanjutkan oleh peneliti berikutnya untuk melaksanakan tahap implementasi.

Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan evaluasi ini bertujuan untuk menilai kualitas dari produk dan proses yang telah dilaksanakan..

Menentukan kriteria evaluasi (Determine evaluation criteria)

Kriteria evaluasi yang ditentukan meliputi kevalidan multimedia berbasis *game* edukasi oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi pendidikan biologi.

Memilih alat evaluasi (Select evaluation tools)

Alat evaluasi yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif

Melaksanakan evaluasi (Conduct evaluations)

Pada pelaksanaan evaluasi ini dilakukan uji *Conduct pilot test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian dan Analisis Kebutuhan (*Assessment and Analysis*)

Hasil Need Assessment

Kegiatan asesmen kebutuhan dilakukan dengan wawancara langsung dengan ibu guru amrih utami selaku guru mata pelajaran biologi pada tanggal 27 Agustus 2021 tentang sikap sosial, literasi sains, dan literasi lingkungan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi diperoleh sikap sosial siswa di SMAN 1 Tumpang dikategorikan sedang karena ada beberapa siswa tidak mematuhi peraturan seperti datang terlambat kesekolah, tidak mengumpulkan tugas tepat waktu, mencontek, dan ditemui ada beberapa siswa yang tidak menggunakan Bahasa Indonesia saat berbicara dengan

guru. Sedangkan literasi sains siswa dikategorikan sedang, guru sudah memberikan soal-soal berliterasi sains seperti yang diberikan pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan. Selain itu guru juga memberikan bacaan yang dapat memberikan fenomena ilmiah kepada siswa, adanya praktikum dibuat agar siswa dapat menjawab hipotesis atau prediksi secara ilmiah yang ada di buku panduan.

Literasi lingkungan di SMAN 1 Tumpang dikategorikan sedang. Masih terdapat beberapa siswa membuang sampah sembarangan dan tidak hemat energi. Siswa masih mengalami kebingungan saat datanya materi siklus biogeokimia. Sehingga perlu adanya media agar melatih sikap sosial, literasi sains, dan literasi lingkungan pada materi siklus biogeokimia. Media pembelajaran yang digunakan adalah PPT, buku, dan ukbm. Media pembelajaran ini tidak bergerak, tidak ada suara musik, dan tidak bisa dibawa kemana saja kecuali PPT oleh karena itu diperlukan media yang variatif yang dapat dibawa kemana saja, dapat bergerak, dan adanya musik sehingga pembelajaran lebih menarik.

Hasil Front End Analysis

Hasil Analisis Audien

Analisis audien dilakukan di kelas X IPA 4 yang berjumlah 34 siswa. Siswa dikelas X IPA 4 adalah siswa yang aktif dikelas. Semua siswa juga memiliki smartphone dan mahir menggunakannya.

Hasil Analisis Teknologi

Setiap kelas di SMAN 1 Tumpang memiliki proyektor dan alat penunjangnya. Terdapat pula dua laboratorium komputer dan WiFi.

Analisis Situasi

Mataeri dalam *game* edukasi ini singkat dan padat sehingga tidak dapat digunakan sebagai media pembelajaran utama dan hanya bisa digunakan sebagai media pembelajaran tambahan yang menyenangkan yang dapat dilakukan dimana saja tanpa membuat kapasitas smartphone menjadi berkurang.

Analisis Tugas

Analisis tugas pada penelitian dan pengembangan ini terbagi menjadi dua jenis analisis tugas, yaitu siswa dan guru. Pada analisis tugas siswa terbagi lagi menjadi *knowledge* (pengetahuan) dan *attitude* (sikap). Pada analisis tugas *knowledge* (pengetahuan) siswa akan mendaptkan materi siklus biogeokimia yang terdiri dari siklus air, siklus nitrogen, siklus karbon, siklus sulfur, dan siklus fosfor yang berisikan materi yang sering ditemui di kehidupan sehari-hari. Sedangkan *attitude* (sikap) yang diharapkan pengembang adalah siswa mampu belajar secara mandiri, siswa memiliki sikap sosial, literasi sains, dan literasi lingkungan yang tinggi dari multimedia berbasis *game* edukasi ini. Analisis tugas pada guru, yaitu guru harus mendampingi siswa dalam mengoperasikan sarana multimedia pembelajaran seperti mengoperasikan smartphone dan laptop, serta guru juga harus menguasai materi yang akan diajarkan

Analisis Kejadian Penting

Materi yang diajarkan adalah materi siklus biogeokimia yang berisi sub materi siklus air, siklus nitrogen, siklus karbon, siklus sulfur, dan siklus fosfor. Pada siklus air dijelaskan akan pentingnya air, fenomena hujan es, kekeringan, daur air yang diberikan didalam *game* untuk melatih sikap sosial, literasi sains, dan literasi lingkungan.

Analisis Masalah

Analisis masalah didapatkan dari pembagian angket kepada siswa kelas X IPA 4 yang diperoleh bahwa sikap sosial, literasi sains dan literasi lingkungan sedang sehingga perlu dilatih literasi lingkungan siswa dapat meningkat. Selain pengisian anget dilakukan wawancara yang diperoleh hasil bahwa siswa 80% suka belajar menggunakan musik, animasi bergerak, dan gambar yang banyak dari pada tulisan.

Analisis Media

Jenis analisis media yang digunakan pada penelitian dan pengembangan ini, yaitu *computer-based* yang merupakan macam bentuk bahan dengan menggunakan perantara computer. Pemilihan jenis analisis media ini disesuaikan dengan media yang digunakan berupa multimedia berbasis *game* edukasi yang bertujuan agar media bisa dilihat dimana saja asalkan ada internet. Bisa dilihat di warung internet umum, laptop, dan *smartphone*.

Analisis Data

Analisis data didapatkan bahwa simulasi dan *game* yang ada di dalam multimedia pembelajaran bisa membuat siswa memvisualisasikan objek dan proses pembelajaran yang tidak bisa ditampilkan secara langsung di kelas selain itu ketersediaan teknologi sangat dimungkinkan dapat menambah pengalaman belajar siswa menjadi lebih kaya.

Analisis Biaya

Pada penelitian dan pengembangan ini analisis biaya untuk mengembangkan media pembelajaran *game* edukasi.

Desain (Design)

Jadwal

Jadwal penelitian dan pengembangan ini dilakukan pada bulan Agustus-Oktober 2024. Jadwal pengembangan multimedia berbasis *game* edukasi ini dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Pengembangan Multimedia Berbasis *Game* Edukasi pada Materi Siklus Biogeokimia

No	Tanggal/Bulan/Tahun	Kegiatan
1	1/8/2021	Kondisi dan permasalahan pembelajaran biologi di SMAN 1 Tumpang
2	7/8/2021	Penyusunan analisis kebutuhan siswa
3	8/8/2021	Pengambilan data analisis kebutuhan siswa di SMAN 1 Tumpang
4	15/8/2021	Pengumpulan bahan untuk membuat multimedia berbasis <i>game</i> edukasi
5	19/8/2021	Penyusunan konten dan pembuatan <i>prototype Game edukasi</i>
6	24/8/2021	Penyusunan konten dan pembuatan <i>prototype Game edukasi awal materi</i>
7	20/8/2021	Analisis data hasil angket kebutuhan siswa
8	22/8/2021	Penyusunan laporan kemajuan
9	31/8/2021	Pengambilan data analisis kebutuhan guru di SMAN 1 Tumpang
10	3/9/2021	Penyusunan konten dan pembuatan <i>prototype Game edukasi materi siklus air dan nitrogen</i>
11	5/9/2021	Penyusunan konten dan pembuatan <i>prototype Game edukasi materi siklus karbon dan sulfur</i>
12	6/9/2021	Penyusunan angket validasi ahli materi, ahli media, dan praktisi pendidikan biologi
13	7/9/2021	Penyusunan konten dan pembuatan <i>prototype Game edukasi materi siklus fosfor</i>
14	12/10/2021	Validasi oleh ahli media
15	26/10/2021	Validasi oleh ahli materi Biologi
16	27/10/2021	Perbaikan <i>game edukasi</i> berdasarkan hasil validator dengan menambahkan soal AKM
17	28/10/2021	Validasi oleh praktisi Pendidikan Biologi

Tim Proyek

Tim proyek dalam penelitian dan pengembangan ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pembagian Tugas Tim Proyek *Game* Edukasi

Nama	Peran	Tugas
Prof. Dr. Mimien Henie Irawati Al Muhdhar, M.S.	Dosen pembimbing	<ul style="list-style-type: none">• Bertanggung jawab terhadap skema penelitian secara komprehensif.• Bertanggung jawab terhadap hasil analisis kebutuhan• Bertanggung jawab terhadap desain dan pengembangan multimedia berbasis <i>game</i> edukasi.• Bertanggung jawab terhadap hasil evaluasi multimedia berbasis <i>game</i> edukasi
Maulina Asykuri	Mahasiswa pelaksana	<ul style="list-style-type: none">• Mengurus perijinan dan administrasi penelitian• Merancang skema penelitian dengan penuh tanggung jawab• Melaksanakan survei analisis kebutuhan dengan penuh tanggung jawab• Mendesain produk dengan penuh tanggung jawab• Mengembangkan produk dengan penuh tanggung jawab• Mengevaluasi produk dengan penuh tanggung jawab

Spesifikasi Media

Pengembangan ini berupa multimedia berbasis *game* edukasi yang berisi materi siklus biogeokimia. Media ini dirancang untuk siswa kelas X SMAN 1 Tumpang. Isi media disajikan dalam bentuk teks, gambar, video, musik, dan animasi. Tampilan awal disajikan dengan judul dari *game* edukasi yaitu bom bum, lalu terdapat tombol informasi, musik, play, nilai, dan keluar.

Struktur Pembelajaran

Game edukasi ini mempelajari tentang materi siklus biogeokimia dengan tampilan awal berisikan judul *game* yaitu bombum, tombol informasi, tombol musik, *play*, skor, dan keluar. Tombol informasi tentang petunjuk penggunaan, penjelasan tombol ikon, pengintegrasian literasi sains, literasi lingkungan dan sikap sosial, dan tujuan *game* edukasi. Tombol musik berisi lagu yang bisa di mute apabila pemain bermain tanpa ada musik. Tombol play berisikan judul siklus biogeokimia, tombol materi siklus air, tombol materi siklus nitrogen, tombol materi siklus karbon, tombol materi siklus sulfur, dan tombol materi siklus fosfor. Tombol skor berisikan nilai yang diperoleh siswa dari bermain *game* edukasi. Selanjutnya tombol keluar untuk keluar dari *game*.

Konfigurasi Kontrol dan Siklus Review

Konfigurasi kontrol dan siklus review (*configuration control and review cycles*) diadopsi dari Direktorat Pembinaan SMA Permendikbud (2017). Multimedia berbasis *game* edukasi pada materi siklus biogeokimia memiliki format HTML, pemilihan format ini dikarenakan mudah diakses dimana saja menggunakan laptop atau smartphone. Ringan tidak membuat smartphone menjadi lamban karena daya tampung yang kurang. Walau menggunakan internet akan tetapi tidak terlalu membutuhkan sinyal sehingga tidak membuat siswa menjadi jenuh karena sinyal smartphone yang menyebabkan *game* tidak berjalan. *Game* edukasi ini menggunakan performatan HTML. Penggunaan *software* Construct 3 untuk membuat *game* edukasi yang di bantu oleh *software* Adobe Photoshop CS6 dan Canva untuk mengedit bahan animasi dan karakter lainnya. Tahapan penyusunan *game* edukasi ini

dimulai dengan mencari bahan yang akan digunakan didalam *game* edukasi yang meliputi animasi *game*, video pembelajaran, materi, tombol *game*, dll. Pengeeditan judul *game*, latar *game* dengan adobe photoshop dan canva. Penyusunan *game* mulai dari ukuran layar, latar dan memasukkan tombol-tombol, materi, karakter animasi dan lainnya dengan Construct 3.

Pengembangan (*Development*)

Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi di lakukan menggunakan instrument validasi ahli materi yang terdiri atas aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian bahasa. Validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian materi pada multimedia berbasis *game* edukasi yang disajikan dalam media ajar. Hasil validasi materi dilakukan sebanyak dua kali. Hasil validasi pertama diperoleh 82,5% yang berarti validasi dari ahli materi sangat valid dan layak diuji cobakan dengan revisi sesuai saran. Kemudian peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran dan komentar dari validator yaitu dibedakan indikator disetiap literasi sains, lingkungan, dan sikap sosial dalam tujuan pembelajaran, melengkapi petunjuk ikon, memperjelas angka 1,2,3,4,5 dengan tulisan menjelaskan materi pokok, soal harus mengarah ke AKM, dan acuan pustaka dituliskan pada materi/sumber materi. Setelah dilakukan revisi peneliti melakukan validasi ulang adanya miskonsepsi terhadap siswa maka peneliti melakukan validasi materi ulang dan memperoleh 100% dan layak diuji cobakan tanpa revisi.

Tabel 3. Rekapitulasi Data Hasil Validasi Oleh Ahli Media yang Kedua

No	Indikator Penilaian	Jumlah Aspek	Skor Maksimal	Skor Perolehan	Nilai Validitas	Kriteria
1	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	3	15	15	100	Sangat valid
2	Keakuratan Materi	8	40	40	100	Sangat valid
3	Pendukung materi pembelajaran	2	10	10	100	Sangat valid
4	Kemutakhiran materi	2	10	10	100	Sangat valid
5	Mendorong kaingintahuan	2	10	10	100	Sangat valid
6	Teknik penyajian	2	10	10	100	Sangat valid
7	Pendukung penyajian	4	20	20	100	Sangat valid
8	Penyajian pembelajaran	1	5	5	100	Sangat valid
9	Kelengkapan penyajian	2	10	10	100	Sangat valid
10	Lugas	3	15	15	100	Sangat valid
11	Komunikatif	2	10	10	100	Sangat valid
12	Dialogis dan interaktif	1	5	5	100	Sangat valid
13	Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	2	10	10	100	Sangat valid
14	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	2	10	10	100	Sangat valid
15	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	2	10	10	100	Sangat valid
16	Penggunaan istilah, symbol, dan ikon	2	10	10	100	Sangat valid
	Skor Total	40	200	200	1600	Sangat valid
	Rata-Rata				100 %	Sangat valid

Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media di lakukan menggunakan instrumen validasi ahli media yang terdiri dari aspek umum, aspek pemograman, dan aspek penekakan. Hasil validasi media dilakukan sebanyak dua kali. Hasil validasi pertama diperoleh 94% yang berarti validasi dari ahli media sangat valid dan media layak diuji cobakan dengan revisi sesuai saran. Kemudian peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran dan komentar dari validator yaitu music latar dan video sebaiknya tidak overlap. Setelah dilakukan revisi peneliti melakukan validasi ulang untuk menghindari adanya masalah didalam mengoperasikan media dan diperoleh 100% media layak diuji cobakan tanpa revisi. Ahli media juga memberikan komentar bahwa media yang dibuat sangat menarik dan informatif serta interaktif. Media sangat menarik untuk kegiatan pembelajaran sehingga pembelajaran tidak hanya tentang buku tulis tetapi memanfaatkan teknologi. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Yamasari (2010) yang menjelaskan bahwa media pembelejaraan valid sehingga bisa diterapkan kepada siswa apabila media tersebut dinyatakan layak untuk diujikan dengan revisi sesuai saran atau media layak diujikan tanpa revisi.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Validasi Media *Game* Edukasi Oleh Ahli Media yang Kedua

No.	Indikator Penilaian	Jumlah Aspek	Skor Maksimal	Skor Perolehan	Nilai Validitas	Kriteria
1	Aspek umum	7	35	35	100	Sangat valid
2	Aspek pemograman	6	30	30	100	Sangat valid
3	Aspek penekanan pembelajaran	1	5	5	100	Sangat valid
	Skor Total	14	70	70	300	Sangat valid
	Rata-Rata				100 %	Sangat valid

Hasil Validasi Praktisi Pendidikan Biologi

Validasi praktisi Pendidikan biologi di lakukan menggunakan instrument validasi praktisi Pendidikan biologi yang terdiri dari aspek umum, kemenarikan *game*, kemudahan penggunaan media *game* edukasi, dan kemudahan media *game* edukasi untuk dipahami. Hasil validasi praktisi Pendidikan biologi diperoleh 98,67% yang berarti validasi dari ahli praktisi pendidikan biologi sangat valid dan media layak diuji cobakan dengan revisi sesuai saran. Kemudian peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran dan komentar dari validator yaitu soal yang disediakan belum sesuai dengan konsep yang dipelajari. Komentar lainnya yaitu penilaian dibeberapa aspek sudah sangat sesuai, sangat menarik dan sangat jelas. Menurut penelitian Rasyid et al. (2016) bahwa media pembelajaran berbasis multimedia dinyatakan praktis apabila fokus dan jelas pada tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, menuntun siswa agar interaktif didalam belajar, menyesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa seperti mampu mengoperasikan media pembelajaran seperti komputer, media juga relevan dengan tujuan kurikuler dan sasaran belajar, dan penyajian media memotivasi siswa sehingga siswa ingin terus belajar.

Tabel 5. Ringkasan Hasil Validasi *Game* Edukasi Oleh Ahli Praktisi Pendidikan Biologi

No	Indikator Penilaian	Jumlah Aspek	Skor Maksimal	Skor Perolehan	Nilai Validitas	Kriteria
1	Aspek umum	13	65	65	100	Sangat valid
2	kemenarikan <i>game</i>	3	15	15	100	Sangat valid
3	kemudahan penggunaan media <i>game</i> edukasi	7	35	34	97,14	Sangat valid
4	kemudahan media <i>game</i> edukasi untuk dipahami	7	35	34	97,14	Sangat valid

Skor Total	30	150	148	394,28	Sangat valid
Rata-Rata				98,67%	Sangat valid

Hasil Uji Coba Respon Siswa

Hasil Uji Coba Perorangan (*One-to-One-Trial*)

Uji coba perorangan di lakukan menggunakan instrumen validasi uji respon siswa yang diadaptasi dari Thiagarajan. Uji coba perorangan dilakukan pada tiga siswa dengan kriteria satu siswa dengan nilai diatas rata-rata, satu siswa dengan nilai rata-rata, dan satu siswa di bawah rata-rata. Hasil uji coba perorangan diperoleh 97,65% yang berarti uji coba perorangan sangat valid.

Hasil Uji Coba Kelompok Kecil (*Small Group Trial*)

Uji coba kelompok kecil di lakukan menggunakan instrument validasi uji respon siswa yang diadaptasi dari thiagarajan. Uji coba kelompok kecil dilakukan pada delapan siswa dengan kriteria semua siswa dianggap memiliki kemampuan nilai yang sama. Hasil uji coba kelompok kecil diperoleh 93.68% yang berarti uji coba kelompok kecil sangat valid.

Hasil Uji Coba Lapangan (*Field Trial*)

Uji coba lapangan di lakukan menggunakan instrument validasi uji respon siswa yang diadaptasi dari Thiagarajan. Uji coba lapangan dilakukan kepada 40 siswa dengan kriteria semua siswa sudah pernah menempuh materi siklus biogeokimia. Hasil uji coba lapangan diperoleh 89,71% yang berarti multimedia berbasis *game* edukasi menggunakan construt 3 pada materi siklus biogeokimia untuk melatih sikap social, literasi sains, dan literasi lingkungan termasuk kategori sangat valid. Hal ini juga diperkuat dari hasil penelitian dari Pulungan (2017) yang memperoleh uji respon siswa pada uji coba kelompok kecil yaitu 88,2%. Lalu dilakukan revisi serta uji coba dalam skala besar sehingga didapatkan respon siswa sebesar 97,8%. Hal ini menandakan multimedia mendapatkan respon positif. Sikap positif akan menjadikan siswa semakin bertambah semangat didalam belajar.

Tabel 5. Ringkasan Hasil Validasi *Game* Edukasi Oleh Ahli Praktisi Pendidikan Biologi

No	Aspek yang dinilai	Nilai (%)	Kategori kepraktisan
1	Menyenangkan	90	Sangat praktis
2	Berguna	91,5	Sangat praktis
3	Tidak membosankan	85,5	Sangat praktis
4	Berdayaguna	92	Sangat praktis
5	Efektif	89,5	Sangat praktis
6	Jelas	87,5	Sangat praktis
7	Relevan	89	Sangat praktis
8	Praktis	89,5	Sangat praktis
9	Membantu	91,5	Sangat praktis
10	Tepat	87	Sangat praktis
11	Bermanfaat	95,5	Sangat praktis
12	Modern	92,5	Sangat praktis
13	Penting	90	Sangat praktis
14	Menarik	89	Sangat praktis
15	Efisien	85	Sangat praktis
16	Memerlukan banyak uang	87,5	Sangat praktis
17	Bernilai	92,5	Sangat praktis
	Skor perolehan	89,71	Sangat praktis

Hasil *Conduct Pilot Test*

Uji *conduct pilot test* di lakukan menggunakan instrument validasi uji respon siswa yang

diadaptasi dari thiagarajan. Uji *Conduct pilot test* dilakukan kepada 51 siswa dengan kriteria semua siswa belum pernah menempuh atau sedang menempuh materi siklus biogeokimia. Tahapan *conduct pilot test* dilakukan untuk memperoleh saran dan komentar yang diperuntukkan agar multimedia berbasis *game* edukasi menggunakan Construct 3 pada materi siklus biogeokimia untuk melatih sikap social, literasi sains, dan literasi lingkungan bisa lebih baik lagi. Hasil uji *conduct pilot test* diperoleh 89,71% yang berarti multimedia berbasis *game* edukasi menggunakan construct 3 pada materi siklus biogeokimia untuk melatih sikap social, literasi sains, dan literasi lingkungan termasuk kategori sangat valid. Hasil eksperimen di kelas sampel memperoleh hasil pretes dengan rata-rata sebesar 71,75 dan hasil postes dengan rata-rata sebesar 83. Berdasarkan hasil pretes dan postes terlihat bahwa terdapat hasil peningkatan belajar yang drastis di kelas uji coba.

Tabel 5. Uji Coba Conduct Pilot Test

No	Aspek yang dinilai	Nilai (%)	Kategori kepraktisan
1	Menyenangkan	87,84	Sangat praktis
2	Berguna	90,20	Sangat praktis
3	Tidak membosankan	83,53	Sangat praktis
4	Berdayaguna	91,37	Sangat praktis
5	Efektif	87,45	Sangat praktis
6	Jelas	85,88	Sangat praktis
7	Relevan	86,27	Sangat praktis
8	Praktis	85,10	Sangat praktis
9	Membantu	92,16	Sangat praktis
10	Tepat	87,10	Sangat praktis
11	Bermanfaat	94,12	Sangat praktis
12	Modern	88,63	Sangat praktis
13	Penting	89,41	Sangat praktis
14	Menarik	89,01	Sangat praktis
15	Efisien	86,67	Sangat praktis
16	Memerlukan banyak uang	87,84	Sangat praktis
17	Bernilai	88,63	Sangat praktis
	Skor Perolehan	88,30	Sangat praktis

Implementasi (*Implementation*)

Implementasi pengembangan multimedia berbasis *game* edukasi menggunakan *software* Construct 3 pada materi siklus biogeokimia untuk melatih sikap sosial, literasi sains, dan literasi lingkungan terdiri dari dua tahap yaitu mempersiapkan guru dan mempersiapkan siswa, karena kondisi yang tidak kondusif karena adanya pandemi covid-19 tahap implementasi tidak bisa dilaksanakan. Diharapkan tahapan implementasi bisa dilakukan apabila kondisi kembali normal.

Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui kekurangan pada media sehingga bisa diperbaiki menjadi lebih baik. Media divalidasi oleh ahli materi, media, praktisi pendidikan biologi dan dilakukan uji coba respon siswa. Proses validasi ini mendapatkan saran dan komentar tentang kekurangan media

yang disusun oleh peneliti. Kekurangan ini di revisi dan dilakukan validasi ulang, sehingga media bisa diuji kepraktisannya kepada siswa. Rekapitulasi saran dan komentas dari ahli materi, media, dan praktisi beserta revisi ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Data Komentar dan Saran dari Ahli Materi, Media, dan Praktisi Pendidikan Biologi

No	Saran yang Diperoleh	Revisi yang Dilakukan
1	Membedakan indikator di setiap literasi sains, lingkungan dan sikap sosial di tujuan pembelajaran	Tujuan di setiap indikator sudah dibedakan tiap warnanya sehingga bisa membedakan
2	Petunjuk ikon dilengkap	Sudah dilengkapi
3	Angka 1,2,3,4,5 diperjelas dengan tulisan menjelaskan materi pokok	Sudah diberikan penjelasan
4	Soal harus mengarah ke AKM	Soal sudah mengarah ke AKM
5	Acuan Pustaka dituliskan pada materi/sumber materi	Acuan diberikan dibawah kiri video

	 <p>Sumber : tura turu https://www.youtube.com/watch?v=g1pNQHvsSuo</p>
<p>6 Music dengan video suaranya supaya tidak overlap</p>	<p>Music sudah si perbaiki sehingga saat masuk ke menu video music auto mati sehingga tidak overlap dengan suara video</p>

Tabel 8. Rekapitulasi Data Komentar dan Saran Hasil Respon Siswa

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	Pembelajarannya menyenangkan, aplikasinya menarik dan mudah di fahami, seperti belajar sambil bermain	Pembelajaran dilengkapi dengan banyak animasi sehingga bisa menarik siswa
2	Menurut saya bagus untuk sebagian orang yang lebih suka menonton video dari pada membaca buku.	Media diberikan video yang menarik yang sesuai dengan materi yang dikajikan
3	Menurut saya sudah lumayan bagus tetapi lagunya agak membosankan	Music sudah di revisi dengan nada yang lebih semangat.
4	Melihat dari video yang ditampilkan apk nya bermanfaat bagi pelajaran, terutama bagi pelajaran yang tidak suka membaca buku dan jika tidak keberatan sub materi ditambah agar lebih banyak lagi materi dalam satu apk.	Karena multimedia ini hanya menggunakan materi siklus biogeokimia sehingga hal ini menjadikan keterbatasan dari multimedia yang dikembangkan oleh pengembang agar bisa membuat materi lainnya sehingga bisa membuat siswa semangat untuk belajar

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil uji pada penelitian dan pengembangan ini yang menggunakan model pengembangan Lee&Owens telah menghasilkan produk *E-Module* berbasis *DPBL* pada materi keanekaragaman hayati untuk melatih *problem solving skills* dan literasi lingkungan peserta didik kelas X yang valid dan praktis. Hasil uji kevalidan memperoleh skor ahli materi 100% dengan kategori sangat valid, ahli media skor 93,5% dengan kategori sangat valid, praktisi pendidikan biologi skor 100% dengan kategori sangat valid. Uji kepraktisan menunjukkan kategori sangat praktis.

Saran

Pengembangan *E-Module* sebaiknya dapat dilakukan pada kompetensi dasar lain, sehingga lebih memudahkan proses pembelajaran serta tidak ada keterbatasan materi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak yang telah mendukung penelitian dan pengembangan ini sehingga produk *E-Module* ini dapat dikembangkan dan diselesaikan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Bustami, Y., Corebima, A. D., Suarsini, E., & Ibrohim. 2017. The Social Attitude Empowerment of Biology Students: Implementation JiRQA Learning Strategy in
 Lee, W. W. & Owens, D. L. 2004. *Multimedia – Based Intructional Design, Second Edition*. San

Francisco: Pfeiffer

- OECD. 2015. *PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science, Preliminary Version*. OECD Publishing, Paris.
- Permendikbud. 2016. Peraturan menteri pendidikan nasional no. 23 tahun 2016 tentang standar penilaian pendidikan.
- Primasari, R., Zulfiani, & Herlanti, Y. 2014. Penggunaan media pembelajaran di Madrasah Aliyah Negeri se-Jakarta Selatan. *Edusains*, VI(1):67-72.
- Wiguna, A. 2017. Upaya Mengembangkan Sikap Spiritual dan Sosial peserta didik berbasis psikologi positif di sekolah. *Jurnal Of Basic Education*. Vol. 01 No.02 ISSN:2548-9992.
- Priyatni, Tri, dkk. 2017. *Membaca Kritis dan Literasi Kritis*. Jakarta: Tsmart.
- Chamberlain. 2012. *Inquiry and Scientific Literacy*. Tersedia: www.sagepub.com/upm-data/24393_chamberlain_chapter1.pdf.
- Thiagarajan, Sivasailam. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washinton DC: National Center for Improvement Educational System.
- Yamasari, Y. 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas*. Surabaya: Jurusan Matematika, FMIPA Unesa.
- Pulungan, N. A. 2017. Jurnal Pendidikan Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 108–116. <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JPB>
- Rasyid, M., Azis, A., & Saleh, A. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Dalam Konsep Sistem Indera Pada Siswa Kelas Xi Sma. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 69–80. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jpb/article/view/722>
- Rahmaibu F.H., Ahmadi, F., & Prasetyaningsih, F.D. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash untuk Meningkatkan Hasil Belajar PKN. *Jurnal Kreatif*. (Online), 16(3), 1-10. (<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:G7s7uzo00OJ:https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreatif/article/viewFile/9362/6128+&cd=&hl=id&ct=clnk&gl=id>), diakses 17 november 2021.