

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR SISTEM PERNAPASAN MELALUI MOODLE YANG BERORIENTASI MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL SISWA

Achmad Fatoni, Rusdi, Rizhal Hendi Ristanto

e-mail: achmadfatoni_1304617039@mhs.unj.ac.id

Universitas Negeri Jakarta

Rawamangun, Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta

Abstrak: Literasi digital sangat penting di era industri 4.0 karena hampir semua aspek kehidupan saat ini dipengaruhi oleh teknologi digital. Sebagai pelaksana pendidikan, sekolah dapat berperan dalam peningkatan literasi digital masyarakat salah satunya dengan melaksanakan pembelajaran yang berorientasi kepada peningkatan literasi digital peserta didik. Untuk mendukung hal tersebut, dalam penelitian ini dilakukan pengembangan bahan ajar yang berorientasi untuk meningkatkan kompetensi literasi digital peserta didik. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Uji kelayakan dilakukan pada tiga aspek yaitu materi, media dan bahasa yang dilakukan oleh dua validator pada masing-masing aspek. Bahan ajar yang dikembangkan diujicobakan pada peserta didik kelas XI SMAN 23 Jakarta dan dua guru biologi. Uji kelayakan ketiga aspek menunjukkan hasil sangat valid dengan nilai aspek materi sebesar 3,40, aspek media sebesar 3,47 dan aspek bahasa sebesar 3,70. Uji coba pada peserta didik dan guru biologi juga menunjukkan hasil sangat valid dengan nilai uji coba peserta didik sebesar 3,32 dan nilai uji coba guru biologi sebesar 3,75. Nilai rata-rata dari keseluruhan penilaian yang dilakukan adalah sebesar 3,53 sehingga produk yang dikembangkan dari penelitian ini dinilai sangat valid dan layak untuk digunakan di sekolah dan diharapkan mampu meningkatkan literasi digital peserta didik..

Kata-kata Kunci: Bahan ajar, Sistem pernapasan, Moodle, Literasi Digital.

THE DEVELOPMENT OF RESPIRATORY SYSTEM LEARNING MATERIAL THROUGH MOODLE THAT ORIENTED TO IMPROVE STUDENTS' DIGITAL LITERACY

Abstract: Digital literacy is an important skill in the era of industry 4.0 because digital technology is affecting many aspects of life. As an executive institution of the education system, schools have to play a role in the citizens' digital literacy by implementing a learning programme that is oriented towards the improvement of students digital literacy. To support that affair, this research is aimed to develop a respiratory system teaching material that is oriented to improve students' digital literacy. The development model used in this research is the ADDIE model that consists of five stages; analyze, design, develop, implement and evaluate. Teaching material was going through feasibility tests on the concept, media, and language aspects by two validators in each aspect. The test and trial process is executed by the students of SMAN 23 Jakarta and two biology teachers. The results of feasibility tests are the following; 3,40 on concept aspect, 3,47 on media aspect and 3,70 on language aspect that indicates a very valid criterion. The trial test results also shown a very valid criterion with the following values; 3,32 on students' trial test and 3,75 on teachers' trial test. The overall result of the respiratory systems teaching material is 3,53 which is indicating that the product is very feasible to be used as a learning material in schools and expected to improve students digital literacy.

Keywords: Teaching material, Respiratory system, Moodle, Digital literacy.

PENDAHULUAN

Melakukan digitalisasi pembelajaran adalah hal yang penting bagi sekolah dan guru di era industri 4.0, karena sistem pendidikan di era ini sudah banyak dipengaruhi oleh teknologi digital (Putrawangsa & Hasanah, 2018). E-learning menawarkan kemudahan dan manfaat yang tidak diberikan oleh pembelajaran konvensional seperti efisiensi waktu, efisiensi tempat, efisiensi biaya, dan fleksibilitas (Arkorful & Abaidoo, 2014). Selain itu, dengan aplikasi E-learning seperti LMS, guru juga dapat menyampaikan informasi dalam spektrum yang lebih luas seperti dalam bentuk gambar, video, audio, teks dan file digital lainnya (Jayawardana & Gita, 2020). Hal tersebut akan sangat bermanfaat dalam pembelajaran pada mata pelajaran yang memiliki tingkat miskonsepsi yang tinggi seperti pada mata pelajaran biologi materi sistem pernapasan.

Biologi adalah ilmu yang membahas mengenai makhluk hidup, lingkungan serta interaksi yang berlangsung antara keduanya (Nisa, Djamarah, & Evriyani, 2018). Objek yang dipelajari dalam pembelajaran biologi banyak yang tidak bisa teramati secara langsung serta terdapat konsep-konsep sulit yang membuat pembelajaran biologi memerlukan alat dan media tertentu (Sudarisman, 2015). Materi sistem pernapasan adalah salah satu materi dalam pelajaran biologi yang memiliki tingkat miskonsepsi yang cukup tinggi di kalangan peserta didik (Nainggolan & Yemima, 2017). Hal ini dikarenakan objek yang dipelajari pada materi ini sulit untuk diamati serta banyak konsep abstrak yang sulit dikuasai seperti konsep mekanisme dan bioproses pernapasan (Panjaitan, 2020). Sehingga diperlukan media tertentu untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian-penelitian mengenai penggunaan berbagai media seperti animasi/grafis (Irwanto, Perwani, Irwani, & Marliah, 2012), video (Nirva, Hala & Junda, 2015), film pendek seperti dalam penelitian (Ichsan, Rusdi, & Sartono, 2017) gambar (Safryadi, 2016), dan aplikasi komputer (Mukti & Nurcahyo, 2017) yang menunjukkan hasil positif terhadap motivasi, keaktifan, kemandirian dan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran biologi materi sistem pernapasan. Dengan memanfaatkan aplikasi pembelajaran digital seperti *Learning Management System (LMS)* guru dapat dengan mudah

menyampaikan informasi melalui gambar dan video yang mampu meningkatkan pemahaman peserta didik. Selain itu komponen pembelajaran seperti lembar kerja dan evaluasi pembelajaran juga dapat disajikan dengan mudah dan efektif melalui LMS.

LMS adalah aplikasi yang berfungsi untuk menyampaikan, mengatur, mengidentifikasi, mengelola, serta melakukan penilaian dalam kegiatan pembelajaran (Szabo & Flescher, 2002). Aplikasi LMS mulai berkembang di awal tahun 90-an dan kini telah banyak pilihan aplikasi LMS yang dapat digunakan, salah satunya adalah LMS Moodle. Moodle adalah salah satu LMS *open source* yang banyak digunakan didunia dan terbukti bermanfaat untuk kegiatan pembelajaran digital. Fitur-fitur Moodle memungkinkan guru untuk menciptakan E-Learning yang menyenangkan, aplikasi ini tidak hanya berguna untuk menyimpan dan menyampaikan materi namun juga berperan sebagai media komunikasi antara guru dengan peserta didik sehingga pembelajaran menjadi interaktif (Simanullang & Rajagukguk, 2020). Kegiatan pembelajaran yang didukung oleh fitur-fitur dalam LMS Moodle antara lain kegiatan penyimpanan dan penyampaian materi, diskusi online, pemberian tugas, pelaksanaan jajak pendapat, pelaksanaan evaluasi, penampilan video/gambar pembelajaran, penilaian otomatis, fitur glosarium dan fitur-fitur administrasi peserta didik (Retnoningsih, 2017). Fitur-fitur tersebut dapat membantu guru dalam menciptakan pembelajaran yang interaktif dan komunikatif sekaligus dapat membantu peserta didik untuk dapat belajar secara mandiri.

Kesuksesan dalam pelaksanaan E-Learning tidak hanya ditentukan oleh perangkat yang digunakan namun juga dipengaruhi oleh tingkat literasi digital peserta didik. Seperti yang dikatakan oleh (Irhandayaningsih, 2020), menurutnya efektifitas interaksi, kolaborasi dan komunikasi pembelajaran dalam E-learning dipengaruhi oleh tingkat literasi digital dari guru dan peserta didik.

Literasi digital adalah kemampuan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk menemukan, memahami, menganalisis, menciptakan dan menyebarkan informasi dalam bentuk digital (Becker, 2018). Literasi digital adalah kemampuan yang dapat ditingkatkan dengan

menerapkan teknologi dalam kehidupan sehari-hari seperti dalam pelaksanaan E-Learning. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian dari (Oktavia dan Hardinata, 2021) dimana terdapat hubungan antara penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran terhadap tingkat literasi digital dari peserta didik. Selain itu, dalam penelitian (Anuur, 2021) ditemukan bahwa literasi digital peserta didik dalam pembelajaran biologi dapat di tingkatkan dengan penggunaan bahan ajar berbasis digital. Literasi digital merupakan kompetensi yang perlu dimiliki oleh semua kalangan masyarakat era revolusi industri 4.0 untuk dapat bersaing dalam segala bidang kehidupan (Saputra & Siddiq, 2020). Sutrisna (2020) menyatakan bahwa kompetensi literasi digital sangat diperlukan untuk dapat menciptakan masyarakat dengan pola pikir yang kritis dan kreatif.

Menurut (Littlejohn, Beetham & McGill 2012) terdapat 7 elemen penting pada literasi digital. Pertama adalah literasi informasi yaitu kemampuan pengguna perangkat digital dalam menemukan, mengartikan dan mengolah informasi yang didapat dari perangkat digital untuk kemudian disebarkan ke orang lain maupun masyarakat luas. Kedua adalah literasi media, yaitu kemampuan untuk mencari dan menyeleksi informasi di berbagai media sehingga informasi yang diperoleh dapat dipastikan kebenarannya. Ketiga literasi teknologi, yaitu kemampuan dalam menggunakan perangkat teknologi, baik layanan maupun aplikasinya dengan baik sehingga dapat bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari. Keempat adalah kemampuan memahami teknologi, yaitu keterampilan para pengguna perangkat digital dalam menggunakan berbagai komponen teknologi digital sehingga dapat meningkatkan kemampuan diri untuk memajukan berbagai aspek kehidupan. Kelima adalah kemampuan komunikasi dan kolaborasi yang dapat diartikan sebagai partisipasi aktif dari para pengguna perangkat digital dalam menggunakan teknologi digital sehingga dalam penggunaannya menjadi lebih efektif dan efisien. Keenam adalah manajemen privasi, yaitu kemampuan pengguna perangkat digital dalam mengelola identitas secara online. Dan terakhir adalah *digital scholarship*, yang dapat dipahami sebagai kemampuan pengguna perangkat digital untuk menemukan dan mengolah berbagai informasi yang didapat dari perangkat digital untuk dijadikan sebagai sumber

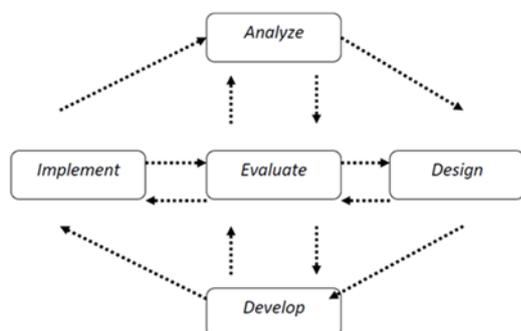
atau referensi dalam bidang akademik seperti untuk keperluan tugas sekolah maupun keperluan penelitian.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Kurnia dkk, 2017) terhadap tingkat gerakan literasi digital di masyarakat. Perguruan tinggi menempati posisi pertama sebagai pelaku penggerak literasi digital dengan persentasi (56,14%), diikuti dengan pemerintah (14,34%), komunitas masyarakat (13,52%), LSM (5,32%), sementara sekolah hanya berkontribusi sebesar (3,68%). Data tersebut menunjukkan bahwa sekolah masih belum mengambil peran yang signifikan sebagai pegiat literasi digital di Indonesia. Sebagai lembaga yang bertanggung jawab mendidik generasi muda, sudah sepatutnya sekolah mulai mengambil peran penting dalam peningkatan literasi digital di Indonesia. Hal yang dapat dilakukan oleh sekolah untuk mulai menggalakkan literasi digital kepada peserta didik adalah dengan pelaksanaan E-learning sesuai dengan pernyataan oleh (Hamutoglu, 2019).

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, serta kajian teori diatas, maka diperlukan pengembangan bahan ajar yang berorientasi untuk meningkatkan kompetensi literasi digital peserta didik sekaligus dapat berperan sebagai sumber pembelajaran elektronik untuk mata pelajaran biologi pada materi sistem pernapasan. Aplikasi yang dipilih untuk menyampaikan bahan ajar yang dikembangkan adalah LMS Moodle. Bahan ajar sistem pernapasan melalui *Moodle* terintegrasi dengan internet dan memiliki fitur-fitur yang dapat memudahkan peserta didik dalam mengelola informasi, memahami materi serta mendukung berbagai elemen literasi digital sehingga dapat melatih literasi digital peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini ditujukan untuk mengembangkan sebuah produk bahan ajar yang telah diuji validitas dan layak untuk digunakan. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (McGriff, 2000) yang terdiri dari lima tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi, dengan subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI SMAN 23 Jakarta dan dua guru biologi. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data penelitian antara lain instrumen analisis kebutuhan peserta didik, instrumen wawancara guru biologi, instrumen uji kelayakan media, instrumen uji kelayakan bahasa, instrumen uji kelayakan materi, instrumen uji coba guru biologi dan instrumen uji coba peserta didik.



Gambar 1. Model pengembangan ADDIE (Tegeh & Kirna, 2013)

Prosedur penelitian yang dilakukan mengikuti prosedur pengembangan dari model ADDIE menurut (Emzir, 2011):

1. Analisis

Pada tahap ini dilakukan dua kegiatan yaitu analisis kurikulum dan analisis kebutuhan peserta didik. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui kompetensi peserta didik, kendala yang dihadapi peserta didik dan mengetahui materi yang perlu difokuskan dalam pembelajaran sehingga produk yang dikembangkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Hasil dari kedua analisis ini nantinya akan dijadikan sebagai pedoman pada langkah selanjutnya dalam penyusunan dan pengembangan bahan ajar berbasis LMS Moodle.

2. Desain

Pada tahap ini dilakukan pembuatan komponen-komponen pembelajaran yang dibutuhkan untuk mengembangkan bahan ajar. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan kisi-kisi instrumen validasi ahli dan instrumen uji coba tahap awal yang akan digunakan pada tahap selanjutnya.

3. Pengembangan

Langkah-langkah pada tahap ini terdiri dari pengembangan produk, validasi produk oleh ahli, revisi produk dan uji coba tahap awal. Pada langkah pengembangan produk, komponen-komponen bahan ajar yang telah disiapkan pada tahap desain akan diunggah ke LMS Moodle agar dapat diakses oleh peserta didik dan juga dilakukan penyesuaian tampilan dan fitur LMS Moodle. Selanjutnya dilakukan validasi bahan ajar pada aspek materi, media dan bahasa yang dilakukan oleh dua orang ahli pada tiap-tiap aspek yang dinilai. Penilaian, saran dan komentar yang diberikan oleh validator akan dijadikan dasar dari langkah selanjutnya pada tahap ini yaitu revisi produk. Uji coba tahap awal dilakukan oleh peserta didik dan guru biologi untuk mengetahui kualitas dari produk yang dikembangkan sebelum akhirnya produk digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada tahap implementasi.

4. Implementasi

Pada model pengembangan ADDIE, tahap implementasi dilakukan dengan melaksanakan uji coba lapangan untuk mengetahui pengaruh yang diberikan bahan ajar terhadap hasil belajar peserta didik (Tegeh, Jampel & Pudjawan, 2015). Namun, prosedur pada penelitian ini tidak dilakukan tahap implementasi karena dibatasi dan difokuskan pada tahap pengembangan produk dengan dilaksanakan uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi, media dan bahasa serta uji coba tahap awal yang dilakukan oleh peserta didik dan guru biologi seperti dalam (Ristanto, et al, 2020).

5. Evaluasi

Terdapat dua bentuk evaluasi, yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada akhir dari masing-masing tahap yang dilaksanakan untuk mengevaluasi hasil yang didapat dari setiap tahap yang dilakukan agar didapat hasil yang maksimal di setiap tahapan. Sementara evaluasi sumatif adalah evaluasi akhir yang dilakukan setelah tahap implementasi untuk mengetahui pengaruh nyata penggunaan bahan ajar yang dikembangkan terhadap hasil belajar peserta didik (Tegeh, 2015). Pada penelitian ini tidak dilakukan evaluasi sumatif untuk mengetahui pengaruh bahan ajar terhadap hasil belajar peserta didik, namun hanya dilakukan evaluasi formatif. Evaluasi sumatif tidak dilakukan karena penelitian ini tidak melalui tahap implementasi untuk menguji pengaruh nyata yang diberikan produk

terhadap bahan ajar, sehingga evaluasi akhir tidak dapat dilakukan.

Teknik pengumpulan data dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Teknik pengumpulan data

Tahap	Teknik	Instrumen	Sasaran
Analisis	Observasi	Kuesioner	Siswa dan guru biologi
Desain	Tidak dilakukan pengumpulan data		
Pengembangan	Validasi materi	Kuesioner	Ahli materi
	Validasi media	Kuesioner	Ahli media
	Validasi bahasa	Kuesioner	Ahli bahasa
	Uji coba	Kuesioner	Siswa dan guru biologi
Implementasi	Tidak dilakukan pengumpulan data		
Evaluasi	Tidak dilakukan pengumpulan data		

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan melakukan perhitungan terhadap penilaian ahli media, bahasa dan materi dengan bantuan instrumen yang telah disiapkan, selain itu juga dilakukan uji coba produk oleh guru biologi dan peserta didik. Tingkat kelayakan produk diperoleh dari skor hasil validasi uji media, materi dan bahasa (Sugiyono, 2007). Nilai kelayakan produk bahan ajar sistem pernapasan melalui LMS Moodle dihitung menggunakan rumus sebagai berikut ;

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah pertanyaan}}$$

Dengan kriteria interpretasi skor berdasarkan (Ratumanan & Laurens, 2011) ditunjukkan oleh tabel 3 sebagai berikut ;

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor

Interval kategori	Kriteria	Keterangan
3,25 >> 4,00	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
2,50 >> 3,25	Valid	Dapat digunakan namun perlu sedikit revisi
1,75 >> 2,50	Kurang valid	Dapat digunakan namun perlu banyak revisi

1,00 >> 1,75 Tidak valid Tidak dapat digunakan dan perlu dilakukan konsultasi ahli

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Analisis

Pengembangan bahan ajar diawali dengan melakukan analisis terhadap kurikulum, analisis kebutuhan peserta dan melakukan wawancara terhadap guru biologi terkait dengan proses pembelajaran pada materi sistem pernapasan.

a) Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang menjadi rujukan dalam menyusun komponen bahan ajar seperti materi ajar dan evaluasi (Mulyatiningsih, 2016). Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang ditentukan pada kurikulum 2013 tertulis dalam lampiran keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan No. 18 tahun 2020. Berdasarkan kajian yang dilakukan terhadap aturan tersebut maka materi pokok yang akan dimasukkan dalam bahan ajar sistem pernapasan adalah; sub-materi sistem pernapasan manusia dan mekanisme pernapasan pada manusia. Lalu juga akan dimasukkan sub-bab pertukaran gas yang akan membahas mengenai proses pertukaran gas yang berlangsung di alveolus dan jaringan. Serta sub-bab kelainan pada sistem pernapasan manusia serta teknologi terkini yang dapat membantu manusia menjaga kesehatan sistem pernapasan.

b) Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Analisis kebutuhan peserta didik perlu dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari peserta didik yang akan menggunakan bahan ajar (Mulyatiningsih, 2016). Analisis kebutuhan peserta didik dilakukan dengan menyebarkan instrumen yang terdiri dari 15 pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran sistem pernapasan di sekolah dan penggunaan media pembelajaran moodle. Hasil dari sebaran instrumen analisis kebutuhan dapat dilihat pada lampiran.

c) Wawancara guru biologi

Analisis kebutuhan selanjutnya dilakukan dengan melakukan wawancara kepada guru biologi untuk mengetahui pendapat guru biologi terhadap

kegiatan belajar mengajar pada materi sistem pernapasan. Dari hasil wawancara diketahui bahwa menurut guru agar pembelajaran berlangsung efektif dan optimal dalam meningkatkan pemahaman peserta didik, pada pembelajaran biologi diperlukan alat bantu yang mampu menjelaskan konsep abstrak atau merepresentasikan objek-objek biologi yang dipelajari. Guru menyetujui bahwasanya pada pembelajaran materi sistem pernapasan, penggunaan gambar dan video akan sangat membantu pemahaman peserta didik. Jawaban yang didapat dari guru biologi, senada dengan pernyataan dari (Sudarisman, 2015) yang mengatakan bahwa pembelajaran biologi memerlukan media tertentu dalam penyampaiannya agar berlangsung lebih efektif. Hasil wawancara dapat dilihat lebih lanjut pada lampiran.

2. Desain

Pada tahap ini dilakukan penyusunan komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membuat bahan ajar dan hasil dari tahap ini adalah terbentuknya kerangka bahan ajar (Kurnia, 2019). Hasil dari tahapan sebelumnya digunakan sebagai dasar untuk menyusun komponen bahan yang akan disajikan, lalu menentukan fitur-fitur yang akan digunakan, serta menyesuaikan tampilan. Selain itu pada tahap ini juga dilakukan pembuatan kisi-kisi instrumen uji kelayakan dan instrumen uji coba. Komponen-komponen bahan ajar yang diunggah ke LMS Moodle dapat dilihat pada lampiran.

3. Pengembangan

Tahap ini terdiri dari pengembangan bahan ajar, uji kelayakan bahan ajar, serta uji coba peserta didik dan guru biologi.

a) Uji kelayakan materi

Uji kelayakan materi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian materi yang disajikan oleh produk terhadap kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam kurikulum 2013 (Rozalia, 2018). Nilai akhir uji kelayakan materi menunjukkan nilai 3,40 dan termasuk kedalam kategori sangat valid.

b) Uji kelayakan media

Uji kelayakan media dilakukan untuk mengetahui kelayakan berbagai unsur kegrafikan serta fitur dari bahan ajar. Unsur kegrafikan yang dimaksud antara lain gambar, video, pemilihan warna dan tampilan dari produk yang dikembangkan (Safitri, 2016). Secara keseluruhan, hasil validasi media menunjukkan nilai 3,47 dan masuk kedalam kategori sangat valid.

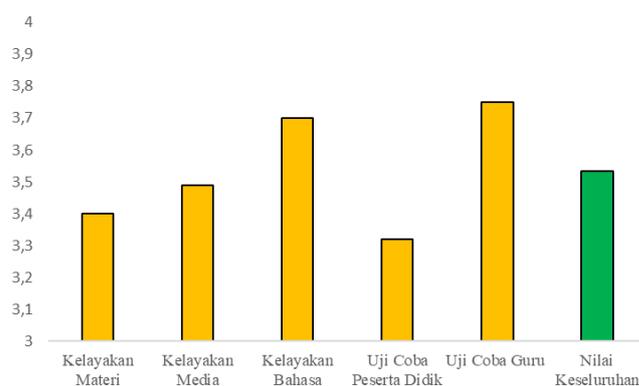
c) Uji kelayakan bahasa

Uji kelayakan bahasa dilakukan untuk mengetahui apakah bahasa yang digunakan pada bahan ajar telah sesuai dengan Panduan Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), ada tidaknya kesalahan kata dan ketepatan penggunaan istilah (Handoko, 2016). Validasi ini bertujuan untuk memastikan isi dari bahan ajar mudah dipahami oleh peserta didik dan mengurangi kemungkinan kesalahpahaman konsep akibat kesalahan penggunaan kalimat pada bahan ajar. Nilai keseluruhan validasi bahasa yang didapatkan adalah sebesar 3,60 dan masuk kedalam kategori sangat valid.

d) Uji coba peserta didik dan guru biologi

Uji coba dilakukan untuk mengetahui respon dan pendapat peserta didik serta guru biologi terhadap penggunaan bahan ajar sistem pernapasan yang dikembangkan. Uji coba tahap awal dilakukan dengan mengadakan pertemuan secara online dengan peserta didik kelas XI SMAN 23 Jakarta dan dari pertemuan tersebut didapatkan 55 peserta didik yang bersedia menjadi responden untuk melakukan uji coba terhadap produk. Sementara itu, uji coba pada guru biologi dilakukan oleh dua orang guru biologi. Uji coba peserta didik mendapatkan nilai sebesar 3,32 sementara uji coba guru biologi mendapatkan nilai sebesar 3,75 dan keduanya masuk kedalam kategori sangat valid.

Hasil penilaian dari uji kelayakan materi, uji kelayakan media, uji kelayakan bahasa, uji coba peserta didik dan uji coba guru biologi secara keseluruhan dapat dilihat pada grafik dibawah ini ;



Gambar 2. Hasil penilaian keseluruhan pengujian

Nilai tertinggi diperoleh pada uji coba guru biologi dengan nilai 3,75 sementara nilai terendah diperoleh pada uji coba peserta didik dengan nilai 3,34. Nilai rata-rata dari keseluruhan penilaian yang dilakukan adalah sebesar 3,53 dan masuk kategori

sangat valid berdasarkan (Ratumanans & Laurens, 2011). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produk bahan ajar sistem pernapasan melalui LMS Moodle untuk pembelajaran jarak jauh yang telah dikembangkan dapat digunakan tanpa dilakukan revisi

Pembahasan

Dengan menggunakan LMS Moodle, guru dapat menyajikan materi dari berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah, web internet, video online, galeri online atau file tekstual. Berdasarkan studi pustaka dari (Gani, Zaimah & Wulandari, 2020) keberagaman sumber informasi yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan literasi informasi dari peserta didik. Sementara itu, video dan gambar pembelajaran serta link website yang turut diunggah diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi media peserta didik. Berdasarkan penelitian dari (Wijayati, Haqqie & Ventivani, 2021) penggunaan video online untuk menyampaikan materi dapat meningkatkan literasi digital peserta didik yang ditandai dengan peningkatan terhadap salah satu elemen dalam literasi digital yaitu literasi media.

Penelitian dari (Syah, *et al*, 2021) menemukan bahwa model pembelajaran kolaborasi memiliki dampak positif terhadap peningkatan literasi informasi peserta didik. LMS Moodle sangat mendukung pembelajaran yang kolaboratif dan interaktif karena memiliki fitur forum (Setiawan *et al*, 2021). Fitur forum memungkinkan murid untuk saling bertukar informasi yang mereka dapatkan, mengutarakan pendapat dan saling bertanya jawab dalam sebuah diskusi, yang mana kegiatan tersebut memiliki dampak positif terhadap kemampuan kolaborasi dan komunikasi yang juga merupakan salah satu elemen dalam literasi digital (Zubaidah, 2018).

Fitur penampilan gambar dan video pada LMS Moodle sangat berkualitas karena dapat menampilkan gambar/video dalam resolusi yang tinggi tanpa perlu aplikasi pihak ketiga. Selain itu, LMS Moodle dapat diakses dari berbagai macam gawai seperti smartphone, komputer atau laptop selama jaringan internet

tersedia yang mana hal ini berkaitan dengan salah satu elemen penting literasi digital, yaitu literasi teknologi. Berdasarkan (Nasution, 2018) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencoba, menggunakan dan mempelajari fungsi berbagai teknologi dan aplikasi pembelajaran dapat berdampak positif terhadap literasi teknologi peserta didik. Literasi teknologi adalah kemampuan untuk menggunakan dan mengelola berbagai bentuk produk teknologi, informasi dan komunikasi (Latip, 2020).

Penggunaan LMS Moodle untuk membawakan bahan ajar sistem pernapasan dalam PJJ, dapat mendukung upaya peningkatan literasi digital peserta didik. Hal tersebut karena fitur yang dimilikinya mendukung berbagai elemen yang diperlukan dalam literasi digital. Dengan LMS Moodle guru dapat menyajikan materi ajar dari berbagai sumber informasi, dimana berdasarkan penelitian dari (Gani, Zaimah & Wulandari, 2020) dapat mendukung literasi informasi dan kemampuan *digital scholarship* peserta didik. LMS Moodle juga mendukung kegiatan pembelajaran yang komunikatif dan kolaboratif yang merupakan salah satu elemen penting yang mempengaruhi kompetensi literasi digital (Littlejohn, Beetham & McGill 2012).

Kemampuan LMS Moodle dalam berintegrasi dengan internet juga memberikan kesempatan guru untuk dapat menggunakan berbagai platform dan media belajar berbasis internet seperti galeri gambar online dan galeri video online dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat mendukung literasi media dari peserta didik (Wijayati, Haqqie & Ventivani, 2021). Menurut (Hastini, Fahmi & Lukito, 2020) literasi teknologi sebagai bagian dari literasi digital sangat erat kaitannya dengan penggunaan teknologi digital, sehingga pembelajaran daring melalui LMS Moodle dapat dengan mudah meningkatkan kemampuan ini. Kemampuan peserta didik untuk memahami teknologi digital juga akan berkembang seiring dengan penggunaan Moodle dalam pembelajarannya. Berdasarkan penelitian dari (Anggrasari, 2020) pembelajaran online memiliki dampak positif terhadap kompetensi literasi digital peserta didik dan menurutnya peningkatan literasi digital mempengaruhi

kemampuan peserta didik dalam mengolah informasi secara digital yang akhirnya berdampak pada peningkatan hasil belajar.

Bahan ajar sistem pernapasan melalui Moodle yang telah dikembangkan diketahui memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu dijadikan bahan pertimbangan ketika akan digunakan dalam pembelajaran. Kelebihan yang dimiliki oleh bahan ajar sistem pernapasan melalui LMS Moodle antara lain memiliki tampilan yang menarik, mampu menampilkan video, gambar, atau audio yang diperlukan dalam pembelajaran tanpa perlu aplikasi pihak ketiga, memiliki berbagai fitur pembelajaran yang mendukung kegiatan yang interaktif-kolaboratif aksesibilitas yang tinggi, terintegrasi dengan internet, dapat membantu guru dalam menyusun materi dengan sistematis, dan kelebihan utama yang dimiliki LMS Moodle adalah dapat menjadi sarana bagi peserta didik untuk belajar mandiri karena peserta didik dapat mengakses komponen bahan ajar yang telah di unggah ke LMS Moodle kapanpun selama dibutuhkan, selain itu komponen bahan ajar juga dapat didownload ke gawai peserta didik untuk diakses secara offline.

Adapun kelemahan yang dimiliki oleh bahan ajar sistem pernapasan melalui LMS Moodle adalah kebutuhannya terhadap jaringan internet. Peserta didik dan guru harus memiliki jaringan internet untuk dapat mengakses LMS Moodle. Kekurangan ini dapat teratasi karena adanya fitur *download* yang memungkinkan peserta didik mengunduh materi yang diperlukan untuk diakses secara offline namun untuk mengakses fitur seperti kuis dan forum diskusi, jaringan internet harus tersedia. Pada penelitian ini uji efektivitas hasil belajar dan literasi digital tidak dilakukan, karena berfokus pada pengembangan bahan ajar sistem pernapasan melalui LMS Moodle. Sehingga bahan ajar sistem pernapasan melalui LMS Moodle baru dapat dikatakan berorientasi meningkatkan literasi digital peserta didik. Kelebihan dan kekurangan yang dipaparkan, didasarkan pada hasil penilaian, saran, komentar, serta kajian pustaka yang dilakukan. Diharapkan kelebihan dan kekurangan bahan ajar sistem pernapasan LMS Moodle yang ditemukan dari penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam pengembangan atau penelitian

selanjutnya.

PENUTUP

Kesimpulan

LMS Moodle adalah aplikasi yang sangat baik untuk digunakan sebagai media penyampaian bahan ajar untuk kegiatan pembelajaran jarak jauh. Bahan ajar sistem pernapasan yang terintegrasi dengan LMS Moodle telah berhasil dikembangkan dengan berpedoman pada hasil observasi peserta didik dan guru biologi terkait kebutuhan pembelajaran jarak jauh pada materi sistem pernapasan. Bahan ajar yang dikembangkan dinilai sangat valid berdasarkan uji kelayakan yang dilakukan. Nilai pada aspek materi sebesar 3,40, nilai pada aspek media sebesar 3,47 dan nilai pada aspek bahasa sebesar 3,70. Uji coba peserta didik dan guru biologi juga menunjukkan nilai sangat valid dengan nilai uji coba peserta didik sebesar 3,32 dan nilai uji coba guru biologi sebesar 3,75. Secara keseluruhan nilai yang didapat adalah sebesar 3,53 sehingga produk yang dikembangkan dari penelitian ini sangat layak untuk digunakan di sekolah.

Saran

Sangat penting bagi peneliti untuk dapat menyajikan komponen bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan IPTEK dan perkembangan pembelajaran abad 21, dimana pada era ini pembelajaran dengan media digital berbasis internet sudah sangat umum dilakukan. Selain penilaian kuantitatif dari uji kelayakan dan uji coba tahap awal, komentar, saran dan kritik yang diberikan oleh responden juga penting untuk diperhatikan dalam melakukan revisi terhadap produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrasari, L. A. (2020). Penerapan E-Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Digital di Era New Normal. *Jurnal Pendidik Dasar dan Pembelajaran*, 10(2), 248-256. doi:10.25273/pe.v10i2.7493
- Arkorful, V., & Abaidoo, N. (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(1), 29-42. Diambil kembali dari https://www.itdl.org/Journal/Jan_15/Jan15.pdf#page=33
- Becker, B. W. (2018). Information literacy in the digital age: Myths and principles of digital literacy. *School of Information Student Research Journal*, 7(2), 2. doi:https://doi.org/10.31979/2575-2499.070202
- Emzir. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hamutoğlu, N., Savaşçı, M., & Sezen-gültekin, G. (2019). Digital Literacy Skills and Attitudes towards E-Learning. *Journal of Education and Future*, 16, 93-107. doi:10.30786jef.509293
- Hastini, L. Y., Fahmi, R., & Lukito, H. (2020). Apakah Pembelajaran Menggunakan Teknologi dapat Meningkatkan Literasi Manusia pada Generasi Z di Indonesia. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 10(1), 12-28.
- Ichsan, I. Z., Rusdi, R., & Sartono, N. (2017). Hasil Belajar Sistem Saraf Menggunakan Film Pendek. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 49-59. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.10-2-7>
- Irhandayaningsih, A. (2020). Pengukuran literasi digital pada peserta pembelajaran daring di masa pandemi Covid-19. *Anuva: Jurnal Kajian Budaya, Perpustakaan, dan Informasi*, 4(2), 231-240. doi:https://doi.org/10.14710/anuva.4.2.231-240
- Irwanto, I., Permata, E., Irwani, I., & Marliah, M. (2021). Implementasi Multimedia Pembelajaran Biologi Berbasis Macromedia Flash 8 Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Di Sman 5 Bajo Sulawesi-Selatan. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajaran*, 16(1). doi:10.30870/biodidaktika.v16i1.10738
- Gani, A. R. F., Zaimah, U., & Wulandari, S. R. (2020). Studi Literatur Upaya Meningkatkan Literasi Informasi Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Selama Belajar Daring Efek Covid-19. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 6(2), 129-136. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v6i2.6577>
- Jayawardana, H. B., & Gita, R. S. (2020). Inovasi pembelajaran biologi di era revolusi industri 4.0. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 6, hal. 58-66. doi:10.24252/psb.v6i1.15544
- Kurnia, N., & Astuti, S. I. (2017). Peta gerakan literasi digital di Indonesia studi tentang pelaku, ragam kegiatan, kelompok sasaran dan mitra. *Informasi*, 47(2), 149-166.
- Latip, A. (2020). Peran literasi teknologi informasi dan komunikasi pada pembelajaran jarak jauh di masa pandemi Covid-19. *EduTeach: Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran*, 1(2), 108-116.
- Littlejohn, A., Beetham, H., & McGill, L. (2012). Learning at the digital frontier: a review of digital literacies in theory and practice. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(6), 547-556. Doi:<https://doi.org/10.1111/j.13652729.2011.00474.x>
- Mukti, I. N. C., & Nurcahyo, H. (2017). Pengembangan media pembelajaran biologi berbantuan komputer untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 137-149. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.7644>
- Mulyatiningsih, E. (2016). *Pengembangan Model Pembelajaran*. Diakses dari <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131808329/pengabdian/7cpengembangan-model-pembelajaran.pdf>. [12 Desember 2021]
- McGriff, Steven J. (2000). *Instructional System Design (ISD): Using the ADDIE Model*. College of Education, Penn State University. http://www.seas.gwu.edu/~sbraxton/ISD/general_phases.html
- Nasution, S. H. (2018). Pentingnya literasi teknologi bagi mahasiswa calon guru matematika. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 2(1), 14-18
- Nisa, A., Djamahar, R., & Evriyani, D. (2018). Effect of Application of Ular Tangga Game Media on Cognitive Learning Result of Human Reproductive System. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 20-26. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.8-2-4>
- Oktavia, R., & Hardinata, A. (2021). Tingkat Literasi Digital Siswa Ditinjau Dari Penggunaan Teknologi Informasi Sebagai Mobile Learning Dalam Pembelajaran Pada Siswa Mengengah Atas (Sma) Kecamatan Kuala. *Bionatural: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(1), 26-34
- Panjaitan, R. G. P., Titin, T., & Putri, N. N. (2020). Multimedia Interaktif Berbasis Game Edukasi sebagai Media Pembelajaran Materi Sistem Pernapasan di Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(1), 141-151.
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). Integrasi teknologi digital dalam pembelajaran di era industri 4.0. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 42-54. <https://doi.org/10.20414/jtq.v16i1.203>
- Ratumanan, G. T. & Laurens, T. (2011). *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: UNESA University Press
- Retnoningsih, E. (2017). Perbandingan learning management system edmodo dan moodle dalam pembelajaran online. *Information System For Educators And Professionals: Journal Of Information*

- System*, 1(2), 221-230.
- Ristanto, R., Rusdi, R., Mahardika, R., Darmawan, E. & Ismirawati, N. (2020). *Digital Flipbook Immunopedia (DFI): A Development in Immune System e-Learning Media*. International Association of Online Engineering. Retrieved December 30, 2021 from <https://www.learntechlib.org/p/218401/>
- Rozalia, A., Kasrina, K., & Ansori, I. (2018). Pengembangan Handout Biologi Materi Keanekaragaman Hayati Untuk SMA Kelas X. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 2(2), 44-51.
- Safitri, D., & Hartati, T. A. W. (2016). Kelayakan aspek media dan bahasa dalam pengembangan buku ajar dan multimedia interaktif biologi sel. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 3(2), 9-14.
- Setiawan, A., Rahmattullah, M., Ratumbusang, M. F. N. G., Rizky, M., & Mustofa, A. (2021). Peningkatan Efektivitas Pembelajaran dengan Moodle sebagai Media Pembelajaran: Metode Literatur. *PAKIS (Publikasi Berkala Pendidikan Ilmu Sosial)*, 1(2).
- Simanullang, N. H. S., & Rajagukguk, J. (2020, February). Learning Management System (LMS) Based On Moodle To Improve Students Learning Activity. In *Journal of Physics: Conference Series* 1462(1), 012-067.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2015). Pengembangan buku ajar model penelitian pengembangan dengan model ADDIE. *Jurnal Seminar Nasional Riset Inovatif*, 4, 208-216.
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan Bahan ajar metode penelitian pendidikan dengan addie model. *Jurnal Ika*, 11(1), 12-26
- Wijayati, P. H., Haqqie, W. N., & Ventivani, A. (2021). Pemanfaatan Akun Youtube Berkonten Pembelajaran Bahasa Mandarin Dalam LITERASI DIGITAL PADA ERA PANDEMI. *Lingua Franca: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, 5(2), 121-130. <http://dx.doi.org/10.30651/lf.v5i2.6956>
- Nainggolan, Masaria Yemima (2017) *Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas Xi Ipa Sma Se-Kecamatan Pancur Batu*, Undergraduate thesis, UNIMED
- Nirva, N., Hala, Y., & Junda, M. (2020). *Pengaruh Penggunaan Media Video Pada Pembelajaran Biologi Terhadap Motivasi, Kemandirian dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 2 Luwu [Tesis]*. Universitas Negeri Makassar, Program Pascasarjana