

PENGEMBANGAN *FLIPBOOK* PENDEKATAN *SOCIO SCIENTIFIC ISSUE* PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN UNTUK MELATIHKAN LITERASI SAINS

Development Flipbook Using Socio Scientific Issue Approach On Plant Growth And Development to Train Scientific Literacy

Regita Dhea Pramesti

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

E-mail: regitadhea.21037@mhs.unesa.ac.id

Ahmad Bashri

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

E-mail: ahmadbashri@unesa.ac.id

Abstrak

Literasi sains berperan dalam penguasaan konsep pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Namun, hasil studi PISA menunjukkan bahwa literasi sains peserta didik tergolong rendah yang disebabkan keterbatasan bahan ajar yang melatih literasi sains. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *flipbook* pendekatan SSI materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan untuk melatih literasi sains pada fiturnya yang meliputi *Bio Think*, *Bio to Do*, *Bio Discuss*, dan *Bio Journal*. Fitur tersebut dikembangkan sesuai dengan karakteristik SSI dan indikator literasi sains. Penelitian ini menerapkan tahapan ADDIE yang meliputi tahap *analysis*, *design*, *develop*, *implementation*, dan *evaluation*. Parameter penelitian mencakup validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Validitas diperoleh dari penilaian ahli, kepraktisan ditentukan melalui observasi keterlaksanaan, keterbacaan, serta respons peserta didik, sedangkan keefektifan diukur berdasarkan ketercapaian indikator literasi sains. Subjek penelitian terdiri atas 20 peserta didik kelas XI MAN 2 Kota Madiun. Hasil validasi menunjukkan skor rata-rata 3,96, kepraktisan mencapai 97,27% dengan tingkat keterbacaan pada level 11, serta respons peserta didik sebesar 97%. Keefektifan *flipbook* menunjukkan peserta didik berada dalam kategori sangat baik berdasarkan ketercapaian indikator literasi sains dengan persentase berturut-turut 95%, 55%, 70%, 90%, 70%, dan 85%. *Flipbook* pendekatan SSI layak digunakan sebagai bahan ajar untuk melatih literasi sains peserta didik dalam materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Kata kunci: literasi sains, *flipbook*, *Socio Scientific Issue*, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Abstract

Scientific literacy plays a role in mastering the concepts of plant growth and development. However, the results of the PISA study indicate that students' scientific literacy is relatively low due to the limited availability of teaching materials designed to foster it. This study aims to develop an SSI-based flipbook on plant growth and development to train scientific literacy through its features, namely Bio Think, Bio to Do, Bio Discuss, and Bio Journal. These features were developed in accordance with the characteristics of SSI and the indicators of scientific literacy. The study employed the ADDIE model, which consists of the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research parameters included validity, practicality, and effectiveness. Data were analyzed using descriptive quantitative methods. Validity was obtained from expert judgments, practicality was determined through observation of implementation, readability, and student responses, while effectiveness was measured based on the achievement of scientific literacy indicators. The research subjects consisted of 20 eleventh-grade students of MAN 2 Madiun. The validation results showed an average score of 3.96; practicality reached 97.27% with a readability level of grade 11, and student responses reached 97%. The effectiveness of the flipbook indicated that students were categorized as very good based on the achievement of scientific literacy indicators, with percentages of 95%, 55%, 70%, 90%, 70%, and 85%, respectively. Therefore, the SSI-based flipbook is feasible to be used as a teaching material to foster students' scientific literacy in the topic of plant growth and development, based on its validity, practicality, and effectiveness.

Keywords: *scientific literacy, flipbook, Socio-Scientific Issue, plant growth and development*

PENDAHULUAN

Literasi sains penting untuk melatih kemampuan berpikir dalam menyikapi fenomena sains di kehidupan nyata (Kemendikbud, 2019). Literasi sains diukur melalui indikator antara lain mengidentifikasi fenomena ilmiah,



mengevaluasi informasi sains, memahami elemen desain penelitian, merepresentasi data menjadi grafik, menginterpretasikan statistika dasar, dan melakukan inferensi dan penarikan kesimpulan (Gormally, 2012). Literasi sains penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik, tetapi fakta empiris menunjukkan bahwa tingkat penguasaannya di Indonesia masih rendah.

Programme for International Student Assessment (PISA) yang menunjukkan skor rata-rata peserta didik Indonesia pada literasi dan sains masing-masing 359 dan 383 termasuk kategori rendah (OECD, 2024). Temuan ini sejalan dengan penelitian di delapan SMA Kabupaten Gresik yang menunjukkan ketercapaian indikator literasi sains peserta didik pada *posttest* dalam kategori sedang (Rohmawati & Gayatri, 2020). Kondisi rendahnya literasi sains tersebut juga tercermin pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan yang menjadi salah satu aspek penting dalam pembelajaran biologi. Rata-rata *pretest* literasi sains 60 peserta didik di salah satu SMA Kota Madiun juga tergolong rendah terutama pada aspek mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi fenomena ilmiah (Prastiwi *et al.*, 2020). Kondisi ini menunjukkan bahwa peserta didik belum menguasai konsep dan proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan di kehidupan sehari-hari.

Pada dasarnya literasi sains penting dalam menunjang pemahaman dan konsep pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan (Rohmah *et al.*, 2021). Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan menyajikan permasalahan kontekstual yang mendorong analisis keterkaitan konsep dengan fenomena nyata serta menyelidiki melalui praktikum dan penelusuran informasi daring, sehingga efektif untuk melatih literasi sains (Pradina & Yuliani, 2020). Namun, upaya melatih literasi sains materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan masih menjadi tantangan karena keterbatasan bahan ajar yang tersedia dan kurangnya relevansi dengan kehidupan sehari-hari (Sutrisna, 2021).

Data pra-penelitian menunjukkan 54% dari 20 peserta didik menilai bahan ajar pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan yang disediakan guru terlalu tekstual dan kurang relevan dengan kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik kesulitan memahami dan menghubungkan materi dengan fenomena sains. Bahan ajar yang bersifat tekstual menyebabkan peserta didik kurang terlatih dalam melakukan aktivitas berbasis literasi sains karena cenderung fokus pada konsep teoritis (Fuadi, *et al.*, 2020). Selain itu, pembelajaran yang berorientasi pada hafalan dan belum memberikan ruang bagi peserta didik untuk melakukan aktivitas berbasis sains menyebabkan rendahnya penguasaan konsep dan proses sains peserta didik (Fuadi, *et al.*, 2020).

Pembelajaran kontekstual berbasis kehidupan nyata seperti *Socio Scientific Issue* (SSI) berpotensi besar meningkatkan literasi sains (Permanasari *et al.*, 2021). SSI mendorong peserta didik menganalisis dan mengevaluasi persoalan sosial sains, menelaah dampaknya, serta mengambil keputusan berbasis bukti ilmiah. Penelitian Dalaila (2022) membuktikan penerapan bahan ajar berbasis SSI efektif meningkatkan literasi sains. Pada penelitian lain, yang dilakukan Husniyyah (2023) bahan ajar SSI mampu melatih literasi sains materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan secara bertahap. Penerapan SSI dalam pembelajaran pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dapat dioptimalkan melalui pemanfaatan *flipbook* yang dirancang sesuai konteks isu sosial sains. Pemanfaatan *flipbook* dalam pembelajaran biologi yang diintegrasikan model atau pendekatan pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains peserta didik melalui penyajian informasi dan aktivitas yang variatif (Machsun dan Indiana, 2023). *Flipbook* yang dikembangkan dengan mengintegrasikan pendekatan SSI membantu meningkatkan kemampuan berpikir sesuai dengan tingkatan pengetahuan peserta didik dan melatih literasi sains (Saija, *et al.*, 2022). Dengan adanya *flipbook* pendekatan SSI diharapkan dapat melatih literasi sains pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan melalui pemahaman prinsip-prinsip ilmiah yang diterapkan di kehidupan nyata.

Berdasarkan pemaparan permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan mengembangkan *flipbook* pendekatan SSI pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sebagai upaya melatih literasi sains peserta didik SMA. Literasi sains dilatihkan melalui berbagai aktivitas dalam fitur-fitur *flipbook*, yaitu *Bio Think*, *Bio Discuss*, *Bio To Do*, dan *Bio Journal*, yang telah disesuaikan dengan indikator literasi sains.

METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu tahapan *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model pengembangan ADDIE menghasilkan produk yang dipastikan valid karena setiap tahapannya berdasarkan analisis yang mendalam, perancangan yang sistematis, dan evaluasi sehingga cocok digunakan untuk pengembangan *flipbook* (Maruwu, 2024).

Tahap *Analyze* meliputi: (1) analisis kurikulum untuk menyesuaikan materi dengan Kurikulum Merdeka Fase F; (2) spesifikasi tujuan pembelajaran untuk menyusun alur capaian; (3) analisis konsep untuk mengidentifikasi materi; (4) analisis tugas untuk merancang aktivitas peserta didik; dan (5) analisis peserta didik untuk menyesuaikan dengan kebutuhan. Tahap *Design* meliputi tahap perancangan *flipbook*. Tahap perancangan terdiri atas perancangan konsep dan



desain grafis yang dilakukan melalui aplikasi *Canva* dengan format ukuran kertas sebesar 21 cm x 29,7 cm, kemudian hasil rancangannya akan disimpan dalam bentuk *Portable Document Format* (PDF). Hasil rancangan *flipbook* dalam bentuk PDF akan dikonversikan menjadi bentuk “*flipbook*” melalui website *Heyzine Flipbook*.

Tahap *Development* yang meliputi tahap validasi. Validitas *flipbook* dilakukan melalui proses validasi oleh empat validator yaitu dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru biologi. Instrumen yang digunakan untuk validasi *flipbook* yaitu lembar validasi yang meliputi tiga aspek yaitu penyajian, isi, dan kebahasaan. Data hasil validasi akan dianalisis dengan skala Likert 1-4 (kurang baik-sangat baik). Kriteria interpretasi mengacu pada Habibi (2018) yakni skor 1,00-1,99 (tidak valid); 2,00-2,99 (cukup valid); 3,00-3,49 (valid); 3,50-4,00 (sangat valid). ***Flipbook* dikatakan valid apabila memperoleh skor validasi $\geq 3,00$.**

Tahap *Implementation* meliputi penerapan *flipbook* pada 20 peserta didik kelas XI MAN 2 Kota Madiun selama empat pertemuan dengan setiap pertemuan memiliki 2JPx45 menit. Tahap *implementation* dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan *flipbook*. Kepraktisan *flipbook* diperoleh dari observasi keterlaksanaan, angket respons peserta didik, dan keterbacaan *flipbook*. Observasi keterlaksanaan dilakukan dengan pengisian lembar observasi keterlaksanaan. Pengisian lembar keterlaksanaan mengacu pada skala *Guttman* yaitu Tidak Terlaksana (0) dan Terlaksana (1). Respons peserta didik diperoleh melalui instrumen lembar angket respons. Analisis respons peserta didik skala *Guttman* yaitu jawaban Tidak (0) dan jawaban Ya (1). Hasil analisis observasi keterlaksanaan dan respons diinterpretasikan berdasarkan kriteria Riduwan (2018) yaitu persentase 0%-25% (Sangat tidak praktis); 26%-50% (Tidak praktis); 51%-70% (Cukup praktis); 71%-85% (Praktis); 86%-100% (Sangat praktis). ***Flipbook* termasuk dalam kategori praktis apabila memperoleh persentase $\geq 71\%$.**

Analisis keterbacaan dilakukan dengan uji grafik fry. Analisis uji grafik fry dilakukan dengan mengambil bacaan bagian awal, tengah, dan akhir buku. Peserta didik diminta memilih kata sebanyak 100 kata pada sampel bacaan yang diambil. Kemudian peserta didik menghitung jumlah kalimat dan suku kata pada setiap sampel dengan hasil perhitungan dikalikan 0,6. Hasil akhir perhitungan keterbacaan diinterpretasikan oleh perpotongan garis horizontal dan vertikal pada grafik Fry. *Flipbook* yang dikembangkan dapat dikatakan praktis apabila memperoleh nilai minimum 11.

Keefektifan *flipbook* ditentukan berdasarkan ketercapaian indikator literasi sains melalui tes. Instrumen tes terdiri atas 9 soal esai yang disesuaikan dengan indikator literasi sains. Skor tes peserta didik dianalisis dengan skala Likert 0-10 (tidak baik-sangat baik), yang diakumulasi menggunakan rumus berikut.

$$\text{Ketercapaian indikator \%} = \frac{\sum \text{Jumlah peserta didik pada kategori } X}{\sum \text{Jumlah seluruh peserta didik}} \times 100\%$$

Setelah penerapan *flipbook*, dilakukan tahap *evaluation* yang meliputi perbaikan *flipbook* berdasarkan respons dan masukan dari peserta didik selama proses pembelajaran menggunakan *flipbook*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan yang telah dilakukan menghasilkan bahan ajar berupa *flipbook* dengan pendekatan SSI untuk melatih literasi sains pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. *Flipbook* yang dihasilkan dapat diakses pada website *Heyzine Flipbook* atau link <https://heyzine.com/flip-book/e4d4cd1b63.html> secara daring melalui berbagai perangkat elektronik. *Flipbook* yang telah dikembangkan dilengkapi dengan gambar, video, *hyperlink*, dan *barcode* yang terhubung ke jurnal ilmiah yang relevan dengan materi guna membiasakan peserta didik merujuk sumber terpercaya dalam memahami materi (Anggraini, *et al.*, 2021).





Flipbook menyajikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan yang disusun secara sistematis, sesuai dengan capaian pembelajaran fase F dengan mencakup tiga pokok bahasan, yaitu perbedaan konsep pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, tahapan pertumbuhan, dan faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Penyajian materi dalam *flipbook* didukung tampilan menarik yang mempermudah proses belajar peserta didik (Searmadi, 2016). Tampilan *flipbook* pendekatan SSI terbagi atas tiga bagian, yaitu awal, isi, dan penutup. Bagian awal mencakup sampul depan dan dalam, prakata, petunjuk penggunaan, daftar isi, sekilas info, petunjuk fitur, tujuan pembelajaran, dan peta konsep. Bagian isi memuat materi dan aktivitas pembelajarab, sedangkan penutup berisi glosarium, daftar pustaka, biodata penulis, dan sampul belakang. Tampilan *flipbook* ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan flipbook

Flipbook memadukan karakteristik SSI melalui penyajian berbagai informasi dan aktivitas yang dikemas dalam sejumlah fitur. Fitur-fitur ini dirancang untuk memfasilitasi peserta didik dalam mencapai indikator literasi sains, meliputi *Bio Think*, *Bio Discuss*, *Bio To Do*, dan *Bio Journal*. Fitur dalam flipbook terintegrasi karakteristik SSI sehingga meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi dan literasi sains (Prastiwi *et al.*, 2020). Fitur *Bio Think* disesuaikan dengan karakteristik *scientific background*, *Bio Discuss* disesuaikan dengan karakteristik *local, global, and national dimension* dan *decision making*, dan fitur *Bio To Do* disesuaikan dengan karakteristik *evaluations of information*. Adapun fitur yang tersaji dalam flipbook ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1. Fitur flipbook

No.	Fitur flipbook	Keterangan
1.	 Bio Think	Fitur <i>Bio Think</i> menyajikan pertanyaan yang dapat melatih kemampuan literasi sains pada indikator mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi fenomena ilmiah.
2.	 Bio Discuss	Fitur <i>Bio Discuss</i> menyajikan berita tentang permasalahan kehidupan sehari-hari yang disesuaikan untuk melatih kemampuan literasi sains pada indikator mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi fenomena ilmiah, serta mengevaluasi informasi dengan efektif.
3.	 Bio To Do	Fitur <i>Bio To Do</i> menyajikan kegiatan praktikum untuk melatih kemampuan literasi sains pada indikator memahami desain penelitian, membuat representasi grafik, merepresentasikan statistic dasar, dan melakukan inferensi, prediksi, dan kesimpulan.
4.	 Bio Journal	Fitur <i>Bio Journal</i> menyajikan kegiatan jurnal ilmiah untuk melatih kemampuan literasi sains pada indikator mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi fenomena ilmiah dan melakukan inferensi, prediksi, dan kesimpulan.

Validitas flipbook pendekatan SSI

Flipbook pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan memperoleh rata-rata skor sebesar 3,96 dari aspek penyajian, aspek isi, dan bahasa dengan kriteria sangat valid. Adapun perolehan rata-rata skor pada aspek penyajian, isi, dan Bahasa berturut-turut sebesar 4,00, 4,00, dan 3,9. Hasil validasi flipbook pendekatan SSI materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil validasi flipbook

No	Aspek Penilaian	Skor				Rt	KV
		V1	V2	V3	V4		
A. PENYAJIAN							
1	Kualitas pengoperasian flipbook	4	4	4	4	4	SV
2	Kualitas tampilan cover flipbook	4	4	4	4	4	SV
3	Prakata flipbook	4	4	4	4	4	SV
4	Fitur flipbook	4	4	4	4	4	SV
5	Tujuan Pembelajaran	4	4	4	4	4	SV
6	Kualitas lay-out flipbook	4	4	4	4	4	SV
7	Karakteristik flipbook	4	4	4	4	4	SV
8	Kualitas gambar	4	4	4	4	4	SV
9	Kualitas video	4	4	4	4	4	SV
10	Glosarium	4	4	4	4	4	SV
Rata-rata Kelayakan Penyajian						4	SV



No	Aspek Penilaian	Skor				Rt	KV
		V1	V2	V3	V4		
B. ISI							
11	Cakupan dan akurasi materi	4	4	4	4	4	SV
12	Kemutakhiran	4	4	4	4	4	SV
13	Kesesuaian dengan <i>Socio Scientific Issue</i>	4	4	4	4	4	SV
14	Kesesuaian <i>flipbook</i> untuk melatih literasi sains	4	4	4	4	4	SV
Rata-rata Kelayakan Isi						4	SV
C. KEBAHASAAN							
15	Penggunaan bahasa	4	4	4	3	3.75	SV
16	Penggunaan istilah	4	4	4	4	4	SV
Rata-rata Kebahasaan						3.9	SV
Rata-rata Keseluruhan Skor						3.96	SV

Keterangan:

V1: validator 1; V2: validator 2; V3: validator 3; V4: validator 4; Rt: rata-rata; KV: kategori validitas; SV: sangat valid

Validasi penyajian *flipbook* memperoleh skor 4,00 yang dinyatakan valid karena disusun dengan memperhatikan kualitas pengoperasian yang baik guna mempermudah peserta didik dalam mengeksplorasi materi. *Flipbook* dapat diakses melalui berbagai perangkat digital dan dilengkapi dengan ikon *zoom in* dan *zoom out* untuk memperbesar atau memperkecil tampilan halaman menyesuaikan keterbacaan dan kenyamanan pembaca sehingga meningkatkan motivasi belajar. Sejalan dengan penelitian Aroyandini (2021) bahwa kemudahan pengoperasian *flipbook* dapat meningkatkan motivasi belajar dan menciptakan pembelajaran yang kondusif. Penyajian *flipbook* dinilai melalui sepuluh kriteria, antara lain fleksibilitas pengoperasian di berbagai perangkat, tampilan *cover* yang representatif, kelengkapan fitur, kualitas layout, resolusi gambar dan video, serta kehadiran glosarium.

Penyusunan *flipbook* memperhatikan kualitas tata letak, seperti kesesuaian ukuran elemen, perpaduan warna, dan penempatan komponen. Tata letak yang proporsional penting untuk mengurangi distraksi visual yang dapat menghambat pemahaman konsep pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan (Pratiwi & Rachmadiarti, 2021). Selain itu elemen visual seperti gambar dan video dalam *flipbook* memiliki resolusi yang tinggi untuk memudahkan peserta didik memahami materi terkait bioproses tumbuhan. Wijayanti dan Isnawati (2023) mengungkapkan gambar dan video dengan kualitas yang tinggi mampu memberikan gambaran bioproses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sehingga peserta didik mampu memahami konsep dan proses dengan baik.

Aspek kelayakan isi dinyatakan valid dengan skor validitas 4,00. *Flipbook* memuat materi yang telah diselaraskan dengan konsep pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan serta tujuan pembelajaran. Sholihah dan Faizah (2025) menyebutkan bahwa penyusunan materi yang sesuai dengan tujuan dapat memudahkan peserta didik memahami konsep secara bertahap. Cakupan materi dalam *flipbook* memuat sumber-sumber mutakhir berupa artikel dan berita terkini yang relevan dengan isu sosial, seperti penggunaan karbit untuk pematangan buah dan pengembangan teknologi anggur tanpa biji. Konten yang mutakhir dan relevan dengan materi ini disesuaikan dengan karakteristik pendekatan SSI sehingga peserta didik terlatih dalam menjelaskan dan mengaitkan proses sains dengan kehidupan nyata serta membuat keputusan dengan mempertimbangkan berbagai perspektif (Khasanah dan Setiawan, 2022).

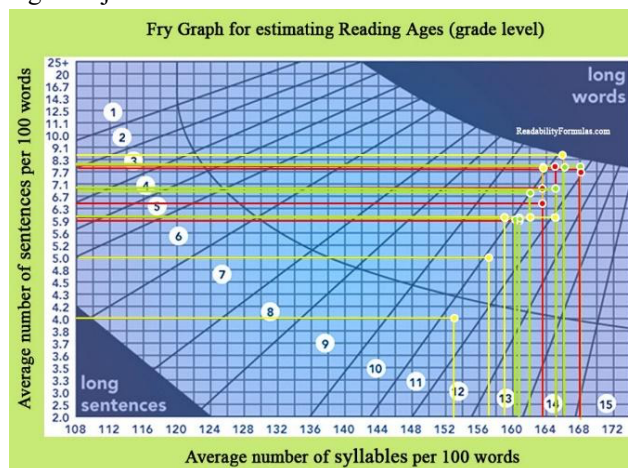
Validasi kebahasaan *flipbook* memperoleh skor 3.9 dari para validator yang mengindikasikan bahwa penggunaan dan penulisan bahasa dalam *flipbook* termasuk dalam kategori valid. Penggunaan istilah biologi dalam setiap bacaan pada *flipbook* benar dan ditulis dengan tepat. Febriana (2025) mengatakan penggunaan istilah biologi yang baik berkontribusi besar dalam melatih kemampuan menjelaskan konsep ilmiah yang kompleks (Febriana, et al., 2025). Namun, ditemukan kalimat dan penyusunan bahasa yang kurang efektif dan tidak sesuai dengan kaidah penulisan Bahasa Indonesia sehingga diperlukan perbaikan agar informasi dalam *flipbook* tersampaikan dengan baik. Pilihan kata bersifat tidak bersifat efektif, informatif, dan komunikatif akan menjadi halangan bagi peserta didik untuk memahami isi materi (Febriana, et al., 2025).

Kepraktisan *flipbook* pendekatan SSI

Kepraktisan *flipbook* dinilai berdasarkan hasil uji keterbacaan dan respons peserta didik. Keterbacaan adalah tingkat kemudahan *flipbook* dapat dipahami oleh pembaca yang mencakup aspek bahasa, struktur teks, kosa kata, dan penyajian



informasi yang disesuaikan dengan kemampuan dan karakteristik target pembaca (Fatin dan Yunianti, 2018). Pembaca memiliki level keterbacaan yang berbeda bergantung pada usia dan kemampuan literasi. Hasil uji keterbacaan dilakukan menggunakan metode grafik Fry yang ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Interpretasi keterbacaan *flipbook*

Gambar 2 menunjukkan pertemuan antara garis horizontal dan garis vertikal berada pada area 11. Hasil uji keterbacaan level 11 mengindikasikan bahwa penyusunan kalimat dan pemilihan kata dalam *flipbook* sudah sesuai dengan kemampuan linguistik dan kognitif siswa kelas XI SMA (Komalasari dan Susantini, 2024). Kesesuaian tingkat keterbacaan dengan penggunaannya merupakan aspek utama peserta didik mampu memahami isi bacaan dengan baik (Azizah dan Wisanti, 2024). Keterbacaan *flipbook* berperan dalam membangun pengalaman belajar yang bermakna karena teks yang mudah dipahami mendorong siswa untuk lebih aktif dalam mengeksplorasi isi materi. Pemilihan kata yang kurang tepat serta penusunan kalimat yang sangat kompleks menyebabkan peserta didik tidak dapat memahami materi dengan baik (Wahyuni dan Rahayu, 2021).

Respons peserta didik terhadap penggunaan *flipbook* dianalisis untuk mengetahui penilaian peserta didik atas tampilan, kemudahan navigasi, relevansi isi, serta kebermanfaatan fitur-fitur yang disediakan dalam *flipbook*. Rata-rata respons peserta didik terhadap seluruh aspek *flipbook* mencapai 97% dan termasuk dalam kategori sangat praktis. Aspek penyajian memperoleh persentase paling tinggi yang diikuti aspek isi dan bahasa berturut-turut sebesar 98%, 97,72%, dan 95% dengan kategori sangat praktis. Hal ini mengindikasikan bahwa *flipbook* pendekatan SSI materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan menyajikan tampilan visual yang menarik yang mampu memfasilitasi pemahaman konsep dan penerapan literasi sains. Rekapitulasi respons peserta didik terhadap penggunaan *flipbook* pendekatan SSI tampak pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil respons peserta didik

No	Pernyataan	Jawaban (%)	
		Ya	Tidak
A. Aspek Penyajian			
1	<i>Flipbook</i> mudah diakses dan dioperasikan menggunakan media elektronik seperti <i>laptop</i> dan <i>handphone</i> .	100	0
2	Gambar <i>cover</i> sesuai dengan topik bahasan dalam <i>flipbook</i> .	100	0
3	Desain <i>flipbook</i> menarik dengan tata letak fitur, gambar, ornamen pendukung, dan teks tersusun proporsional.	100	0
4	Fitur <i>flipbook</i> menunjukkan aktivitas yang dilakukan peserta didik.	100	0
5	Perpaduan jenis, ukuran, dan warna huruf yang digunakan dalam <i>flipbook</i> sesuai.	85	15
6	Petunjuk penggunaan <i>flipbook</i> mudah dipahami.	100	0
7	Penyajian gambar jelas dan merepresentasikan topik yang dibahas dalam <i>flipbook</i> .	100	0
8	Video mudah diakses dan memiliki resolusi yang baik.	100	0
9	Mencantumkan <i>hyperlink</i> dan <i>barcode</i> yang mudah diakses.	100	0
10	Glosarium memuat penjelasan istilah menggunakan kalimat yang mudah dipahami	95	5
Rata-rata Aspek Penyajian		98	
Kategori		Sangat praktis	



Aspek penyajian memperoleh persentase sebesar 98%. Hal ini mengindikasikan kemudahan akses ikon dan tampilan visual menarik, serta materi dikemas mudah dipahami. Pratama dan Badrudin (2025) mengatakan bahwa aspek penyajian yang menarik meningkatkan minat dan pemahaman peserta didik secara signifikan. Aspek penyajian mendukung pemahaman peserta didik terhadap isi *flipbook*. Namun, terdapat 15% peserta didik yang memberikan jawaban Tidak pada kriteria “Perpaduan jenis, ukuran, dan warna huruf yang digunakan dalam *flipbook* sesuai”. Peserta didik memberikan tanggapan terkait beberapa perpaduan warna huruf dengan warna *background* halaman yang kurang proporsional sehingga peserta didik kesulitan membaca. Sejalan dengan penelitian Wijayanti dan Isnawati (2023) yang menyebutkan bahwa kontras warna huruf dan warna latar yang rendah menyebabkan tulisan sulit terlihat jelas yang berakibat pada turunnya motivasi belajar peserta didik. Berdasarkan masukan tersebut, dilakukan perbaikan dengan mengganti warna huruf yang lebih kontras dengan warna halaman sehingga tampilan *flipbook* lebih menarik. Perbaikan tampilan pada *flipbook* bertujuan untuk menarik minat belajar peserta didik dan mempercepat pemahaman konsep (Sari & Wulandari, 2021).

Aspek isi mendapat persentase 97,92% yang termasuk kategori sangat praktis. Penyajian isi *flipbook* disusun sesuai dengan konsep materi, tujuan pembelajaran, dan karakteristik pendekatan SSI. Kesesuaian antara konten materi dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik pendekatan SSI pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berperan penting dalam melatih literasi sains peserta didik. Kesesuaian antara konten materi dengan tujuan pembelajaran membantu peserta didik fokus pada kompetensi yang dicapai secara bertahap (Rofiqoh dan Faizah, 2019). Kesesuaian antara konten materi dengan indikator literasi sains memperoleh persentase respons positif tertinggi. Aktivitas pada setiap fitur *flipbook* mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam mengidentifikasi fenomena ilmiah, melakukan penyelidikan sains melalui praktikum, dan berdiskusi yang mendukung ketercapaian aspek literasi sains. Peserta didik merasa terbantu memahami materi dengan mudah melalui aktivitas berbasis sains pada fitur *flipbook*. Didukung oleh Anggraini (2021) bahwa bahan ajar yang memfasilitas peserta didik melakukan penyelidikan informasi sains melalui percobaan memperoleh skor yang tinggi karena peserta didik lebih mudah memahami materi proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. *Flipbook* menyajikan permasalahan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dengan konteks sosial untuk melatih peserta didik memahami proses sains secara nyata. Namun, sebanyak 15% peserta didik memberikan jawaban Tidak terhadap kriteria “Kesesuaian dengan *Socio Scientific Issue*” karena kriteria ini dinilai terlalu sulit untuk dipahami. Hal ini disebabkan peserta didik belum memiliki pemahaman dasar sains yang cukup sehingga kesulitan menelaah permasalahan SSI yang bersifat multidimensi (Purwandari *et al.*, 2024).

Respon positif juga didapat pada aspek kebahasaan dengan perolehan rata-rata persentase sebesar 95% dengan kategori sangat praktis. Persentase ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam *flipbook* dinilai komunikatif dalam menyampaikan materi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang mengatakan bahwa penggunaan bahasa yang komunikatif mampu membantu peserta didik memahami materi (Purnomo, *et al.*, 2024). Namun, sebanyak 10% peserta didik memberikan jawaban Tidak pada kriteria “Kalimat yang digunakan dalam *flipbook* tidak bermakna ganda” karena penyusunan kalimat pada beberapa bacaan dalam *flipbook* menimbulkan makna ganda. Sejalan dengan Purnomo (2024) bahwa penyusunan struktur kalimat yang kurang tepat berpotensi menimbulkan ambigu sehingga menyulitkan peserta didik untuk memahami materi. Anindhita (2024) menambahkan bahwa penggunaan bahasa dan penyusunan kalimat mempengaruhi keterbacaan *flipbook* dan kejelasan penyampaian materi sehingga penting untuk dilakukan perbaikan.

No	Pernyataan	Jawaban (%)	
		Ya	Tidak
B. Aspek Isi			
11	Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP).	100	0
12	Materi yang disajikan sesuai dengan konsep Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan	100	0
Aspek kesesuaian dengan <i>Socio Scientific Issue</i>			
13	<i>Flipbook</i> menyajikan artikel/bacaan terkait permasalahan sosial yang berkaitan dengan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan (<i>Scientific Background</i>).	100	0
14	<i>Flipbook</i> menyajikan kegiatan praktikum sebagai media peserta didik mengevaluasi kebenaran teori atas fenomena pertumbuhan dan perkembangan dalam permasalahan yang disajikan (<i>Evaluation of Science</i>).	95	5
15	<i>Flipbook</i> menunjang peserta didik dalam mengevaluasi implikasi permasalahan pertumbuhan dan perkembangan terhadap aspek kehidupan masyarakat melalui kegiatan eksplorasi informasi (<i>Local, Global, and National</i>).	90	10
16	<i>Flipbook</i> menyajikan langkah aktivitas untuk membuat keputusan atau solusi alternatif atas fenomena yang disajikan (<i>Making Desicion</i>).	100	0
Aspek kesesuaian dengan kemampuan literasi sains			
17	<i>Flipbook</i> melatih peserta didik mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi fenomena ilmiah.	100	0
18	<i>Flipbook</i> melatih peserta didik mengevaluasi informasi yang efektif.	100	0
19	<i>Flipbook</i> melatih peserta didik memahami elemen desain penelitian dan menemukan dampak atau kesimpulan.	90	10
20	<i>Flipbook</i> melatih peserta didik membuat grafik yang dapat merepresentasikan data.	100	0
21	<i>Flipbook</i> melatih peserta didik Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar.	100	0
22	<i>Flipbook</i> melatih peserta didik melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data.	100	0
Rata-rata Aspek Isi		97.92	
Kategori		Sangat praktis	
C. Aspek Bahasa			
23	Menggunakan kalimat yang informatif dan komunikatif.	95	5
24	Menggunakan istilah biologi yang sesuai dan mudah dipahami.	100	0
25	Kalimat yang digunakan dalam <i>flipbook</i> tidak bermakna ganda	90	10
Rata-rata Aspek Bahasa		95	
Kategori		Sangat praktis	
Rata-rata Keseluruhan Aspek		97	
Kategori		Sangat praktis	

Keterangan:

0%–25% sangat tidak praktis, 26%–50% tidak praktis, 51%–70% cukup praktis, 71%–85% praktis, dan 86%–100% sangat praktis.

Keefektifan *flipbook* pendekatan SSI

Keefektifan *flipbook* pendekatan SSI yang dikembangkan diukur berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*. Keefektifan digunakan untuk mengukur efektivitas *flipbook* dalam melatih literasi sains yang dilihat berdasarkan ketercapaian indikator literasi sains. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik masih didominasi kategori rendah hingga sedang. Hal ini tampak dari indikator mengidentifikasi deskripsi dan eksplanasi fenomena ilmiah terdapat 50% peserta didik tergolong dalam kategori Baik. Pada indikator mengevaluasi informasi yang efektif, banyak peserta didik masih kesulitan dengan 45% berada pada kategori Kurang Baik. Dua indikator lainnya, yaitu membuat representasi grafik data dan memahami serta menginterpretasikan statistik dasar, sudah tinggi sejak awal dengan dominasi



kategori Sangat Baik masing-masing sebesar 65% dan 60%. Indikator memahami elemen desain penelitian dan melakukan inferensi serta penarikan kesimpulan didominasi kategori Cukup Baik masing-masing sebesar 30%, dan 55%. Hasil *posttest* menunjukkan peserta didik berada pada kategori Sangat Baik untuk semua indikator literasi sains dengan persentase berturut-turut 95%, 55%, 70%, 90%, 70%, dan 85%. Persentase peserta didik yang telah memenuhi capaian indikator literasi sains dapat dilihat tabel 4.

Tabel 4. Ketercapaian indikator literasi sains peserta didik melalui *pretest* dan *posttest*

Indikator literasi sains	Peserta Didik (%)									
	Pretest					Posttest				
	TB	KB	CB	B	SB	TB	KB	CB	B	SB
Mengidentifikasi deskripsi dan eksplanasi fenomena ilmiah.	0	10	15	55	20	0	0	5	0	95
Mengevaluasi informasi yang efektif.	20	45	15	10	10	0	5	30	10	55
Memahami elemen desain penelitian dan menemukan kesimpulan.	0	15	45	10	30	0	0	10	20	70
Membuat representasi grafik data.	5	10	15	5	65	0	0	5	0	90
Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar.	5	15	15	5	60	0	0	0	30	70
Melakukan inferensi dan penarikan kesimpulan.	0	0	55	0	45	0	0	5	10	85

Keterangan:

TB: Tidak Baik; KB: Kurang Baik; B: Baik; CB: Cukup Baik; SB: Sangat Baik.

Tabel 4 menunjukkan *pretest* indikator mengidentifikasi deskripsi dan eksplanasi fenomena ilmiah terdapat 10% peserta didik berada dalam kategori Kurang Baik dan dominasi dalam kategori Baik. Kemudian, meningkat pada saat *posttest*, yang menunjukkan 95% peserta didik berada dalam kategori Sangat Baik. Peningkatan persentase peserta didik pada *posttest* menunjukkan bahwa peserta didik mulai terlatih mengidentifikasi fenomena sains yang terjadi di kehidupan nyata. Ketercapaian indikator ini ditandai dengan peserta didik telah memahami konsep, mampu menjelaskan tahapan-tahapan pertumbuhan secara sistematis, dan memprediksi dampak kondisi tertentu terhadap pertumbuhan tumbuhan (Azizah dan Wisanti, 2022). Menurut teori belajar Piaget, peserta didik berada pada tahap operasional formal sehingga mampu melakukan penalaran dan memahami hubungan sebab-akibat dalam fenomena ilmiah melalui kegiatan latihan (Piaget, 1970). Indikator inidilatihkan pada fitur *Bio Think* dalam *flipbook*. Fitur *Bio Think* memuat fenomena pertumbuhan bunga matahari dan bagian *heartwood* tanaman gaharu yang berwarna hitam yang dilengkapi pertanyaan untuk melatih kemampuan dalam mendeskripsikan dan menjelaskan perbedaan konsep pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. *Flipbook* yang mampu melatih indikator mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi fenomena ilmiah terbukti efektif membentuk dasar berpikir ilmiah peserta didik dalam memahami fenomena sains (Rahmawati, 2024).

Pada *pretest* indikator mengevaluasi informasi yang efektif terdapat 20% peserta didik dalam kategori Tidak Baik dan 45% dalam kategori Kurang Baik. Pada indikator ini peserta didik diminta untuk mengeksplorasi dan mengevaluasi sumber informasi yang kredibel melalui internet terkait dampak dari permasalahan sosial sains dan menawarkan solusi pemecahan masalahnya. Akan tetapi, beberapa peserta masih menggunakan sumber tidak kredibel dan relevan, seperti blog pribadi atau situs resmi yang tidak sesuai dengan topik. Kondisi ini menunjukkan keterampilan peserta didik dalam mengevaluasi sumber informasi yang efektif masih rendah sehingga diperlukan latihan dalam mengevaluasi informasi yang valid dan relevan (Anindhita *et al.*, 2024). Indikator ini dilatihkan melalui fitur *Bio Discuss* dalam *flipbook*. Pada fitur ini tersaji permasalahan sosial sains yang mendorong peserta didik untuk melakukan penyelidikan informasi dari sumber-sumber terpercaya di internet. Fitur ini juga mencantumkan karakteristik website atau sumber yang kredibel sebagai petunjuk yang membantu peserta didik mengevaluasi sumber informasi yang efektif secara mandiri. Hal ini selaras dengan teori belajar Vygots yakni petunjuk belajar dalam *flipbook* mampu memfasilitasi peserta didik untuk belajar mengevaluasi informasi (Paiman, 2022). Latihan pada fitur *Bio Discuss* berdampak pada peningkatan hasil *posttest* yang menunjukkan 55% peserta berada pada kategori Sangat Baik dan 10% pada kategori Baik. Peningkatan ini mengindikasikan peserta didik mulai terlatih dalam memilih dan menggunakan sumber informasi yang relevan serta kredibel. Purwandari (2024) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang memfasilitasi aktivitas mengevaluasi sumber informasi berbasis isu sains sosial mampu mengembangkan kemampuan peserta didik mengkaji sumber yang dapat dipertanggungjawabkan guna mendukung pengambilan keputusan.

Pretest indikator memahami elemen desain penelitian dan menemukan kesimpulan menunjukkan 45% peserta didik berada pada kategori Cukup Baik. Rendahnya capaian ini disebabkan sebagian peserta belum memahami konsep variabel bebas, terikat, dan kontrol. Hal tersebut terjadi karena bahan ajar di sekolah cenderung menekankan hafalan definisi daripada penerapan dalam percobaan (Rohmah *et al.*, 2021). Setelah pembelajaran menggunakan *flipbook*, capaian indikator ini meningkat signifikan pada *posttest* dengan 70% peserta mencapai kategori Sangat Baik. Peningkatan ini menunjukkan bahwa peserta mulai terlatih menentukan elemen dan desain penelitian yang didukung kegiatan eksperimen dalam *flipbook* untuk memfasilitasi pemahaman proses kerja ilmiah (Rahmi, 2024). Latihan pada fitur *Bio To Do* memandu peserta didik merumuskan masalah, menentukan variabel, membuat hipotesis hingga merancang prosedur percobaan. Temuan ini selaras dengan Searmadi (2016) bahwa *flipbook* terintegrasi percobaan dapat melatih literasi sains secara signifikan.

Pada *pretest* indikator merepresentasikan data dalam bentuk grafik terdapat 65% peserta didik mencapai kategori Sangat Baik. Kemudian, terjadi peningkatan yang menunjukkan sebanyak 90% peserta didik mampu menyelesaikan soal *posttest* dengan kategori sangat baik. Didik dikategorikan dalam kategori Sangat Baik. Keterampilan ini dilatihkan melalui fitur *Bio Journal* yang menyajikan referensi penyajian data dari jurnal ilmiah dan fitur *Bio To Do* yang memandu peserta didik melakukan percobaan, mengolah data, serta menyajikannya dalam bentuk grafik. Temuan di lapangan menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu merepresentasikan data dengan sangat baik yaitu adanya variasi grafik, seperti *stacked bar chart*, *vertical bar chart*, dan *line chart* pada laporan pengaruh lama perendaman terhadap kecepatan perkecambahan biji dalam tugas fitur *Bio To Do*. *Flipbook* dengan pendekatan SSI mampu memfasilitasi peserta didik dalam menyajikan data (Niate dan Djulia, 2022). *Flipbook* yang menyajikan aktivitas membuat representasi grafik data juga dapat memfasilitasi peserta didik dalam melatih kemampuan memahami variabel penelitian, mengaitkan hubungan antarvariabel, serta mendorong mereka untuk lebih inovatif dalam menyajikan data (Windari, 2024).

Pretest indikator menginterpretasi statistik dasar terdapat 15% peserta didik berada dalam kategori Kurang Baik. Kemudian, meningkat pada saat *posttest* dengan 60% peserta didik berada dalam kategori Sangat Baik yang mengindikasikan bahwa peserta didik telah terlatih dalam menginterpretasi statistik dasar. Indikator ini dilatihkan indikator menginterpretasikan data statistik dasar pada fitur *Bio to Do*. Statistik dasar mencakup *range* (jangkauan), *mean* (rata-rata), *modus*, *median* dalam mengolah data hasil pengamatan, seperti menghitung rata-rata waktu perkecambahan, membandingkan perlakuan, dan melihat pola atau kecenderungan dari hasil percobaan. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa *flipbook* dengan pendekatan SSI terbukti efektif dalam melatih indikator ini. Didukung oleh temuan di lapangan yang menunjukkan peserta didik menginisiasi penggunaan aplikasi spreadsheet untuk menghitung rata-rata kecepatan perkecambahan dan membuat grafik hasil. *Flipbook* memberikan kesempatan latihan yang berulang dan bermakna melalui fitur interaktif yang memandu peserta didik dalam proses pengolahan data hingga penarikan kesimpulan (Rofiqoh dan Faizah, 2024).

Kemampuan menginterpretasikan statistik dasar melibatkan suatu pemahaman konsep dan data secara saintifik untuk menarik kesimpulan akhir dan memecahkan masalah atas fenomena sains yang terjadi berdasarkan bukti yang logis (Jannah, *et al.*, 2024). Penelitian Simamora (2022) menunjukkan bahwa *flipbook* yang mengintegrasikan pendekatan SSI mampu mendorong peserta didik untuk menggunakan bukti statistik.

Indikator keenam literasi sains, yaitu melakukan inferensi dan penarikan kesimpulan, memperoleh persentase *pretest* sebesar 55% pada kategori Cukup Baik dan meningkat pada *posttest* menjadi 85% pada kategori Sangat Baik. Kemampuan melakukan inferensi mencakup proses menghubungkan fakta dari berbagai sumber informasi, memprediksi hasil berdasarkan data, serta menyusun kesimpulan yang logis dan didukung bukti (Anggraini *et al.*, 2022). *Flipbook* berbasis pendekatan SSI terbukti efektif karena setiap aktivitas pembelajaran dirancang berlandaskan permasalahan nyata yang memerlukan analisis data, diskusi, dan evaluasi. Keterampilan ini secara khusus dilatihkan melalui fitur *Bio To Do* yang menyajikan aktivitas percobaan untuk mengkaji permasalahan secara sistematis berdasarkan bukti ilmiah. Hal ini sejalan dengan temuan Arizen dan Suhartini (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah kontekstual mampu meningkatkan keterampilan inferensi karena mendorong peserta didik untuk mengintegrasikan pengetahuan konseptual dengan data empiris yang diperoleh melalui kegiatan pembelajaran.

Secara keseluruhan, peningkatan pada semua indikator menunjukkan bahwa *flipbook* dengan pendekatan SSI secara efektif dapat melatih literasi sains. Integrasi antara konten ilmiah dan isu sosial dalam kehidupan sehari-hari memungkinkan peserta didik tidak hanya memahami konsep sains, tetapi juga mampu mengevaluasi, menyajikan, dan menginterpretasi informasi secara kritis dan kontekstual. *Flipbook* ini memberikan ruang belajar yang bermakna melalui penyajian informasi yang interaktif, aktual, dan aplikatif terhadap kehidupan peserta didik.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini menghasilkan *flipbook* materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan yang mengintegrasikan pendekatan SSI untuk melatih literasi sains melalui fitur yang dikembangkan, yaitu fitur *Bio Think*, fitur *Bio Discuss*, *Bio To Do*, dan fitur *Bio Journal*. *Flipbook* dinyatakan valid oleh empat validator dan sangat praktis berdasarkan observasi keterlaksanaan, respons peserta didik, dan keterbacaan. *Flipbook* juga dinyatakan efektif berdasarkan ketercapaian indikator literasi sains yang didominasi kategori Sangat Baik.

Saran

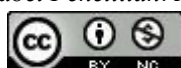
Diperlukan penelitian lanjutan berupa penelitian penerapan pada materi biologi yang lain agar keterampilan literasi sains peserta didik semakin meningkat.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada berterima kasih kepada Prof. Dr. Wisanti, Dr. Ulfi Faizah, S.Pd., M.Si., Sari Kusuma Dewi, S.Si., M.Si., dan Devintha Anggraeni, S.Si., M.Si., yang telah menilai dan memberikan saran perbaikan terhadap *flipbook*. Peserta didik kelas XI A MAN 2 Kota Madiun yang telah bersedia membantu penelitian *flipbook* pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N., Rachmadiarti, F., & Bashri, A. (2019). Theoretical Feasibility of Student Book in Environmental Change Matter Based on Collaborative Learning to Train Science Literacy Skills of 10th Grade Student. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(2): 169–176.
- Anindhita, O., Isnawati, & Bashri, A. (2022). Pengembangan Aplikasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X Pada Materi Fungi. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(3): 699–711.
- Arizen, & Suhartini. (2020). Mobile Learning Student Worksheet Based on Socio-Scientific-Issues: Enhancing Students' Scientific Literacy Skills in Biology. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 6(1): 15–24.
- Azizah, E., & Wisanti. (2024). Pengembangan E-Book Transport Membran Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(2): 266–276.
- Dalaila, I., Widiyaningrum, P., & Saptono, S. (2022). Developing E-Module Based on Socio Scientific Issues to Improve Students' Scientific Literacy. *Journal of Innovative Science Education*, 11(3): 285–294.
- Gormally, C., Brickman, P., & Lutz, M. (2012). Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments. *CBE—Life Sciences Education*, 11(4): 364–377.
- Habibi, M., et al. (2018). Validity of Teaching Materials For Writing Poetry Based on Creative Techniques in Elementary Schools. *Mimbar Sekolah*, 5(3): 145–154.
- Husniyyah, A. A., Erman, Purnomo, T., et al. (2023). Scientific Literacy Improvement Using Socio-Scientific Issues Learning. *IJORER*, 4(4): 447-456.
- Jannah, M., Sudiby, E., & Mursyidah, R. W. (2024). Analisis Keterampilan Literasi Sains Siswa melalui Implementasi Model Pembelajaran *Guided Inquiry*. *Pendidikan Sains*, 12(3): 88–92.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2019). *Gerakan Literasi Sekolah Edisi 2*. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Komalasari, & Susantini, E. (2024). Pengembangan E-Book Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Sistem Ekskresi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(2): 285–295.
- OECD. (2024). *PISA 2022 Results (Volume V): Learning Strategies and Attitudes for Life*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c2e44201-en>
- Purwandari, A., Ayu, S. D., Faradillah, N. I. (2024). Peran Pendekatan *Socio-Scientific Issue* (SSI) dalam Meningkatkan Scientific Literacy Pada Pembelajaran Kimia. *UNESA Journal of Chemical Education*, 13(2): 118–128.
- Riduwan. (2018). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.



- Rahmawati, I. D. (2024). Pengaruh Media Virtual Phet Berdiferensiasi Gaya Belajar terhadap Literasi Sains. *Jurnal Muara Pendidikan*, 9(2): 482–486.
- Rohmah, A., Wisanti, & Krisnawati, E. P. (2021). Kelayakan LKPD Lumut Berbasis *Discovery Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(1), 140–149.
- Rohmawati, I. H., & Gayatri, Y. (2020). Analisis Literasi Sains Pembelajaran Abad XXI pada Mata Pelajaran Biologi SMA di Gresik. *Jurnal Pedago Biologi*, 8(1): 38–48.
- Sari, D. P., & Wulandari, N. (2021). Penyederhanaan Bahasa dalam Pengembangan Bahan Ajar Digital untuk Meningkatkan Keterbacaan. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(2): 145–157.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. (2008). *Motivation in Education: Theory, Research, And Applications* (3rd Ed.). New York: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Searmadi, P. (2016). Penerapan Inovasi *Flipbook* sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pengenalan PHP Kelas XI RPL Di SMK Negeri 2 Mojokerto. *Jurnal Information Technology and Education*, 1(2).
- Septiana, B., Indana, S., & Bashri, A. (2018). The validity and practicality of e-book flipbook-based on tissues structure and organ function of plant in 11th grade high school material. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2): 442–449.
- Sholihah, T., & Faizah, U. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 14(2): 501–511.
- Sutrisna, Nana. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1 (12): 2683-2694.
- Rofiqoh, I., & Faizah, U. (2019). Validity of Ethnoscience-Based Textbook on Environmental Change Topic to Influence Environmental Literacy Skill of 10th Grade High School Students. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(3): 67–73.
- Zeidler, D. L. (2003). *The Role Of Moral Reasoning On Socioscientific Issues And Discourse In Science Education*. London: Kluwer Academic Press.