

PENGEMBANGAN *FLIPBOOK* EKOSISTEM BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X SMA***Development Of Ecosystem Flipbook on Problem Based Learning to Train the Critical Thinking Skills Of 10Th Grades High School Students*****Adjeng Mayura Kusuma**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: adjeng.19039@mhs.unesa.ac.id**Herlina Fitrihidajati**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: herlinafitrihidajati@unesa.ac.id**Abstrak**

Lahirnya teknologi komunikasi dan komputasi modern, sistem pendidikan Indonesia telah berkembang ke titik di mana kurikulumnya benar-benar otonom. Sayangnya, siswa masih harus mengandalkan buku teks yang ditulis untuk kurikulum lama karena kurangnya alternatif. Kebutuhan Kurikulum merdeka telah dipenuhi oleh solusi buku teks digital *flipbook*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan buku flip ekosistem yang dapat diterapkan, sehat secara teoritis, dan didukung secara empiris untuk pembelajaran berbasis masalah untuk mengajar kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA. Kerangka kerja ADDIE digunakan dalam penelitian ini, menjadikannya penelitian pengembangan. Pertimbangan konten, format, dan bahasa model dari perspektif yang masuk akal. Analisis uji keterbacaan *flipbook* tentang kelayakan praktis proyek disajikan. Review, validasi, dan uji keterbacaan *flipbook* digunakan dalam proses pengumpulan data. Tiga puluh delapan siswa kelas X3 SMAN 2 Lamongan berpartisipasi dalam penelitian ini. Analisis deskriptif kuantitatif kemudian dilakukan pada data yang dikumpulkan. Berdasarkan data yang dikumpulkan, rata-rata keterbacaan *flipbook* berada pada level 10, dan validitasnya ditemukan 99,2% dalam kategori luar biasa. Oleh karena itu, penggunaan *flipbook* ekosistem berbasis *Problem Based Learning* dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA.

Kata Kunci: berpikir kritis, ekosistem, *flipbook*, *problem based learning***Abstract**

The advent of modern communication and computing technologies, Indonesia's educational system has progressed to the point where its curriculum is completely autonomous. Unfortunately, students still have to rely on textbooks written for the old curriculum due to a lack of alternatives. The needs of the Independent Curriculum have been met by the digital textbook solution Flipbook. The purpose of this study is to develop workable, theoretically sound, and empirically supported ecosystem flipbooks for problem-based learning in order to teach students in high school class X critical thinking abilities. The ADDIE framework was used in this study, making it development research. Consider the content, format, and language of the model from the perspective of its plausibility. The flipbook readability test's analysis of the project's practical viability is presented. Review, validation, and a flipbook legibility test are used in the data gathering process. Thirty-eight pupils from grade X3 at SMAN 2 Lamongan participated in the research. Quantitative descriptive analysis was then performed on the gathered data. Based on the data collected, the average readability of the flipbooks was at a level 10, and their validity was found to be 99.2% in the outstanding category. Therefore, it is possible, and both theoretically and empirically viable, to use ecosystem flipbooks based on Problem-Based Learning to develop the critical thinking abilities of students in class X at SMA.

Keywords: *critical thinking, ecosystem, flipbook, problem-based learning,***PENDAHULUAN**

Perkembangan kurikulum pendidikan di Indonesia telah sampai pada Kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka hadir dengan mengusung tema Pendidikan abad ke-21. Kemajuan teknologi informasi telah

mengantarkan periode globalisasi peradaban abad ke-21. Lulusan siswa di abad ke-21 harus memiliki keterampilan dan pengetahuan untuk bersaing dengan sukses di pasar kerja internasional. Pendidikan di abad kedua puluh satu harus menyediakan pekerja yang kompeten di semua pekerjaan. Arifin (2017) mengklaim

bahwa kecerdasan suatu negara dapat diukur dengan melihat kualitas tenaga kerjanya. Oleh karena itu, dalam pendidikan abad ke-21, pengajaran di kelas harus mendapat perhatian serius. Untuk menghadapi tantangan tersebut peserta didik harus memiliki kompetensi-kompetensi dasar yang mampu dikuasai. Penggunaan model dan metode dalam proses pembelajaran harus dapat melatih dan mengintegrasikan keterampilan 4C (*Creativity, Critical thinking, Communication, Collaboration*) (Kemdikbud, 2017).

Kemampuan berpikir kritis anak-anak kelas X kini dalam kondisi memprihatinkan. Kholiq dan Luthfiyah (2018) menemukan bahwa nilai berpikir kritis siswa kelas X rata-rata 40,33 dari 100 pada kelas biologi di SMAN 2 Lamongan. Masita *et al.*, (2016) melakukan penelitian lain dan menemukan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur dengan beberapa ujian umumnya buruk, dengan skor rata-rata 34,2. Hal ini dikarenakan masih adanya penekanan dalam pembelajaran biologi pada pengembangan keterampilan pemahaman dan hafalan. Menurut Yustan *et al.*, (2015), pelajaran biologi di kelas seringkali mencakup hafalan, menciptakan lingkungan di mana siswa tidak mau bertanya atau memberikan solusi sendiri, dan gagal menumbuhkan pemikiran kritis, inovasi, atau pemecahan masalah.

Salah satu kunci keberhasilan agar peserta didik dapat belajar beradaptasi dengan lingkungan sekitar adalah dengan pengembangan pada bidang sains utamanya biologi. Interaksi antara instruktur, siswa, dan alam sangat penting dalam kelas biologi. Material ekosistem merupakan salah satu material hayati dengan berbagai aplikasi. Learning Outcome (CP) fase E tingkat SMA pada Kurikulum Merdeka mencakup topik-topik yang berkaitan dengan ekosistem, seperti kemampuan siswa dalam mengembangkan solusi permasalahan berdasarkan isu-isu lokal, nasional, maupun global yang berkaitan dengan pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan perannya, peran virus, peran inovasi teknologi biologis, komponen dan interaksi ekosistem, dan perubahan lingkungan. Kapasitas berpikir kritis siswa dapat dikembangkan dengan mengatasi masalah dunia nyata dalam konten ekosistem (Wijaya, 2015).

Solusi dan pemecahan masalah materi ekosistem didasarkan melalui tuntutan Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka yaitu dimensi bernalar kritis. Kemampuan menilai, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan yang tepat dalam menanggapi masalah merupakan ciri berpikir kritis yang kuat (Puspita, 2019). Pendekatan pembelajaran Problem Based Learning (PBL) sangat cocok untuk mencapai aspek tersebut

karena sejalan dengan dimensi penalaran kritis. Pembelajaran melalui pemecahan masalah merupakan tujuan dari pendekatan Problem-Based Learning (PBL), yang menggunakan isu-isu kontekstual dari dunia nyata sebagai bahan pembelajaran. Tujuan pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif tentang masalah yang kompleks. Gagasan dibalik PBL adalah pembelajaran dapat dicapai ketika pembelajaran berfokus pada tugas-tugas atau masalah yang otentik dan bermakna (Sudarman, 2007).

Tahun 2022, SMAN 2 Lamongan telah menerapkan Kurikulum Merdeka. Buku ajar yang digunakan saat ini masih memanfaatkan buku ajar Kurikulum 2013 terbitan Erlangga. Belum tersedianya buku ajar berbasis Kurikulum Merdeka mengharuskan peserta didik untuk menggunakan buku ajar Kurikulum 2013 sebagai sumber belajar utama. Berdasarkan ulasan tersebut, peneliti mengembangkan buku ajar elektronik berupa *flipbook* yang telah disesuaikan dengan kebutuhan Kurikulum Merdeka. Pengembangan *flipbook* ini diharapkan bisa menjadi salah satu pembaharuan dari penggunaan buku ajar yang bersifat multimedia interaktif. Dengan adanya berbagai fitur yang memuat gambar, suara, ilustrasi, video, bahkan *hyperlink* dapat membantu proses pembelajaran dan memungkinkan menjadikan proses pembelajaran yang tidak monoton (Ramdania, 2015).

Flipbook yang dibuat berisi rangkuman materi serta berbagai pertanyaan yang dapat mendorong pemikiran kritis siswa. Qowiyah (2012) berpendapat bahwa tingkat kognitif yang diperlukan untuk berpikir kritis adalah analisis (C4), penilaian (C5), dan penemuan (C6). Ilustrasi ini menunjukkan bahwa buku pelajaran siswa telah gagal mengajar mereka secara efektif untuk berpikir kritis. Penelitian Agustina dan Fitrihidajati (2020) menunjukkan bahwa *flipbook* berbasis PBL valid dan layak secara teoritis, dengan skor validitas rata-rata 3,99 (mewakili persentase 99,65) dan keterbacaan rata-rata Level 10. Hal ini menunjukkan bahwa *flipbook* berbasis PBL adalah media yang tepat untuk mengasah kemampuan berpikir kritis. Menurut temuan Sudjana *et al.*, (2020), *flipbook* berbasis Pembelajaran Berbasis Masalah yang dihasilkan pada konten pencemaran lingkungan memiliki kelayakan sebesar 90,19 persen.

Buku teks elektronik gaya *flipbook* yang dibuat untuk penelitian ini dapat digunakan untuk membantu siswa memperkuat kemampuan analitis dan pemecahan masalah mereka. Fitur-fitur tersebut diantaranya yaitu *Eco Corner, Eco Insight, Eco Think, Eco Net, Eco Activity, Eco Means, dan Eco Review*. Berdasarkan uraian di atas, maka dikembangkan sebuah sumber

belajar sekaligus media belajar berupa *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* pada materi ekosistem untuk menjembatani permasalahan yang sedang terjadi, studi literasi, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan memahami materi ekosistem.

METODE

Penelitian ini merupakan investigasi empiris dari metodologi ADDIE (*Analyze, Plan, Do, and Check*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu siswa SMA kelas X mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang baik dengan membuat *flipbook* ekosistem berbasis *Problem Based Learning*. Selama bulan Februari - Juni 2023, Jurusan Biologi FMIPA Unesa akan menjadi tempat produksi *flipbook*.

Review dan validasi adalah strategi yang digunakan dalam pengumpulan data. Umpan balik dari review digunakan untuk menggabungkan banyak komentar dan rekomendasi. Validasi dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi pada tahap review draf II oleh 2 (dua) validator, yaitu dosen ahli materi dan dosen ahli media. BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) menjadi dasar lembar pengesahan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dirancang untuk memenuhi persyaratan khusus dari peneliti dan membahas lima bidang yang berbeda: (1) kelayakan presentasi; (2) kelayakan isi; (3) kelayakan bahasa; (4) kesesuaian teknik PBL; dan (5) pemenuhan aspek berpikir kritis. Kriterianya adalah “Ya” dan “Tidak” dengan skala likert 1-4 dimodifikasi dari Riduwan (2015). Kemudian dilakukan analisis deskriptif kuantitatif terhadap temuan validasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut: Kriteria kelayakan digunakan untuk memahami % hasil validasi (diadaptasi dari Riduwan, 2015) pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan

Persentase (%)	Kriteria
86-100	Sangat valid
75-85	Valid
61-74	Cukup valid
46-60	Kurang valid
0-45	Tidak valid

(diadaptasi dari Riduwan, 2015)

Flipbook dinyatakan valid dan layak apabila memperoleh persentase $\geq 75\%$.

Teknik pengumpulan data lainnya dilakukan menggunakan metode uji keterbacaan, metode pengamatan (observer), metode angket response, dan uji ketercapaian berpikir kritis. Uji keterbacaan dilakukan dengan memilih penggalan paragraf pada *flipbook* bagian awal, tengah, dan akhir yang terdiri dari 100 kata. 100 kata tersebut dihitung jumlah suku kata dan kalimatnya. Hasil uji keterbacaan diinterpretasikan pada grafik *Fry*.

Flipbook terbaca dengan baik apabila berada pada level 10.

HASIL DAN PEMBAHASAN

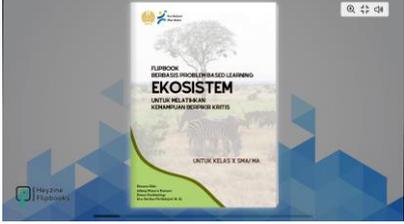
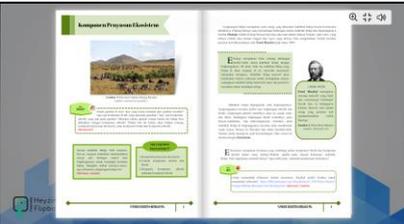
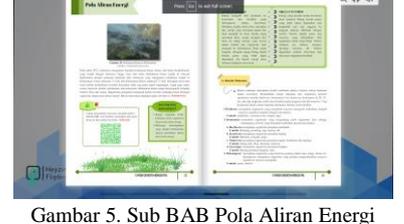
Hasil studi yang diselesaikan dalam pembelajaran berbasis masalah berbasis ekosistem *flipbook* yang mengajarkan siswa kelas sepuluh di SMA untuk berpikir kritis. Komponen ekosistem, interaksi antar komponen ekosistem, pola aliran energi, dan siklus biogeokimia adalah empat bagian yang menyusun struktur *flipbook*. Tabel 2 mencantumkan fitur *flipbook* ini yang menghubungkan metodologi pembelajaran berbasis masalah dengan pengembangan pemikiran analitis.

Tabel 2. Hubungan PBL dengan Indikator Berpikir Kritis dalam Fitur *Flipbook*

No	Sintaks PBL	Indikator Berpikir Kritis	Fitur dan Kegiatan
1.	Orientasi peserta didik pada masalah	Interpretasi Inferensi	<i>Eco Insight</i> - peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan permasalahan
2.	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Interpretasi Analisis	<i>Eco Insight, Eco Net, Eco Think</i> - peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan permasalahan dan mengakses <i>link</i> untuk menambah wawasan.
3.	Membimbing penyelidikan individu atau kelompok	Eksplanasi Inferensi	<i>Eco Activity</i> - peserta didik dibimbing untuk melakukan pengamatan sederhana agar lebih terarah
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil	Eksplanasi Evaluasi	<i>Eco Activity</i> - peserta didik dibimbing untuk melakukan diskusi hasil pengamatan sederhana
5.	Menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah	Analisis Evaluasi Regulasi diri	<i>Eco Activity, Eco Means</i> - Peserta didik dibimbing oleh guru untuk menganalisis dan mengevaluasi hasil penyelidikan serta menjawab soal-soal HOTS untuk mengukur keterampilan

No	Sintaks PBL	Indikator Berpikir Kritis	Fitur dan Kegiatan
			berpikir kritis

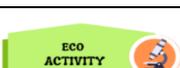
Tabel 3. Tampilan *Flipbook*

 <p style="text-align: center;">Gambar 1. Sampul Depan</p>
 <p style="text-align: center;">Gambar 2. Fitur-fitur dan Petunjuk Isi dalam <i>Flipbook</i></p>
 <p style="text-align: center;">Gambar 3. Sub BAB Komponen Penyusun Ekosistem</p>
 <p style="text-align: center;">Gambar 4. Sub BAB Interaksi Antar Komponen</p>
 <p style="text-align: center;">Gambar 5. Sub BAB Pola Aliran Energi</p>
 <p style="text-align: center;">Gambar 6. Sub BAB Daur Biogeokimia</p>

Bagian Penutup
 <p style="text-align: center;">Gambar 7. Daftar Pustaka dan Glosarium</p>

Flipbook Ekosistem yang dibangun di atas Pembelajaran Berbasis Masalah memiliki elemen yang memungkinkan untuk menampilkan konten yang lebih menarik. Tabel 4 di bawah menjelaskan karakteristik khusus *flipbook*.

Tabel 4. Fitur-fitur dalam *Flipbook*

Fitur	Keterangan
	Memuat informasi tambahan seputar materi ekosistem untuk menambah wawasan peserta didik
	Memuat pertanyaan untuk mengetahui pemahaman peserta didik terkait materi di awal pembelajaran
	Eksternal <i>link</i> dan QR code yang memuat artikel, jurnal, maupun video untuk menambah pemahaman atau informasi peserta didik
	Memuat soal uraian sederhana untuk mengecek pemahaman peserta didik tentang materi yang telah disampaikan dan melatih peserta didik berpikir kritis
	Memuat panduan praktikum atau penyelidikan sederhana. Juga berisi bahan diskusi yang membantu peserta didik lebih terarah
	Soal-soal HOTS berupa uraian maupun pilihan ganda untuk mengecek pemahaman peserta didik tentang materi ekosistem dan melatih peserta didik untuk berpikir kritis
	Memuat Berisi rangkuman materi ekosistem secara keseluruhan sebagai sarana evaluasi pengetahuan diri

Kelangsungan teoritis *flipbook* yang dibuat ditentukan melalui validasi berdasarkan hasil studi. Berikut adalah hasil penelitian tentang efikasi penggunaan ekosistem *flipbook* berbasis Problem Based Learning untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA. Tabel 5 di bawah merangkum berbagai komponen kelayakan konten.

Tabel 5. Rekapitulasi Komponen Kelayakan Isi

No	Komponen yang divalidasi	Skor		Rata-rata
		V1	V2	
1.	Cakupan dan akurasi isi/ materi <i>flipbook</i>			
	a. Sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4
	b. Mudah dipahami	4	4	4
	c. Sesuai dengan kebenaran konsep dan teori serta sesuai dengan perkembangan keilmuan Biologi	4	4	4
2.	Kemutakhiran			
	a. Memiliki keterkinian konten yang mencerminkan peristiwa atau kondisi terkini	4	4	4
	b. Adanya fitur <i>QR code</i> yang terpaut dengan internet sebagai informasi tambahan	4	4	4
	c. Terdapat fitur <i>hyperlink</i> yang terpaut dengan internet sebagai informasi tambahan	4	4	4
3.	Mengembangkan kecakapan dan merangsang keingintahuan			
	a. Mendorong siswa untuk mencari informasi secara mandiri	3	4	3,5
	b. Mendorong siswa untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber yang sesuai	4	4	4
	c. Mencantumkan kegiatan dengan menggunakan alat dan bahan yang mudah diperoleh di lingkungan siswa	4	4	4
4.	Mengandung wawasan kontekstual			
	a. Permasalahan dan informasi terkait dengan kondisi lingkungan sekitar	4	4	4
	b. Soal-soal berkaitan dengan hal-hal yang ada di lingkungan sekitar	4	4	4
	c. Kegiatan yang disajikan berasal dari lingkungan sekitar siswa	4	3	3,5
5.	Kesesuaian dengan pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>			
	a. Memuat seluruh sintaks <i>Problem Based Learning</i> pemecahan masalah	4	4	4
	b. Menunjang proses belajar secara <i>student centered</i> , sehingga peserta didik mampu membangun pengetahuannya sendiri melalui permasalahan yang diberikan	4	4	4
	c. Menunjang proses pembelajaran pada penemuan solusi dari suatu permasalahan melalui aktivitas individu atau	4	4	4

No	Komponen yang divalidasi	Skor		Rata-rata
		V1	V2	
	kelompok			
6.	Kesesuaian dengan Aspek Berpikir Kritis			
	a. Materi atau kegiatan yang disajikan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis	4	4	4
	b. Materi atau kegiatan yang disajikan mendeskripsikan permasalahan, fenomena, atau data yang dapat menstimulasi keterampilan berpikir kritis	4	4	4
	c. Materi atau kegiatan yang disajikan mencerminkan indikator berpikir kritis yaitu interpretasi, inferensi, analisis, eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri	4	4	4
	Rata-rata			3,94
	Persentase skor (%)			98,6
	Kategori			Sangat valid

Keterangan:

V1 : Validator 1 (dosen ahli)

V2 : Validator 2 (dosen ahli)

Kategori yang sangat valid memberikan skor 98,6 poin persentase pada komponen kelayakan konten. Kelayakan konten dievaluasi menggunakan komponen-komponen ini, yang meliputi keluasan dan akurasi materi, ketepatan waktu, kemampuannya untuk membangun keterampilan dan minat, penyertaan wawasan kontekstual, kompatibilitasnya dengan Pembelajaran Berbasis Masalah, dan kesiapannya untuk menumbuhkan pemikiran kritis.

Hasil rata-rata pada kategori "cakupan dan akurasi konten atau materi *flipbook*" adalah 100%, artinya sangat valid. Penyajian Learning Outcomes (CP) dan Learning Objectives (LOs) sebagai kerangka pembelajaran siswa merupakan indikasi dari hal ini. Selanjutnya, topik yang akan diteliti diperkenalkan dengan menawarkan pengantar konten di awal sub-bab, seperti pada halaman 1. Buku dan jurnal ilmiah digunakan sebagai sumber faktual untuk menunjukkan kebenaran informasi dan gagasan.

Dengan skor rata-rata 95,8% dalam kategori yang sangat sah, komponen ini membantu mengembangkan keterampilan dan minat sekaligus memberikan wawasan tentang lingkungan yang lebih luas. Hal ini disebabkan fakta bahwa *flipbook* tidak cukup mendorong belajar mandiri siswa. Peran instruktur sebagai sumber belajar siswa tetap tidak berubah. Untuk memastikan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa dilakukan secara efektif, adalah tanggung jawab guru untuk menawarkan pengantar yang jelas dan akurat untuk pembelajaran yang

terkait dengan topik. Sesuai dengan temuan Yestiani dan Zahwa (2020), guru harus berperan sebagai fasilitator untuk membantu siswa menyerap dan memproses informasi.

Selain itu, pembelajaran PBL diterapkan sesuai wawasan kontekstual yang sesuai dengan kondisi saat ini. Pada *flipbook* yang dikembangkan menggunakan materi ekosistem yang merupakan materi dinamis karena adanya perubahan kondisi lingkungan yang terus terjadi sehingga menunjukkan pola hubungan tertentu pada tiap komponennya. Sehingga, perlu ditambahkan beberapa materi mengenai permasalahan atau literatur yang relevan dengan kondisi saat ini dalam menunjang pemahaman peserta didik.

Mendapat nilai sempurna 100 dan kategori sangat valid dalam komponen pengukuran kesesuaian dengan Problem Based Learning. Ini karena sintaks PBL telah diubah untuk mengakomodasi sejumlah fitur. Sebagai contoh, pertimbangkan modul Eco Insight, yang memungkinkan dosen memperkenalkan mahasiswa pada isu-isu. Untuk membuat siswa berpikir, seorang guru sering mengajukan masalah di awal pelajaran. Selain itu, dengan menggunakan Eco Think, guru dapat membuat siswanya bekerja sama untuk belajar dengan mengajukan pertanyaan yang harus mereka jawab. Ada juga komponen Eco Activity dengan terminologi instruktur untuk mengarahkan penelitian, membuat dan mempresentasikan temuan, serta mengenali dan menilai metode pemecahan masalah. Siswa terlibat dalam beberapa pengalaman belajar observasional dasar di dunia nyata. Di sini disinggung proses pemecahan masalah dan praktik berpikir kritis yang dimulai dari kegiatan praktik langsung siswa. Karena kesesuaiannya dengan teori ekosistem, model PBL dipilih. Konsisten dengan temuan penelitian Sistryarani (2017) yang menemukan bahwa PBL merupakan salah satu cara untuk memberikan pendidikan yang relevan. Hal ini disebabkan fakta bahwa anak-anak memiliki andil dalam menemukan jawaban atas pertanyaan tentang masalah di lingkungan terdekat mereka.

Hasil yang dihasilkan rata-rata 100% dengan kategori sangat valid untuk sub komponen kesesuaian yang melibatkan berpikir kritis. Hal ini dikarenakan soal HOTS yang mengacu pada penanda berpikir kritis seperti interpretasi, analisis, dan penilaian termasuk dalam fitur Eco Means. Tanda lebih lanjut dari pemikiran kritis adalah fitur Eco Activity, yang mencakup pengamatan dasar atau panduan penelitian yang menyinggung pemikiran interpretatif, inferensial, analitis, penjelasan, dan evaluatif. Bagian Eco Review memberikan ikhtisar dari semua konten terkait ekosistem. Kemampuan

berpikir kritis siswa dapat diasah dengan mengerjakan unsur-unsur tersebut. Peneliti Munir (2012) menemukan bahwa siswa yang menggunakan multimedia cenderung ingin tahu, banyak akal, memecahkan masalah, dan didorong secara akademis daripada mereka yang tidak.

Selanjutnya, ulasan tentang faktor kelayakan presentasi disediakan di Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi Komponen Kelayakan Penyajian

No	Komponen yang divalidasi	Skor		Rata-rata
		V1	V2	
1.	Teknik penyajian <i>flipbook</i>			
	a. Kesesuaian antara tampilan dan fitur yang interaktif dengan materi	4	4	4
	b. Konten atau fitur-fitur yang interaktif sesuai dengan CP dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	4	4	4
	c. Gambar atau <i>layout</i> tidak mengganggu penyajian	4	4	4
2.	Pendukung penyajian materi-materi dari <i>flipbook</i>			
	a. Kesesuaian <i>cover</i> yang menggambarkan topik di dalamnya	4	4	4
	b. <i>Layout</i> sederhana dan jelas dari segi gambar atau warna serta teks yang dipilih	4	4	4
	c. Terdapat penomoran dan penamaan pada gambar atau tabel yang ada pada <i>flipbook</i>	4	4	4
3.	Penyajian Pembelajaran			
	a. Metode atau pendekatan penyajian diarahkan ke pembelajaran interaktif	4	4	4
	b. Jenis atau tipe huruf yang digunakan dapat terbaca dengan jelas	4	4	4
	c. Perpaduan antara huruf dan <i>background</i> jelas dan huruf tidak tertutupi	4	4	4

Keterangan:

V1 : Validator 1 (dosen ahli)

V2 : Validator 2 (dosen ahli)

Penilaian kelayakan presentasional kembali dengan skor sempurna (100%) dan peringkat validitas yang sangat baik. Keterampilan presentasi, fasilitas presentasi, dan presentasi instruksional semuanya dievaluasi sebagai sub komponen. Setiap subbab memiliki pendahuluan, isi, dan kesimpulan, dengan sistematika penyajian yang sama dari awal hingga akhir, dimana penyajiannya berkembang secara logis dari yang sederhana ke yang kompleks, sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi dan membuat mereka tetap terlibat selama proses pembelajaran. Keruntutan materi atau konsep juga dapat dibuktikan dengan adanya tujuan pembelajaran pada bagian awal buku ajar yang menjadi acuan sistematika penyusunan.

Flipbook yang telah dikembangkan dari segi *layout* dan penyajian materi yang disediakan gambar atau tabel yang mendukung materi dan dilengkapi dengan

keterangan gambar atau tabel yang sesuai. Gambar berfungsi sebagai penggambaran yang akurat dari materi pelajaran. deskripsi gambar dan sumber gambar juga termasuk dalam contoh visual. Kemampuan yang ada juga memberikan pembelajaran yang dinamis dengan menggunakan media dan hypertext linkages. Kemampuan sumber ajar untuk menyampaikan gambar, foto, dan video harus memikat siswa untuk membaca dan mendorong studi tambahan (Kinanti, 2017).

Selanjutnya disajikan rekapitulasi komponen kelayakan kebahasaan yang disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Rekapitulasi Komponen Kelayakan Kebahasaan

No	Komponen yang divalidasi	Skor		Rata-rata
		V1	V2	
1.	Struktur Bahasa dan Penggunaan istilah			
	a. Sesuai dengan PUEBI dan tidak menimbulkan makna ganda	4	4	4
	b. Menggunakan istilah biologi yang sesuai	4	4	4
	c. Pemilihan Bahasa yang digunakan bersifat informatif dan komunikatif	4	4	4
2.	Kualitas identitas dan sumber			
	a. Mencantumkan nama penulis, pembimbing, dan Lembaga	4	4	4
	b. Mencantumkan sumber pengambilan video dan gambar	4	4	4
	c. Terdapat daftar pustaka	4	4	4

Keterangan:

V1 : Validator 1 (dosen ahli)

V2 : Validator 2 (dosen ahli)

Penilaian kelayakan presentasional kembali dengan skor sempurna (100%) dan peringkat validitas yang sangat baik. Struktur bahasa dan penggunaan kosa kata, serta kredibilitas penulis dan karya mereka, digunakan sebagai kriteria evaluasi. Kalimat dalam *flipbook* yang mengikuti aturan tata bahasa dan ejaan bahasa Indonesia yang berterima dan akurat. Penggunaan bahasa interaktif dan dialogis dalam buku ajar sejalan dengan temuan penelitian Latifah (2018). Siswa mampu mencapai tingkat pemahaman yang jauh melampaui minimum yang disyaratkan seperti yang ditunjukkan oleh latihan kerja mereka pada fitur-fitur di *flipbook*. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dapat diakses, memungkinkan siswa untuk sepenuhnya memahami informasi yang disajikan.

Selain itu, konsistensi dan keruntutan dalam penggunaan istilah biologi yang disusun dengan baik sehingga peserta didik lebih mudah memahami dan tidak

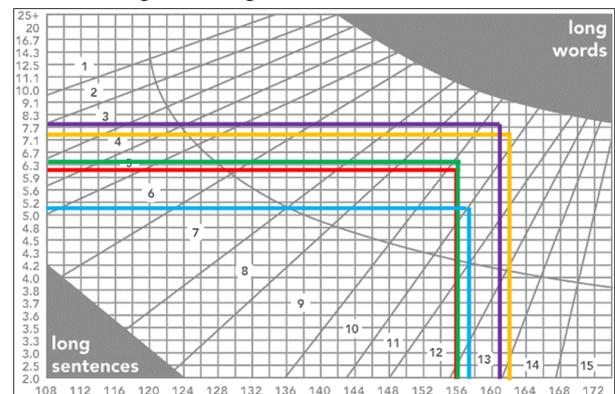
menimbulkan kerancuan. Penambahan gambar dan video yang digunakan dalam *flipbook* seluruhnya diberi keterangan dan sumbernya. Hal tersebut akan memudahkan peserta didik yang ingin mencari tahu lebih lanjut terkait gambar atau video yang dicari. Adanya daftar pustaka juga memudahkan peserta didik untuk mencari sumber materi yang dipelajari mulai dari buku, *web*, jurnal, artikel maupun sumber-sumber yang lainnya.

Kelayakan empiris *flipbook* ekosistem berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan dapat diukur dengan menggunakan hasil keterbacaan *flipbook*. Adapun hasil rekapitulasi keterbacaan tersaji dalam Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan *Flipbook*

Sampel	Hal	Σ Kalimat	Σ Perkalian Suku Kata	Level
1 (awal)	7	6,2	156	10
2 (tengah)	13	6	156	10
3 (tengah)	16	5,1	157,2	11
4 (tengah)	22	7,6	162	10
5 (akhir)	35	7,7	161,4	10

Hasil uji keterbacaan yang diperoleh diinterpretasikan ke grafik *Fry* pada Gambar 8. Rata-rata keterbacaan berada pada level 10. Keterbacaan *flipbook* dikatakan sesuai apabila hasilnya berada pada level 9-11 untuk jenjang SMA. Sahrani (2016) berpendapat bahwa tingkat keterbacaan *flipbook* bersifat perkiraan pada grafik *Fry*, sehingga level keterbacaan dapat ditambah satu tingkat atau dikurangi satu tingkat.



Gambar 8. Hasil Uji Keterbacaan *Flipbook*

Keterangan:

- Garis warna merah : sampel 1
- Garis warna hijau : sampel 2
- Garis warna biru : sampel 3
- Garis warna orange : sampel 4
- Garis warna ungu : sampel 5

Temuan tes keterbacaan *flipbook* konsisten dengan apa yang diharapkan dari siswa sekolah menengah atas.

Menurut Kaldum (2016), faktor-faktor seperti gerakan mata, huruf, garis, panjang garis, celah, dan kolom semuanya berperan dalam menentukan keterbacaan siswa. Keterbacaan siswa terhadap ide-ide baru tidak sedikit dipengaruhi oleh ketersediaan sumber belajar seperti *flipbook*. Siswa hanya boleh menggunakan *flipbook* yang ditulis pada tingkat yang dapat diterima untuk kelas mereka. Hal ini sesuai dengan klaim bahwa siswa akan kesulitan untuk memperoleh informasi dari kegiatan pembelajaran *flipbook* jika materi ditulis pada tingkat membaca di atas tingkat kelas mereka (Sulistiyorini, 2016).

Konten *flipbook* yang ditulis dengan baik tidak menghadirkan tantangan besar, kecuali yang disebabkan oleh variabel luar seperti bahasa dan pengalaman membaca siswa. Terminologi dan struktur kalimat yang digunakan sangat mempengaruhi seberapa mudah suatu dokumen dibaca. Terminologi asing dan daerah, kata dan frasa yang berlebihan, kalimat yang tidak selesai, dan alur pemikiran yang tidak koheren adalah beberapa masalah yang dapat mengurangi keterbacaan (Nababan, 2017).

Simpulan

Flipbook ekosistem berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA dinyatakan layak dan valid secara teoritis ditinjau dari perolehan skor validasi sebesar 99,2% dengan kategori sangat valid dan layak secara dan layak secara empiris ditinjau dari keterbacaan *flipbook* yang berada pada level 10 dengan kategori layak dan sesuai dengan taraf berpikir peserta didik kelas X SMA.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes. dan Dr. Wisanti, M.S., yang telah memberikan masukan dan memvalidasi penelitian ini, sangat berterima kasih atas bantuannya. Bapak Radi Bambang P., S.Pd., M.M.Pd., pengajar biologi di SMAN 2 Lamongan, dan para siswa kelas X3 di SMAN 2 Lamongan juga diapresiasi atas kontribusinya dalam menyukseskan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, S. & Kusrianto. 2017. *Sukses Menulis Buku Ajar dan Referensi*. Jakarta: Grasindo.

Asmi, A.R., Aulia N., & Hudaidah C. 2018. Pengembangan E-Modul Berbasis Materi Pendidikan

Karakter untuk Pembelajaran Mata Kuliah Pancasila MPK Universitas Sriwijaya. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. Vol. 27(1): hal 1-10.

Fitriani, U., Adisyahputra, & Komala, R. 2018. Pengembangan *Eco-Friendly Website* dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Proyek pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 11(1): hal 32- 46.

Kaldum, R. 2016. Uji Keterbacaan Pada Pengembangan Buku Ajar Kalkulus Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Representasi Matematis. *Jurnal Prisma*. 1(5): 12-15.

Kemendikbud. 2017. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Nomor 22 Tahun 2017 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.

Khoirunnisa', D. & Rachmadiarti, F. 2019. Kelayakan Teoritis Buku Ajar Collaborative Learning pada Materi Fungi untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *BioEdu*. Vol. 8(2), 4-8.

Kholiq, T. & Luthfiyah, W. 2018. Pentingnya Buku Ajar yang Berkualitas dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Bahasa Arab. *Jurnal Tarbiyah "At-Tajdid"*. 3(1).

Kinanti, S. 2017. Penggunaan Digital Book Berbasis Android Untuk Pada Pelajaran Bahasa Arab. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 2(1): 170-182.

Latifah, L. 2018. Analisis Kelayakan Penyajian Buku Teks Bahasa Indonesia Ekspresi Diri dan Akademik SMA/SMK Kelas X Edisi 2014. Publikasi Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Masita., A. N., Hudaidah C., & Rachman, P. 2016. Pengembangan E-Modul Berbasis Materi Pendidikan Karakter untuk Pembelajaran Mata Kuliah Pancasila MPK Universitas Sriwijaya. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. 27(1): 1-10.

Munir. 2013. *Multimedia dan Konsep Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Nababan, R. T. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. *Jurnal Matematika*. 2(3): 32-35.

Norhasanah. 2018. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pembelajaran Biologi*. 5(1): 105-109.

Puspita, D. 2022. Blended Learning sebagai Model Pembelajaran Abad 21. *Ide Guru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*. 7(1): 1-6.

- Ramdhania, D.R. 2015. Pengaruh Media *Flash Flip Book* dalam Pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi*. 4(2): 54-60.
- Riduwan. 2015. Skala Pengukuran Variabel -Variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Ruku, E. & Purnomo, T. 2020. Validitas Lembar Kegiatan Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *BioEdu*. Vol. 9(1), hal: 1-7.
- Sahroni, A. P. 2016. Analisis Keterbacaan Buku Berbasis Grafik Fry. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 4(6): 256.
- Sistyarini, R. 2017. Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Soejana, P., Wibowo, E. & Pratiwi, D. D. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. *Desimal: Jurnal Matematika*. 1(2): 148-155.
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Johan, H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip Pdf Professional Pada Materi Alat-Alat Optik Di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*. 2(3), 145–152.
- Sudarman. 2007. Pengaruh Media Animasi Fisika dalam Model Pembelajaran Langsung terhadap Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri Kota Bengkulu. *Jurnal Semirata*. 2 (4): 494.
- Sugianto, D., Abdullah, A. G., Elvyanti, S., & Muladi, Y. (2017). Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. *Innovation of Vocational Technology Education*. 9(2), 101–116.
- Sulistiyorini, W. 2016. Analisis Keterbacaan Buku Biologi Kelas XI SMA Erlangga. *Jurnal Pendidikan*. 6 (2) 24-27.
- Wijaya, T.E. & Trimulyono, G. 2019. Pengembangan *Flipbook* berbasis *Multiple Intelligence* pada Materi Substansi Genetika untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik Kelas XII SMA. *BioEdu*. Vol. 8(2).
- Yestiani, A. W. & Zahwa, P. I. 2020. Perbedaan Hasil Belajar Siswa yang Menggunakan Multimedia Interaktif dengan Buku Teks dalam Pembelajaran Biologi di SMA. *Mangifera Edu*. 4 (1): 62-70.
- Yustan & Mulyadi. 2015. Pengembangan Media Flash Flipbook untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Ipa di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4 (4): 296 - 301.