

PENGEMBANGAN *FLIPBOOK* BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI METABOLISME SEL
Development of Scientific Literacy Based Flipbook to Train Student's Critical Thinking Skills on Cell Metabolism Topic

Safira Firda Machsun

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : safira.18014@mhs.unesa.ac.id

Sifak Indana

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : sifakindana@unesa.ac.id

Abstrak

Kurikulum bersifat dinamis karena selalu terjadi perubahan dan pengembangan. Kurikulum 2013 lebih mengutamakan edukasi berbasis teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengajarkan literasi sains. Berdasarkan data PISA menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik masih tergolong rendah termasuk pada mata pelajaran biologi sehingga dapat berpengaruh pada tingkat berpikir kritis peserta didik. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan *flipbook* berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi metabolisme sel yang layak berdasarkan validitas dan kepraktisan. Penelitian ini menggunakan metode 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Data yang didapatkan menggunakan metode validasi, uji keterbacaan, dan respon peserta didik. Data validasi didapatkan melalui lembar validasi, data kepraktisan didapatkan dari hasil uji keterbacaan dan respon peserta didik. Data tersebut dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Tempat pelaksanaan penelitian di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya dan dilakukan uji coba terbatas pada 20 peserta didik MAN 1 Lamongan. Hasil penelitian menunjukkan validitas *flipbook* berdasarkan penilaian dari pakar pendidikan biologi dan guru biologi memperoleh skor 3,89 dengan persentase 97,25% kategori sangat valid. Uji keterbacaan *flipbook* memperoleh rata-rata level 12 dan berkategori sulit yaitu dengan tingkat kelas 12. Kemudian, respon positif peserta didik memperoleh rata-rata 95,68% kategori sangat praktis. Dengan demikian, *flipbook* berbasis literasi sains pada materi metabolisme sel yang dihasilkan dinyatakan valid dan praktis digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran serta mampu melatih keterampilan berpikir kritis.

Kata Kunci: *flipbook*, literasi sains, keterampilan berpikir kritis, metabolisme sel.

Abstract

The curriculum is dynamic because always occur changing and developing. The 2013 curriculum is prioritize more about technology-based education patterns that can be used to teach scientific literacy. Based on PISA data, it shows that students' scientific literacy is still relatively low including biology lesson so this problem can affect students' critical thinking levels. The purpose of this research is to produce a *flipbook* based on scientific literacy to practice critical thinking skills on cell metabolism materials in terms of based on validity, and practicality. This research uses 4-D method (define, design, develop, and desiminate). The results were obtained uses validation, and questionnaire methods. Data was obtained with a validation sheet, practicality was obtained from the results of readability tests and and the response of learners. The data obtained is analyzed descriptively quantitatively. The location of this research is in the Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Surabaya and a limited trial was conducted on 20 students of MAN 1 Lamongan. The results showed that the validity of the flipbook based on the assessment of biology education experts and biology teachers obtained a score of 3.89 with a percentage of 97.25% in the very valid category. The flipbook readability test obtained an average of level 12 and was categorized as difficult, namely with a grade level of 12. Then, the positive responses of students obtained an average of 95.68% in the very practical category. Thus, scientific literacy based flipbook in cell metabolism topic produced is declared valid, and practical for as teaching materials in learning and is able to train critical thinking skills.

Keywords: *flipbook*, scientific literacy, critical thinking skills, cell metabolism topic.

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia perlu ditingkatkan dan diperbaiki terutama pada kurikulum yang terus-menerus mengalami modifikasi dan pengembangan agar dapat terus berkembang dan mengikuti tantangan zaman (Alhamuddin, 2014). Pada kurikulum 2013 diterapkan sistem pendidikan berbasis teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam mengedukasi tentang literasi sains. Di Indonesia tingkat tercapainya literasi sains peserta didik dalam PISA (*Program for International Student Assessment*) masih rendah dibandingkan dengan negara lain. Pada tahun 2018, Indonesia dalam literasi sains telah berada di urutan 70 dari 78 negara yang berkontribusi dengan skor sebesar 396 (OECD, 2019).

Literasi sains merupakan suatu kemampuan implementasi pengetahuan sains melalui fakta yang bertujuan mengidentifikasi dan mengambil simpulan dalam proses pemahaman (Prastiwi dkk, 2020). Literasi sains dapat memudahkan peserta didik berhadapan dengan permasalahan ilmiah dalam kehidupan. Keterampilan literasi sains peserta didik yang rendah berdampak pada kemampuan memecahkan masalah sederhana maupun masalah yang kompleks (Indana dkk, 2018). Berdasarkan hasil asesmen PISA (*Programme for International Student Assessment*), Indonesia belum berhasil dalam mengaplikasikan edukasi yang tepat di mata dunia. Indonesia harus melakukan transformasi kurikulum sehingga meningkatkan kualitas pendidikan dan skor PISA.

Pandemi Covid-19 yang terjadi berdampak signifikan terhadap mobilitas semua sektor di seluruh dunia termasuk sektor pendidikan. Kondisi ini memicu pengalihan kegiatan pembelajaran yang semula sekolah secara tatap muka menjadi sekolah daring. Keberadaan teknologi digital yang ada saat ini dapat dimanfaatkan untuk akses pembelajaran jarak jauh khususnya dalam kondisi pandemi. Oleh karena itu, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mempergunakan peraturan bahwa setiap kegiatan pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran secara *online*. Hal ini terjadi terkait upaya pemerintah untuk mencegah penyebaran Covid-19. Proses pembelajaran *online* memerlukan kemampuan teknologi digital sehingga berdampak pada pengembangan perangkat pembelajaran. Untuk itu diperlukan inovasi dan transformasi sekolah dalam melakukan kegiatan pembelajaran jarak jauh (Nadeak, 2020). Pemanfaatan teknologi diperlukan untuk memperlancar kegiatan pembelajaran salah satunya yaitu dengan menggunakan teknologi buku digital.

Rachmah dkk (2018) menyatakan bahwa penggunaan buku digital dapat menambah korelasi antara guru dan peserta didik dalam pembelajaran *online*. Penggunaan buku digital dalam pembelajaran lebih menarik perhatian peserta didik. Buku digital mampu menyajikan simulasi interaktif dengan adanya perpaduan teks, gambar, audio, dan video. Penggunaan buku digital dalam dunia pembelajaran memiliki pengakuan yang baik dari peserta didik dan guru. Hal tersebut didukung oleh penelitian Putra dkk. (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan *flipbook* telah memenuhi standar dari segi penggunaan dan efisiensi waktu dengan nilai rata-rata 82,78% dan 82,52% oleh guru. Buku digital dapat diintegrasikan dengan melakukan pengembangan inovasi media pembelajaran untuk membantu proses pembelajaran peserta didik salah satunya yaitu *flipbook*.

Flipbook merupakan salah satu produk inovasi yang berawal dari buku ajar konvensional kemudian dimodifikasi menjadi buku digital yang bersifat interaktif. *Flipbook* memiliki kelebihan yaitu terdapat gambar, video dan animasi sehingga menjadi lebih menarik dan interaktif (Maf'ula dkk, 2017). Pada penggunaan *flipbook* terdapat kolaborasi antara pembelajaran konvensional dan modern. Hal ini dikarenakan dalam *flipbook* dapat memuat *Virtual Laboratory* yaitu pembelajaran elektronik dengan melakukan eksperimen dan memecahkan masalah menggunakan simulasi komputer (Sakti, 2013). *Flipbook* dapat memfasilitasi literasi sains serta berpikir kritis apabila menyajikan permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar dan dapat bermanfaat untuk lingkungan sekitar (Nurhasnah, 2020).

Wijayanti dkk (2019) menunjukkan bahwa penggunaan *flipbook* dapat mempengaruhi tuntasnya hasil pencapaian yang diperoleh peserta didik ditinjau dari hasil tes berpikir kritis terdapat peningkatan sebesar 100% pada ketuntasan hasil belajar setelah menggunakan *flipbook*. Keterampilan berpikir kritis diartikan sebagai kemampuan berpikir mencakup kecenderungan perilaku dan keterampilan kognitif dalam memecahkan suatu permasalahan, menarik kesimpulan, mempertimbangkan berbagai kemungkinan, serta membuat suatu keputusan segala sesuatu yang harus diyakini. Keterampilan berpikir kritis berperan dalam membangun dan mengembangkan pikiran untuk menyelesaikan permasalahan dengan memberikan argumentasi yang sesuai (Handayani dkk, 2016).

Metabolisme merupakan suatu proses penting pada makhluk hidup yaitu seluruh reaksi kimia yang timbul pada materi organik tersebut. Kajian metabolisme sel meliputi enzim, katabolisme dan anabolisme (Rahmatan,

dkk, 2013). Penelitian Ningrum dkk (2014) memperoleh jawaban bahwa adanya permasalahan dasar pada materi fotosintesis dalam proses penerapan. Hasil angket peserta didik menunjukkan bahwa sebanyak 60,91% peserta didik belum mengerti dalam pengaplikasian metabolisme karbohidrat dalam kehidupan, sedangkan 11,05% peserta didik telah mengaplikasikan metabolisme karbohidrat dalam kehidupan. Hasil angket guru juga memperoleh hasil bahwa terdapat kendala dalam menerapkan metabolisme karbohidrat dalam kehidupan karena sulit dan abstrak.

Menurut wawancara guru dan peserta didik kelas XII MAN 1 Lamongan, hasil yang didapatkan yaitu guru belum pernah menggunakan *flipbook* untuk pembelajaran, biasanya menggunakan buku paket dan *powerpoint* sebagai panduan peserta didik untuk latihan serta video untuk menunjang pemahaman materi bagi peserta didik. *Flipbook* dikembangkan pada materi metabolisme sel, dikarenakan dalam proses edukasi masih mengandalkan ingatan dalam menghafal, sehingga berdampak pada ketidakmampuan peserta didik dalam konstruksi hubungan antar konsep dan tidak dapat menyesuaikan teori yang baru dengan sebelumnya untuk memiliki pandangan dalam memahami materi yang bersifat abstrak (Vanderlelie, 2013), sehingga tidak menarik dan dapat mengurangi literasi sains peserta didik dalam materi metabolisme sel.

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, tujuan penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan *flipbook* berbasis literasi sains yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keterbacaan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi metabolisme sel.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan menggunakan metode 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Penelitian ini dilakukan sejak Januari – Mei 2022. Proses *development* (pengembangan) produk dilakukan di Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Surabaya. Uji coba terbatas diberikan kepada 20 peserta didik kelas XII MIPA 4 MAN 1 Lamongan bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan *flipbook* berbasis literasi sains yang sedang dikembangkan.

Define (pendefinisian) merupakan tahapan mendeskripsikan kebutuhan dalam proses pembelajaran yang terdiri dari 4 langkah: analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep. *Design* (perancangan) merupakan tahapan yang bertujuan untuk merancang *flipbook* untuk menentukan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, alokasi waktu, aspek literasi sains, indikator berpikir kritis, dan fitur pendukung yang akan

dilakukan. *Development* (pengembangan) merupakan tahapan yang menghasilkan draft produk yang telah divalidasi dan direvisi kemudian akan diujikan pada peserta didik. Tahap *disseminate* dilakukan mencakup penyebaran media *flipbook* (secara terbatas) dan penyebaran hasil penelitian melalui publikasi artikel.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode validasi, metode uji keterbacaan, dan angket respon peserta didik. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui validitas dan kepraktisan produk. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Validitas *flipbook* ditinjau berdasarkan hasil penilaian tiga validator yang terdiri dari dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru biologi kelas XII berdasarkan aspek penyajian, isi, dan kebahasaan. Penilaian dilakukan dengan lembar validasi berdasarkan Skala Likert dengan skor 1-4. Kategori yang digunakan adalah 1 artinya kurang baik, 2 artinya cukup baik, 3 artinya baik, dan 4 artinya sangat baik. Skor yang diperoleh dari dosen validator 1, 2, dan 3 kemudian dirata-rata menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{skor rata-rata} = \frac{\sum \text{skor tiap kriteria semua validator}}{\sum \text{ validator}} \times 100$$

Setelah skor rata-rata diperoleh, untuk menghitung skor rata-rata kriteria digunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Validitas} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Hasil validasi selanjutnya diinterpretasikan sesuai dengan kriteria kelayakan menurut Riduwan (2013). *Flipbook* dapat dikatakan valid secara teoritis apabila memperoleh skor > 3 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Hasil Validasi

Skor Validasi	Kriteria Interpretasi
1	Kurang Valid
2	Cukup Valid
3	Valid
4	Sangat Valid

(Diadaptasi Riduwan, 2013)

Teknik pengumpulan data menggunakan metode uji keterbacaan dilakukan untuk mengetahui tingkat keterbacaan dari *flipbook* yang telah dikembangkan. Uji keterbacaan dapat dilakukan dengan cara memilih bacaan dari *flipbook* pada bagian awal, tengah, dan akhir berjumlah 100 kata kemudian dihitung jumlah kalimat dan suku katanya. Data hasil uji keterbacaan yang diperoleh

melalui *google form* <https://intip.in/KeterbacaanFlipbookMetabolismeSel> dianalisa dengan cara deskriptif kuantitatif menggunakan formulasi dan diinterpretasikan pada Grafik Fry. Kemudian jumlah suku kata dikalikan 0,6. Hasil akhir dikonversikan ke dalam Grafik Fry. Pada peserta didik tingkat SMA/MA interval antara 10-12. Keterbacaan *flipbook* dikatakan praktis apabila sudah berada pada level 10.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode angket respon pada peserta didik dilakukan guna mengetahui kelayakan empiris dari *flipbook* yang dikembangkan berdasarkan respon peserta didik. Kemudian data yang diperoleh dapat dianalisis dengan deskriptif kuantitatif. Hasil respon peserta didik terhadap *flipbook* dinyatakan dengan jawaban “ya” atau “tidak”. Peneliti menyusun angket yang mengacu pada skala Guttman dan dinyatakan ke dalam bentuk pertanyaan. Data dari hasil respon dihitung berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Skala Guttman

Jawaban	Kategori
Ya	1
Tidak	0

Persentase respon peserta didik kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Respon} = \frac{\sum \text{jawaban "Ya"}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

Berdasarkan persentase hasil respon peserta didik, kemudian diinterpretasikan dengan kriteria kepraktisan skala Guttman (Tabel 3). *Flipbook* berbasis literasi sains dapat dikatakan baik apabila mendapatkan respon sebesar $\geq 61\%$ seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Respons Peserta Didik

Skala	Kategori
0 - 20	Tidak Baik
21 - 40	Kurang Baik
41 - 60	Cukup Baik
61 - 80	Baik
81 - 100	Sangat Baik

(Diadaptasi Riduwan, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk penelitian yang dihasilkan adalah *flipbook* berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi metabolisme sel yang terdiri dari 5 sub materi yaitu sub materi 1 tentang

metabolisme, sub materi 2 tentang enzim, sub materi 3 tentang anabolisme, sub materi 4 tentang katabolisme, sub materi 5 tentang keterkaitan metabolisme.

Flipbook ini memiliki fitur yang dapat mengaitkan antara literasi sains dengan berpikir kritis peserta didik pada materi Metabolisme sel, sehingga *flipbook* yang dikembangkan disesuaikan dengan aspek literasi sains serta melatih keterampilan berpikir kritis. Literasi sains menurut Dani dalam Sutrisna (2021) terdiri dari 4 aspek, yaitu pengetahuan sains, penyelidikan sains, sains sebagai cara mengetahui, dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat. Sedangkan pada indikator berpikir kritis diantaranya interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, regulasi diri seperti pada Tabel 4 berikut.

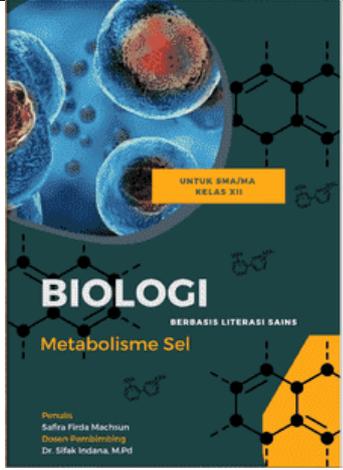
Tabel 4. Keterkaitan Fitur *Flipbook* berbasis Literasi Sains dengan Berpikir Kritis

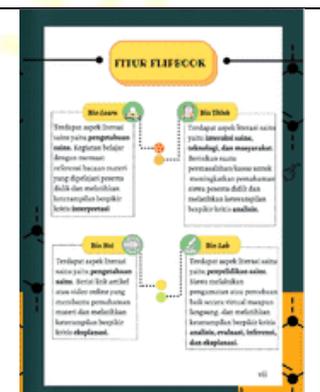
Fitur <i>Flipbook</i>	Keterangan	Aspek Literasi Sains	Indikator Berpikir Kritis
Bio Learn	Kegiatan belajardengan memuat referensi bacaanmateri yang dipelajari	Pengetahuan sains: memuat konsep, prinsip, teori sains	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretasi: kemampuan dalam memahami dari berbagai pengalaman, permasalahan, data
Bio Learn	Peserta didik melakukan eksperimen secara virtual	Penyelidikan sains: menggunakan metode dan proses sains seperti observasi dan bereksperimen	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis: menganalisis informasi data yang didapatkan dari percobaan. • Evaluasi: merefleksikan informasi baru yang didapatkan setelah melakukan percobaan • Inferensi: memberi kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang didapatkan • Eksplanasi: penjelasan yang logis dari hasil analisis data percobaan
Bio Think	Berisi suatu permasalahan seputar metabolisme selyang	Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat: Dampak sains terhadap	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis: menganalisis informasi data yang didapatkan dari percobaan

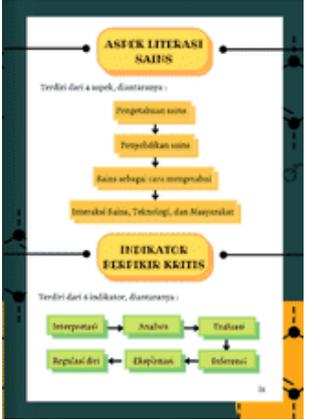
Fitur <i>Flipbook</i>	Keterangan	Aspek Literasi Sains	Indikator Berpikir Kritis
	disajikan melalui video, gambar maupun kasus dalam kehidupan	masyarakat.	
Bio <i>Net</i>	Berisi <i>link</i> artikel atau video <i>online</i> yang membantu pemahaman materi.	Pengetahuan sains: memuat konsep, prinsip, teori sains	Inferensi: mempertimbangkan informasi yang relevan
Bio- <i>Conclusion</i>	Ringkasan materi secara keseluruhan	Pengetahuan sains: memuat konsep, prinsip, teori sains	Inferensi: menggambarkan kesimpulan yang logis
Bio- <i>Question</i>	Berisi tentang latihan soal terkait bab yang dipelajari untuk memeriksa pemahaman peserta didik	Sains sebagai cara mengetahui: refleksi dalam membangun pengetahuan ilmiah	Regulasi diri: kemampuan mengevaluasi diri sendiri

Berikut merupakan tampilan *flipbook* berbasis literasi sains yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi metabolisme sel terdiri dari pendahuluan, isi, dan penutup. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 5.

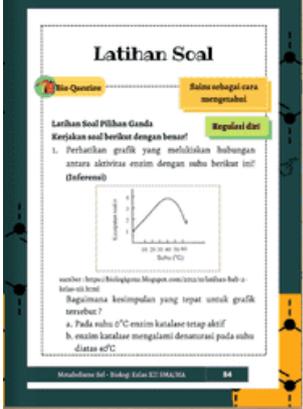
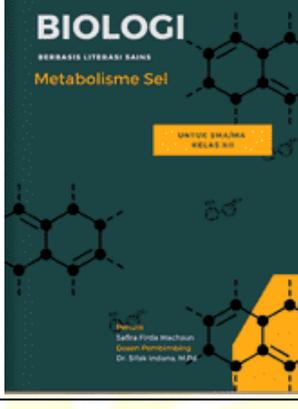
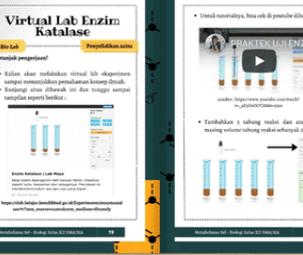
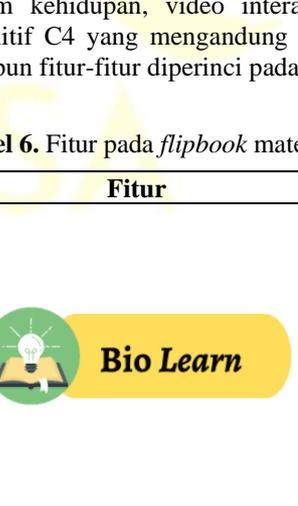
Tabel 5. Tampilan *flipbook*.

Tampilan	Keterangan
<p style="text-align: center;">Pendahuluan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Sampul depan <i>flipbook</i> di desain menarik. Mengambil gambar sel hewan menggambarkan tentang materi yang dibahas di dalam <i>flipbook</i> yaitu metabolisme yang ada didalam sel.

Tampilan	Keterangan
<p style="text-align: center;">Pendahuluan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Halaman sampul berisi tentang judul buku, nama penulis serta dosen pembimbing. Kata pengantar sebagai kalimat pembuka dan ucapan puji syukur dari penulis
	<ul style="list-style-type: none"> Daftar isi sebagai cara untuk mengetahui halaman di setiap konten
	<ul style="list-style-type: none"> Peta konsep dicantumkan untuk mengetahui semua materi yang akan dipelajari dalam <i>flipbook</i> metabolisme sel
	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan fitur <i>flipbook</i> agar pengguna dapat memahami keseluruhan materi dari <i>flipbook</i> ini.

Tampilan	Keterangan
<p style="text-align: center;">Pendahuluan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan aspek literasi sains dan indikator berpikir kritis ditampilkan agar peserta didik mengetahui apa saja 6 indikator yang dipakai dalam <i>flipbook</i>
	<ul style="list-style-type: none"> Petunjuk penggunaan <i>flipbook</i> ditampilkan untuk mengetahui cara menggunakan <i>flipbook</i> dalam pembelajaran. Terdapat kompetensi dasar dan indikator pembelajaran
Isi	
	<ul style="list-style-type: none"> Topik pertama mengulas tentang materi awal tentang metabolisme dilengkapi dengan aspek literasi sains dan indikator berpikir kritis
Tampilan	Keterangan

Isi	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> Topik kedua mengulas tentang enzim dilengkapi dengan adanya <i>virtual laboratory</i>.
	<ul style="list-style-type: none"> Topik ketiga mengulas tentang anabolisme.
	<ul style="list-style-type: none"> Topik keempat mengulas materi tentang katabolisme.
	<ul style="list-style-type: none"> Topik kelima mengulas materi tentang keterkaitan metabolisme.
Tampilan	Keterangan

Isi		Penutup							
	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat ringkasan berisi ringkasan dari semua materi yang ada dalam <i>flipbook</i>. 		<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat glosarium berisi tentang istilah kata dari materi yang dipakai dalam <i>flipbook</i>. 						
	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat latihan soal dengan level kognitif C4 disertai indikator berpikir kritis 		<ul style="list-style-type: none"> • Halaman sampul belakang didesain dengan menarik disesuaikan dengan desain sampul depan <i>flipbook</i>. 						
	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat <i>virtual laboratory</i> tentang uji enzim katalase, dan fotosintesis. 	<p><i>Flipbook</i> terdiri dari beberapa komponen diantaranya yaitu cover depan, pengantar, daftar isi, pendahuluan, penggunaan <i>flipbook</i>, fitur-fitur, <i>mind map</i>, isi dan daftar pustaka. Tampilan <i>layout flipbook</i> disajikan sederhana dengan konsistensi proporsi tiap pokok materi, agar peserta didik mudah untuk memahami konsep materi. Desain <i>flipbook</i> dibuat menarik untuk menambah motivasi dan minat belajar peserta didik. Komponen isi <i>flipbook</i> meliputi pokok pembahasan materi yang sudah digolongkan dengan aspek literasi sains, contoh kasus dalam kehidupan, video interaktif, latihan soal level kognitif C4 yang mengandung indikator berpikir kritis. Adapun fitur-fitur diperinci pada Tabel 6.</p>							
<p style="text-align: center;">Penutup</p>									
	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat daftar pustaka berisi sumber referensi materi yang dipakai dalam <i>flipbook</i> 		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="836 1630 1187 1668">Fitur</th> <th data-bbox="1187 1630 1450 1668">Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="836 1668 1187 1973">  </td> <td data-bbox="1187 1668 1450 1973"> Memuat aspek literasi sains yaitu <i>pengetahuan sains</i>. Kegiatan belajar dengan memuat referensi bacaan materi yang dipelajari dan melatih keterampilan </td> </tr> <tr> <th data-bbox="836 1973 1187 2007">Fitur</th> <th data-bbox="1187 1973 1450 2007">Keterangan</th> </tr> </tbody> </table>	Fitur	Keterangan		Memuat aspek literasi sains yaitu <i>pengetahuan sains</i> . Kegiatan belajar dengan memuat referensi bacaan materi yang dipelajari dan melatih keterampilan	Fitur	Keterangan
Fitur	Keterangan								
	Memuat aspek literasi sains yaitu <i>pengetahuan sains</i> . Kegiatan belajar dengan memuat referensi bacaan materi yang dipelajari dan melatih keterampilan								
Fitur	Keterangan								
<p style="text-align: center;">Tampilan</p>	<p style="text-align: center;">Keterangan</p>	<p style="text-align: center;">Fitur</p>	<p style="text-align: center;">Keterangan</p>						

	berpikir kritis <i>interpretasi</i> .
 Bio Lab	Memuat aspek literasi sains yaitu <i>penyelidikan sains</i> . Peserta didik melakukan observasi atau percobaan baik secara virtual dan melatih keterampilan berpikir kritis <i>analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi</i> .
 Bio Think	Memuat aspek literasi sains yaitu <i>interaksi sains, teknologi, dan masyarakat</i> . Berisi suatu permasalahan seputar <i>metabolisme sel</i> yang disajikan melalui video, gambar maupun kasus dalam kehidupan dan melatih keterampilan berpikir kritis <i>analisis</i> .
 Bio Net	Memuat aspek literasi sains yaitu <i>pengetahuan sains</i> . Berisi <i>link</i> artikel atau video <i>online</i> yang membantu pemahaman materi dan melatih keterampilan berpikir kritis <i>eksplanasi</i> .
 Bio Conclusion	Berisi aspek literasi sains yaitu <i>pengetahuan sains serta ringkasan materi</i> secara keseluruhan dan melatih keterampilan berpikir kritis <i>inferensi</i> .

Fitur	Keterangan
 Bio Question	Berisi aspek literasi sains yaitu <i>sains sebagai cara mengetahui</i> . Berisi tentang latihan soal terkait bab yang dipelajari untuk memeriksa pemahaman peserta didik dan melatih keterampilan berpikir kritis <i>regulasi diri</i> .

Rosida (2016) mengungkapkan bahwa *e-book* interaktif yang telah dikembangkan baik dalam meningkatnya keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sedangkan menurut Muhlas (2019) bahwa buku yang dikembangkan yaitu *e-book* tipe *flipbook* berbasis literasi sains dikatakan layak secara teoritis dan empiris dikarenakan kompetensi dasar pada materi memerlukan analisis informasi dari beraneka ragam sumber. Penelitian ini melalui beberapa penilaian guna menentukan kelayakan, keterbacaan, dan kepraktisan. Penilaian tersebut sebagai berikut.

1. Validasi *Flipbook* berbasis Literasi Sains

Validitas *flipbook* didapatkan dari nilai akhir validasi oleh dosen pakar media, dosen pakar materi, dan guru biologi kelas XII. Hasil nilai validasi *flipbook* didapatkan dari aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan isi, dan aspek kelayakan kebahasaan. Hasil nilai validasi terdapat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi Kelayakan Penyajian *Flipbook*

No	Aspek yang dinilai	V ₁	V ₂	V ₃	Rata-rata skor
Kelayakan Penyajian					
1.	Kualitas tampilan	4	4	4	4
2.	Kualitas penggunaan <i>flipbook</i>	4	4	4	4
3.	Kualitas <i>layout</i>	4	3	4	3,67
4.	Kualitas gambar dan video	4	4	4	4
Rata-rata komponen penyajian					3,91
Interpretasi skor validitas					Sangat Valid

Keterangan :

V1(Validator 1) : Dosen Ahli Media

V2(Validator 2) : Dosen Ahli Materi

V3(Validator 3) : Guru Biologi

Pada komponen kelayakan penyajian, rata-rata yang didapatkan dari ketiga validator sebesar 3,91 dengan

kategori sangat valid. Komponen kelayakan penyajian *flipbook* meliputi beberapa aspek diantaranya: (1) kualitas tampilan, (2) kualitas penggunaan, (3) kualitas *layout*, (4) gambar dan video.

Berdasarkan analisis kualitas tampilan, *flipbook* ini dapat dikategorikan sangat layak dikarenakan memiliki desain yang sangat menarik dengan tampilan yang berwarna. *Cover flipbook* yang memadukan gambar kumpulan sel hewan yang menggambarkan bahwa didalam sel terjadi proses metabolisme. Pemilihan komposisi warna yang sesuai dan adanya suara sebagai penanda berpindah nya dari satu halaman ke halaman yang lain membuat *flipbook* ini sangat menarik untuk digunakan. Penggunaan *flipbook* juga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Hal tersebut sejalan dengan Saparina et al. (2020) yang mengatakan bahwa penggunaan *flipbook* dalam proses menyampaikan informasi pembelajaran mencakup bantuan pandang dengar seperti teks, suara, video, grafis, dan animasi, serta cara penggunaan yang dapat mempermudah proses pemahaman peserta didik.

Dalam aspek lainnya seperti kualitas *layout*, kualitas gambar, dan kualitas video mendapatkan rata-rata skor validasi lebih rendah yaitu 3,67. Hal ini dikarenakan terdapat *layout*, gambar, dan video yang dinilai validator kurang proposional. Namun, secara garis besar *flipbook* memiliki *layout* yang rapi sesuai dengan pokok pembahasan, konten gambar/animasi/video terlihat jelas, serta dapat *dipop-up*. Sejalan dengan penelitian Kinanti dkk. (2017), untuk meningkatkan daya tarik untuk membaca. Bahan ajar dapat disajikan dengan uraian, strategi gambar/foto/sketsa, *font* penulisan yang baik maupun video agar tidak membosankan, sehingga peserta didik semangat belajar. Berikutnya, hasil validasi kelayakan isi disajikan pada tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Hasil Validasi Kelayakan Isi *Flipbook*

No	Aspek yang dinilai	V ₁	V ₂	V ₃	Rata-rata skor
Kelayakan Isi					
1.	Cakupan dan akurasi materi	4	3,66	4	3,88
2.	Kemutakhiran	4	4	4	4
3.	Kesesuaian konsep dengan kurikulum 2013	4	4	4	4
4.	Fitur yang mendukung <i>flipbook</i> berbasis literasi sains	4	4	4	4
5.	Aspek Literasi Sains	4	4	4	4
6.	Indikator berpikir kritis	4	3	4	3,66
Rata-rata komponen penyajian					3,92
Interpretasi skor validitas					Sangat valid

Keterangan :

V1(Validator 1) : Dosen Ahli Media

V2(Validator 2) : Dosen Ahli Materi

V3(Validator 3) : Guru Biologi

Pada komponen kelayakan isi, rata – rata yang didapatkan dari ketiga validator sebesar 3,89 dengan kategori sangat valid. Akurasi materi *flipbook* memperoleh rata-rata skor 3,88 dan kesesuaian konsep dengan kurikulum 2013 mendapatkan rata-rata skor 4. Hal ini disebabkan karena *flipbook* memuat materi yang akurat sesuai dengan konsep yang mengacu pada kurikulum 2013. Hal tersebut sejalan dengan Winda (2016) mengatakan bahwa sesuai dengan Kurikulum 2013 adalah dengan memanfaatkan teknologi dalam segi daya guna. Pemanfaatan TIK koheren dengan semua bidang studi sebagai sarana dan media edukasi.

Flipbook memuat materi tentang metabolisme yang merupakan terjadinya suatu proses pada makhluk hidup yaitu keseluruhan reaksi kimia pada makhluk hidup. Materi tentang metabolisme sel meliputi berbagai sub bab materi yaitu enzim, katabolisme dan anabolisme dari karbohidrat, protein dan lipid, serta keterkaitan metabolisme (Rahmatan dkk, 2013). Adapun materi ini merupakan materi kelas XII SMA dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.2 Menganalisis proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup. 4.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang mekanisme kerja enzim dan fotosintesis. Mengacu pada kedua KD tersebut, maka kegiatan pembelajaran pada materi metabolisme sel berfokus pada kecakapan peserta didik dalam menyelesaikan berbagai permasalahan tentang proses metabolisme pada makhluk hidup. Adapun konten yang dimuat dalam *flipbook* merupakan adaptasi dari berbagai sumber yang relevan dalam menunjang keakuratan materi. Menurut Kinanti dkk. (2017) bahwasanya buku ajar yang baik harus memperhatikan keterkinian fitur, contoh, dan rujukan dalam materi yang bersifat dinamis.

Pada isi *flipbook*, aktivitas yang menunjang KD berbasis literasi sains mendapat rata-rata skor sebesar 4 dikarenakan dalam *flipbook* melalui fitur *Bio Learn*, *Bio Lab*, *Bio Think*, *Bio Net*, *Bio Conclusion*, *Bio Question* dapat membantu peserta didik untuk bisa mengakses info lebih banyak lagi seputar metabolisme yang terjadi di makhluk hidup. Selanjutnya untuk mengasah pengetahuan mereka diberikan fitur *bio think* sebagai penunjang bagi peserta didik untuk mengukur sejauh mana mereka berliterasi sains. Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian Toharudin (2011), bahwa literasi sains merupakan kecakapan individu untuk mengerti perihail sains, dan dapat menerapkan pengetahuan sains dalam

menyelesaikan permasalahan sehingga menambah rasa peka terhadap lingkungan dan diri sendiri dalam mengambil suatu pilihan berdasarkan pertimbangan sains.

Flipbook memiliki fitur karakteristik dan visual yang berdasarkan literasi sains serta berpikir kritis yang ditandai dengan terjadinya masalah yang diulas dalam *flipbook* tersebut permasalahan yang terjadi secara nyata dan terdapat pertanyaan yang diselaraskan dengan susunan indikator berpikir kritis. Selain fitur *flipbook* terdapat latihan soal dengan level kognitif C4 yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran metabolisme sel. Selanjutnya, rekapitulasi komponen kelayakan kebahasaan dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Validasi Kebahasaan *Flipbook*

No	Aspek yang dinilai	V ₁	V ₂	V ₃	Rata-rata skor
Kelayakan Bahasa					
1.	Penggunaan Bahasa	4	3	4	3,66
2.	Penggunaan Istilah	4	3,66	4	3,88
3.	Kualitas identitas dan sumber informasi	4	4	4	4
Rata-rata komponen penyajian					3,84
Interpretasi skor validitas					Sangat valid

Keterangan :

V1(Validator 1) : Dosen Ahli Media

V2(Validator 2) : Dosen Ahli Materi

V3(Validator 3) : Guru Biologi

Pada komponen kelayakan kebahasaan, rata-rata yang didapatkan dari ketiga validator sebesar 3,84 dengan kategori sangat valid. Adapun aspek komponen kelayakan kebahasaan meliputi penggunaan bahasa, istilah, serta kualitas identitas dan sumber informasi. Bahasa yang digunakan pada *flipbook* sudah baik dan sangat layak karena menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami. Menurut Dewi (2018), bahan ajar yang digunakan tidak akan menjadi bermakna apabila bahasa yang digunakan sulit dimengerti oleh peserta didik. Oleh karena itu, bahasa pada materi yang disajikan dalam *flipbook* ini bersifat informatif agar peserta didik lebih nyaman dalam membacanya.

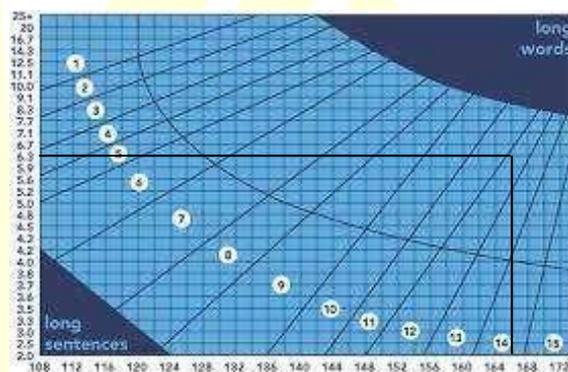
2. Kepraktisan *Flipbook* berbasis Literasi Sains

Kepraktisan *flipbook* dapat dilihat dari uji keterbacaan dan respon peserta didik. Hasil uji keterbacaan dapat dilihat dari menghitung jumlah kalimat dan jumlah suku kata lalu dikalikan 0,6 dari 100 kata di bagian awal, tengah, dan akhir *flipbook* lalu hasilnya dikonversikan ke grafik *fry*. Berikut adalah tabel rekapitulasi hasil uji keterbacaan *flipbook* :

Tabel 10. Hasil Tingkat Keterbacaan *Flipbook*

Sampel Bacaan	Hal	Rata-rata kalimat	Rata-rata suku kata x 0,6	Level
Teks 1 (Bagian Awal)	4	5	153	10
Teks 2 (Bagian Tengah)	40	6	171,6	13
Teks 3 (Bagian Akhir)	74	8	174,6	13
Rata-rata		6,3	166,4	12

Adapun hasil yang diperoleh yaitu sampel bacaan teks 1 (bagian awal) berada pada level 10, sampel bacaan teks 2 (bagian tengah) berada pada level 13, dan sampel bacaan teks 3 (bagian akhir) berada pada level 13. Rata-rata keseluruhan keterbacaan *flipbook* berada pada level 12 yang kemudian dikonversikan kedalam grafik *fry* yang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Keterbacaan dalam Bentuk Grafik Fry

Berdasarkan grafik tersebut dapat ditentukan dengan keterbacaan dalam *flipbook* berbasis literasi sains layak dan setara dengan taraf berpikir peserta didik kelas XII SMA. Sesuai dengan pernyataan Kaldum (2016) untuk menyusun suatu bahan ajar agar peserta didik dapat menekuni isi bacaan maka diperlukan spek bacaan yang sesuai dengan tingkat keterbacaan dengan taraf berfikir peserta didik. Oleh sebab itu keterbacaan pada *flipbook* metabolisme berbasis literasi sains masih dikatakan sesuai jika berada pada level 10-13. Ditunjang oleh penelitian yang dilakukan oleh Tarasov dkk. (2015) bahwa keterbacaan dapat dipengaruhi oleh gerakan mata, huruf, spasi garis, kolom dan panjang garis sehingga terdapat perbedaan hasil keterbacaan setiap peserta didik..

Selain dilihat dari uji keterbacaan, kelayakan empiris *flipbook* juga didapatkan dengan analisis respon peserta didik terhadap *flipbook* berbasis literasi sains. Rata-rata peserta didik menjawab respon positif secara keseluruhan. Respon peserta didik ditunjukkan dalam beberapa aspek

yaitu penyajian, isi, bahasa. hasil angket respon peserta didik dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap *Flipbook*

No	Kriteria yang dinilai	Respon Baik peserta didik (%)	Kategori
A. Aspek Penyajian			
1.	Apakah tampilan keseluruhan <i>flipbook</i> bagus dan menarik?	100%	Sangat Baik
2.	Apakah cover <i>flipbook</i> menarik?	100%	Sangat Baik
3.	Apakah cover <i>flipbook</i> menggambarkan isi dari <i>Flipbook</i>	95%	Sangat Baik
4.	Apakah petunjuk penggunaan <i>flipbook</i> mudah untuk dipahami?	100%	Sangat Baik
5.	Apakah alokasi waktu yang diberikan sesuai untuk mengerjakan <i>flipbook</i> ?	85%	Baik
6.	Apakah tujuan pembelajaran pada <i>flipbook</i> sesuai dengan materi?	95%	Sangat Baik
7.	Apakah materi sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran?	100%	Sangat Baik
8.	Apakah ilustrasi gambar, video, dan <i>virtual laboratory</i> pada <i>flipbook</i> dapat menunjang dalam memahami materi?	95%	Sangat Baik
9.	Apakah <i>flipbook</i> mudah untuk digunakan atau dioperasikan?	95%	Sangat Baik
10.	Apakah <i>flipbook</i> pada saat digunakan dapat berfungsi dengan baik dan tidak ada kendala?	85%	Baik
11.	Apakah secara keseluruhan <i>flipbook</i> dapat membantu saudara memahami materi metabolisme sel?	90%	Sangat Baik
Rata-rata (%)		94,54	Sangat Baik
B. Aspek isi			
12.	Apakah <i>flipbook</i> sesuai dengan materi yang diajarkan?	100%	Sangat Baik
13.	Apakah fitur <i>flipbook</i> dapat membantu dalam memahami materi lebih dalam?	100%	Sangat Baik
14.	Apakah <i>flipbook</i> ini dapat membantu saudara dalam menunjukkan kajian pengetahuan sains memuat konsep, prinsip, teori, sains ?	100%	Sangat Baik
15.	Apakah <i>flipbook</i> ini dapat membantu saudara dalam menunjukkan kajian penyelidikan sains dengan <i>virtual laboratory</i> ?	100%	Sangat Baik
16.	Apakah <i>flipbook</i> ini dapat membantu saudara dalam menunjukkan sains sebagai cara mengetahui dengan refleksi dalam membangun	100%	Sangat Baik

No	Kriteria yang dinilai	Respon Baik peserta didik (%)	Kategori
A. Aspek Penyajian			
	pengetahuan ilmiah?		
B. Aspek Isi			
17.	Apakah <i>flipbook</i> ini dapat membantu saudara dalam menunjukkan kajian interaksi sains, teknologi, dan masyarakat dengan dampak permasalahan sains terhadap masyarakat?	90%	Sangat Baik
18.	Apakah <i>flipbook</i> ini dapat membantu saudara dalam memberikan penjelasan sederhana (interpretasi)?	90%	Sangat Baik
19.	Apakah <i>flipbook</i> ini dapat membantu saudara dalam membangun keterampilan dasar (analisis)?	95%	Sangat Baik
20.	Apakah <i>flipbook</i> ini dapat membantu saudara dalam menyimpulkan (inferensi)?	85%	Baik
21.	Apakah <i>flipbook</i> ini dapat membantu saudara dalam mengevaluasi (evaluasi)?	85%	Baik
22.	Apakah <i>flipbook</i> ini dapat membantu saudara dalam menyatakan dan membenarkan hasil penalaran berdasarkan pertimbangan konsep bukti, metodologi, bentuk argumen yang meyakinkan (eksplanasi)?	95%	Sangat Baik
23.	Apakah <i>flipbook</i> ini dapat membantu saudara dalam menerapkan kemampuan analisis dan mengevaluasi diri sendiri dengan latihan soal (regulasi diri)?	100%	Sangat Baik
Rata-rata (%)		95	Sangat Baik
B. Aspek Bahasa			
24.	Apakah istilah-istilah yang digunakan dalam <i>flipbook</i> ini mudah untuk dipahami?	90%	Sangat Baik
25.	Apakah tulisan dalam <i>flipbook</i> ini dapat terbaca dengan jelas?	100%	Sangat Baik
26.	Apakah bahasa yang digunakan dalam <i>Flipbook</i> jelas dan mudah dipahami?	100%	Sangat Baik
27.	Apakah kalimat yang digunakan dalam <i>flipbook</i> ini dapat dipahami dan sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia) ?	100%	Sangat Baik
Rata-rata (%)		97,5	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan (%)		95,68	Sangat Baik

Berdasarkan respon peserta didik terhadap aspek penyajian dari *flipbook* metabolisme sel mendapatkan hasil 94,54% yang berarti sangat baik. Hal ini disebabkan peserta didik menganggap *flipbook* mempunyai fitur dan

tampilan yang menarik, contohnya terdapat fitur *bio net* yang memuat video serta *link* yang dapat di klik dan langsung terhubung ke laman internet sehingga menambah semangat dan minat baca peserta didik untuk belajar lebih giat. Selain itu juga disajikan berbagai permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata. Aspek penyajian tidak memperoleh nilai maksimal dikarenakan beberapa peserta didik dalam membolak-balikkan halaman *flipbook* tidak lancar, dan terdapat banyak soal latihan. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan komentar peserta didik: “*pembelajaran dengan menggunakan flipbook sudah sangat menarik namun saat membolak-balikkan halaman tidak lancar dan terlalu banyak soal latihan*”.

Flipbook metabolisme sel berdasarkan aspek isi mendapatkan respon positif 95% yang berarti sangat baik. Peserta didik menganggap bahwa materi dalam *flipbook* mudah dipahami karena disertai gambar dan video yang dapat memperjelas pembahasan materi, peserta didik dapat praktikum mandiri secara daring disertai pertanyaan yang mengandung indikator berpikir kritis. Sesuai dengan pernyataan Amalia et al. (2022) bahwa adanya gambar dan video ditambahkan akan terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis dan diberikan pengalaman yang memudahkan peserta didik dalam memahami. Kemudian tersedia contoh kasus dalam kehidupan disertai dengan pertanyaan yang mengandung indikator berpikir kritis. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan rata-rata dalam aspek isi sangat baik. Aspek isi memperoleh nilai yang belum maksimal dikarenakan kemampuan peserta didik dalam menguasai materi berbeda-beda. Sesuai dengan pernyataan Utami Fhylyl et al. (2019) bahwa kemampuan peserta didik berbeda dalam memahami, sehingga proses belajar tiap peserta didik pun hasilnya akan berbeda.

Flipbook metabolisme sel terdiri dari 5 pertanyaan *multiple choice* dan 5 pertanyaan *essay* yang dapat melatih peserta didik untuk berpikir kritis. Menurut Facione (2015) yang dapat dilatihkan dengan menggunakan *flipbook* adalah interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Hal tersebut dibuktikan dengan satu contoh soal berikut: “*Perhatikan grafik yang melukiskan hubungan antara aktivitas enzim dengan suhu berikut ini! (disajikan gambar grafik kecepatan reaksi dengan suhu). Bagaimana kesimpulan yang tepat untuk grafik tersebut ?*”. Soal tersebut termasuk level kognitif C4 dengan indikator berpikir kritis inferensi. Tujuannya untuk melatih peserta didik untuk berpikir kritis. Terbukti pada angket respon peserta didik bahwa *flipbook* ini dapat membantu dalam menyimpulkan (inferensi) dengan mendapatkan skor 85% yang termasuk kategori baik.

Metabolisme sel merupakan materi penting yang dicantumkan dalam pengembangan *flipbook* agar peserta didik dapat memahami teori tersebut, sehingga materi beserta komponen yang digunakan harus relevan, dan dapat dilakukan kegiatan praktik (Prastowo, 2015).

Flipbook metabolisme sel berisi tentang gambaran konsep yang membahas tentang definisi metabolisme sel, macam reaksi metabolisme sel, serta keterkaitan metabolisme dalam kehidupan. Selain deskripsi konsep, terdapat video untuk memudahkan pemahaman dalam mempelajari topik metabolisme sel. Video merupakan media audio visual yang sesuai dalam pembelajaran online saat pandemi Covid-19. Surasmi (2016) menyatakan bahwa penggunaan media tambahan berupa video dapat membantu pemahaman konsep. Hal tersebut dapat dibuktikan bahwa dalam angket respon peserta didik bahwa *flipbook* dapat membantu dalam menyimpulkan (inferensi) sesuai dengan materi yang diajarkan dengan mendapatkan skor 100%.

Berdasarkan respon peserta didik terhadap aspek bahasa dari *flipbook* metabolisme sel mendapatkan hasil 97,5% yang berarti sangat positif. Aspek kebahasaan memperoleh skor yang tidak maksimal karena adanya kalimat yang tidak sesuai dengan PUEBI dan perlu disederhanakan. Bahasa dan penulisan yang digunakan dalam *flipbook* harus sesuai dengan PUEBI (Ahmadi dkk., 2018). Hal tersebut dapat dibuktikan dengan komentar peserta didik yang menyatakan bahwa : “*flipbooknya sangat bagus, sudah sesuai dengan keterkinian yang berbasis teknologi. Bahasanya sebaiknya menggunakan bahasa yang mudah dipahami*”. Solusinya yaitu dengan merevisi kalimat menjadi lebih sederhana dan sesuai dengan PUEBI.

PENUTUP

Simpulan

Flipbook pada materi metabolisme sel berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XII SMA yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid dan sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Validitas *flipbook* berdasarkan penilaian dari pakar pendidikan biologi dan guru biologi memperoleh skor 3,89 dengan kategori sangat valid. Uji keterbacaan *flipbook* memperoleh rata-rata level 12 dan berkategori sulit yaitu dengan tingkat kelas 12. Kemudian, respon positif peserta didik memperoleh rata-rata 95,68% kategori sangat praktis.

Saran

Saran yang dapat diberikan kepada peneliti lain terhadap *flipbook* berbasis literasi sains yang telah dikembangkan adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan mengambil topik yang sama terkait implementasi untuk mengetahui keefektifan *flipbook* apabila digunakan dalam proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada dosen validator Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd., Lisa Lisdiana, Ph.D., dan juga guru validator Siti Khofilah, S.Pd serta peserta didik kelas XII MIPA 4 Man 1 Lamongan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, I., Dewi, F., dan Hariyanto, H. 2018. Pengembangan E-LKPD Berbasis Praktikum Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Kelas X MIA di SMA Xaverius 2 Kota Jambi. *Repository Universitas Jambi*. 1-12.
- Amalia et al. 2022. Kualitas LKPD Elektronik Pada Konsep Plantae Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(1), 12-20.
- Dewi, Nuriana Rachmani. 2018. Uji Keterbacaan Pada Pengembangan Buku Ajar Kalkulus Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Representasi Matematis. *Prisma: Prosiding Seminar Nasional Matematika*. 1(5), 299 – 303.
- Facione, P.A. 2015. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment*. (<http://www.insightassessment.com>, diakses 13 September 2019).
- Handayani, E.D., Rahayu, S., dan Yuliati, L. 2016. Kemampuan Berpikir Kritis dan Process- Oriented Guided-Inquiry Learning Berkonteks Socioscientific pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Prosiding Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*. Vol.1, 887-898.
- Indana, S., Agustini, R., & Rahayu, Y. S. 2018. Profile of Scientific Literacy Skills in Junior High School One Roof. *Miseic*. 157: 150–153.
- Kaldum, M.I. 2016. Tingkat Keterbacaan Wacana Nonfiksi pada Buku Teks Bahasa Indonesia Pegangan Siswa SMA Kelas X Kurikulum 2013 dengan Menggunakan Metode Grafik Fry. *Jurnal Humanika*. 1(16).
- Kinanti, L.P., Sudirman. 2017. Analisis Kelayakan Isi Materi dari Komponen Materi Pendukung Pembelajaran dalam Buku Teks Mata Pelajaran Sosiologi Kelas XI SMA Negeri di Kota Bandung. *Sosietas*. 7(1), 341-345
- Muhlas, Sunu Kuntjoro. 2019. Pengembangan *e-Book* tipe *Flip Book* berbasis Literasi Sains pada Materi Ekologi Kelas X SMA. *BioEdu*, 8(1), 58-62.
- Nadeak, B. 2020. Efektifitas Pembelajaran Jarak Jauh Penggunaan Media Sosial Selama Masa Pandemi Covid-19: Sebuah Kasus di Universitas Kristen Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Tingkat Lanjut*, 29(7), 1764 – 1772.
- Ningrum, D. F., Prihatin, J. & Pujiastuti. 2014.. Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Pendekatan Deep Dialogue/Critical Thinking (DD/CT) Pada Pokok Bahasan Metabolisme Karbohidrat Kelas XII SMA. *Pancaran*, 3(1), 155-168.
- Nurhasnah, Lizna Ayuna Sari,. 2020. E-Modul Fisika Berbasis *Contextual Teaching and Learning* Menggunakan Aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker* Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik SMA/MA Kelas XI. *Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 6 (1), 29-40.
- OECD. 2019. PISA 2018: Insights and Interpretations. (Online), <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF> (Diakses 15 Januari 2022).
- Prastiwi, M. S., Kartowagiran, B., & Susantini, E. 2020. Assessing using technology: Is electronic portfolio effective to assess the scientific literacy on evolution theory. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, Vol. 15(12): 230–243. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i12.12227>
- Prastowo. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Banjarmasin: Penerbit Diva Press.
- Putra, B.F., Ardi., Leilani, I. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Aplikasi Flash Flip book Tentang Materi Amalia Untuk Peserta Didik Kelas X SMAN 1 Pariaman. *Berkala Ilmiah Bidang Biologi: Journal Biosains*. 1(2). 165-173.
- Rachmah, A., Rosha, J. M., & Vani, N. D. 2018. Pengembangan Modul Elektronik Berbasis 3D PageFlip Professional pada Materi Usaha dan Energi. *Physic Education*, 1(2), 1-11.
- Rahmatan, Liliyasi., & S, Redjeki. 2013. Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif pada Topik Katabolisme Karbohidrat untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2(1), 1-7.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Riduwan., & Sunarto. 2013. *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Rosida, Noor Fadiawati, Tri Jalmo. 2016. Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar *e-Book* Interaktif dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 35-45.
- Sakti, I. 2013. Pengaruh Media Animasi Fisika dalam Model Pembelajaran Langsung terhadap Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri Kota Bengkulu. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. 1(1), 493- 498.

- Saparina, M., Dede, S., Asep, Nursangaji. 2020. KELAYAKAN FLIPBOOK DIGITAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI LINGKARAN DI KELAS VIII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 9(9), 1 – 11.
- Surasmi, W. A. 2016. Pemanfaatan Multimedia Untuk Mendukung Kualitas Pembelajaran. Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru (Ting) 8. *Repository Universitas Terbuka*. 593 – 607
- Sutrisna, Nana. 2021. Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683-2694 .
- Tarasov, D.A., Sergeev A.P., Filimonov, V.V. 2015. Legibility of Textbooks: A Literature Review. *Journal&Book Science Direct*. 174, 1300-1308.
- Toharudin, U. 2011. Membangun Literasi Sains Peserta Didik. *Bandung: Humaniora*.
- Utami Fhylayl S., Budi D. S., Sutrisno S. 2019. Prediksi Tingkat Pemahaman Siswa Dalam Materi Pelajaran Bahasa Indonesia Menggunakan Naive Bayes Dengan Seleksi Fitur Information Gain. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2154-2159.
- Vanderlelie, J. J. (2013). Improving the Student Experience of Learning and Teaching in Second Year Biochemistry: Assessment to Foster a Creative Application of Biochemical Concepts. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*. 21(4), 46-57.
- Wijayanti, 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*. 8(2), 253-259.
- Winda, N (2016). Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. *STILISTIKA: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*. 1(1), 87- 94.