

**PENGEMBANGAN BUKU SAKU DIGITAL BERBASIS TPACK LEARNING MODEL COLLABORATIVE LEARNING MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

*Development Of TPACK Learning Model Collaborative Learning Based Digital Pocket Book On Plant Growth And Development To Train Students' Critical Thinking Skills*

**Shafa Nurisma Salsabila**

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

E-mail: [shafa.20074@mhs.unesa.ac.id](mailto:shafa.20074@mhs.unesa.ac.id)

**Yuliani**

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

E-mail: [yuliani@unesa.ac.id](mailto:yuliani@unesa.ac.id)

**Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan buku saku digital materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sebagai bahan ajar yang layak dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa yang dapat ditinjau dari aspek kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan. Jenis penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE dengan desain penelitian *one-shot case study* pada 20 siswa SMA kelas XII. Tahap *Analysis* memuat analisis kurikulum, analisis tugas, analisis peserta didik, dan analisis konsep. Tahap *Design* memuat perancangan konsep produk berdasarkan permasalahan penelitian. Tahap *Development* memuat penilaian terhadap produk pengujian kelayakan oleh dua validator. Tahap *Implementation* memuat perlakuan uji coba setelah produk dikatakan layak. Tahap *Evaluation* memuat pendeskripsian tentang pencapaian belajar siswa terhadap penggunaan produk. Hasil penelitian diantaranya produk buku saku digital berbasis TPACK *learning model collaborative learning* materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Kelayakan yang ditinjau dari validitas buku saku digital dengan rerata sebesar 99,72%; kepraktisan buku saku digital ditinjau dari keterbacaan memperoleh kategori level 12, respons guru Biologi dengan rerata sebesar 100%, dan respons siswa dengan rerata sebesar 96,33%; keefektifan buku saku digital ditinjau dari hasil belajar siswa memperoleh hasil sebesar 75%, dan keterampilan berpikir kritis siswa dengan rerata sebesar 85,48% (interpretasi sebesar 90%, ekplanasi sebesar 88,75%, analisis sebesar 91,66%, inferensi sebesar 92,5%, evaluasi sebesar 75%, dan regulasi diri 75%). Kesimpulan penelitian, buku saku digital sebagai bahan ajar dinyatakan layak untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

**Kata Kunci:** Buku saku digital, TPACK *learning*, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan

**Abstract**

*The purpose of this study was to produce a digital pocket book of plant growth and development material as a feasible teaching material in training students' critical thinking skills that can be reviewed from the aspects of feasibility, practicality, and effectiveness. This type of research uses the ADDIE development model with a one-shot case study research design on 20 XII grade high school students. Analysis stage contains curriculum analysis, task analysis, learner analysis, and concept analysis. The Design stage includes designing product concepts based on research problems. The Development stage contains an assessment of the product feasibility testing by two validators. The Implementation stage contains trial treatment after the product is said to be feasible. The Evaluation stage contains a description of student learning achievement on the use of the product. The results of the research include a digital pocket book product based on TPACK learning collaborative learning model of plant growth and development material to train students' critical thinking skills. Feasibility in terms of the validity of digital pocketbooks with an average of 99.72%; practicality of digital pocketbooks in terms of readability obtained a level 12 category, Biology teacher responses with an average of 100%, and student responses with an average of 96.33%; the effectiveness of digital pocketbooks in terms of student learning outcomes obtained a result of 75%, and students' critical thinking skills with an average of 85.48%. The conclusion was the digital pocket book as teaching material is declared feasible to train students' critical thinking skills.*

**Keywords:** Digital pocket book, TPACK *learning*, plant growth and development.

## PENDAHULUAN

Pada abad 21, pendidikan mengalami perubahan signifikan menjadi serba digital yang bertujuan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan. Oleh karena itu, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud-Ristek) mencetuskan kurikulum merdeka sebagai pendekatan baru yang diharapkan membantu siswa menghadapi tantangan pendidikan abad 21 dengan keterampilan yang dimiliki siswa. Keterampilan yang perlu dilatih adalah keterampilan 4C (*Critical thinking, Collaborative, Creativity, and Communication*). Keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skills*) adalah salah satu keterampilan mendasar dan penting dalam pemecahan masalah (Kodri dkk., 2020). Facione (2013) menyatakan bahwa terdapat enam indikator berpikir kritis antara lain interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Keterampilan tersebut dapat menemukan sumber permasalahan dan menemukan solusi tepat yang penting dikuasai oleh siswa (Cottrel, 2017).

Guru berperan penting melatih keterampilan berpikir kritis siswa supaya siswa memahami sains dan dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan oleh teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi menggunakan pembelajaran *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). TPACK adalah pendekatan dimana guru perlu mengetahui cara mengintegrasikan liteknologi dalam pembelajaran secara efektif (Mishra & Koehler, 2006). Berdasarkan hasil penelitian oleh Solihat et al (2019), membuktikan bahwa pembelajaran TPACK memiliki pengaruh terhadap capaian pembelajaran yang diinginkan.

Upaya guru dalam melatih keterampilan berpikir kritis selama proses pembelajaran yaitu dilakukan dengan menerapkan model *collaborative learning* (Ikhmah, 2016). Model pembelajaran yang mengarahkan untuk bekerjasama secara heterogen dalam pencapaian tujuan pembelajaran disebut *collaborative learning* (Amiruddin, 2019). Model *collaborative learning* bermakna bahwa siswa dapat berpartisipasi dalam pembelajaran untuk memahami kemampuan dalam berpikir kritis (Hadiansah dkk., 2021). Oleh karena itu, Hill dan Hill (1993) menyatakan bahwa kelebihan dari *collaborative learning* yaitu hasil belajar lebih tinggi, pemahaman yang lebih dalam, pembelajaran menyenangkan, dan pengembangan keterampilan dalam jangka waktu panjang. Model pembelajaran ini dapat

diaplikasikan sebagai solusi dalam mengatasi permasalahan (Wardana & Prastiwi, 2023).

Mata pelajaran Biologi termasuk salah satu cabang sains dimana lebih komprehensif dibandingkan mata pelajaran lainnya dan bersifat sangat detail serta banyak hal yang perlu diingat (Febriarti & Rahayu, 2022). Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan merupakan materi dalam mata pelajaran Biologi yang bergantung pada keaktifan siswa yang bersifat analisis untuk mendorong pemikiran kritis siswa (Aulia, 2020). Penelitian Ayulistiana dan Yuliani (2020) mendapatkan hasil dari uji coba buku ajar pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan bahwa 84% siswa dapat mengaitkan materi dengan fenomena sekitar yang membantu dalam melatih pemecahan masalah dan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil data *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, negara Indonesia berada pada peringkat rendah yaitu 67 dari 81 negara dalam kategori kemampuan sains. Skor rerata kompetensi sains yang didapatkan siswa Indonesia sebesar 383 poin yang berarti mengalami penurunan jika dibandingkan dengan hasil penilaian PISA tahun 2015-2018 dari skor rerata *The Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) sebesar 483-488 poin (Kemendikbud-Ristek, 2023). Hal tersebut berdampak pada rerata nilai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) kategori kemampuan numerasi siswa mata pelajaran Biologi yaitu dibawah 50 poin. Sehingga, dapat diketahui kenyataan siswa di Indonesia memiliki keterampilan berpikir kritis yang tergolong cukup rendah yang menjadi tantangan dalam meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia (Dewi, 2023).

Berdasarkan observasi langsung, pemahaman siswa kelas XII peminatan MIPA SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo mengenai materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan tergolong rendah karena terdapat nilai yang dibawah KKTP  $\leq 76$ . Kegiatan pembelajaran menggunakan buku konvensional sehingga siswa mengalami keterbatasan dalam menerima materi. Selain itu, siswa kurang baik dalam memanfaatkan media elektronik dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut digunakan untuk mencari jawaban dan bermain sosial media.

Hal yang mendorong siswa dalam memanfaatkan perkembangan teknologi dan komunikasi adalah buku saku digital (Berglund, 2021). Melalui pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, buku saku digital membahas salah satu gagasan merdeka belajar yang

menekankan pentingnya membangun pengalaman belajar yang mengarah pada pembelajaran sepanjang hayat. Oleh karena itu, buku saku dalam kegiatan belajar menurut Setyaningrum (2020) cocok digunakan dengan desain praktis, ringkas, dan menarik secara teks serta visual yang mampu memikat siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah menghasilkan buku saku digital berbasis TPACK *learning model collaborative learning* materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa yang layak sehingga dapat digunakan pada pembelajaran di kelas.

## METODE

Pengembangan buku saku digital menggunakan jenis penelitian *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (ADDIE). Kesederhanaan dan transparansi tahapan dari awal hingga akhir menjadi alasan penggunaan model ADDIE dalam penelitian ini (Susantini dkk., 2021).

Tahap *Analysis* memuat analisis kurikulum, analisis tugas, analisis peserta didik, dan analisis konsep. Tahap *Design* memuat perancangan konsep produk berdasarkan permasalahan lapangan. Tahap *Development* memuat penilaian terhadap produk buku saku digital dan pengujian validitas oleh dua validator. Tahap *Implementation* memuat perlakuan uji coba setelah produk dikatakan layak. Tahap *Evaluation* memuat pendeskripsian tentang pencapaian belajar siswa terhadap penggunaan buku saku digital.

Instrumen penelitian menggunakan lembar validasi, lembar uji keterbacaan, lembar angket respons, dan lembar *post-test*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2023 – Mei 2024 yang diuji cobakan terbatas di SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo dengan 20 subjek penelitian.

Pertama, lembar validasi untuk mengukur validitas dengan tiga aspek penilaian di dalamnya yaitu penyajian, isi/materi, dan kebahasaan. Lembar validasi menghasilkan skor yang kemudian diinterpretasikan berdasarkan Skala Likert, yaitu 1 (kurang), 2 (cukup), 3 (baik), 4 (sangat baik) (Riduwan, 2013). Perolehan rerata validitas diperoleh melalui Persamaan 1.

$$\text{Rerata Validitas (\%)} = \frac{\sum \text{skor setiap komponen}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \quad \dots (1)$$

Hasil perhitungan persamaan diinterpretasikan berdasarkan kriteria validitas, yaitu (1) 25-39,9% (tidak valid), (2) 40-54,9% (kurang valid), (3) 55-69,9% (cukup valid), (4) 70-84,5% (valid), dan (5) 85-100% (sangat

valid) (Riduwan, 2013). Buku saku digital dinyatakan valid jika memperoleh hasil rerata validitas sebesar  $\geq 70\%$ .

Kedua, lembar uji keterbacaan dan lembar angket respons digunakan untuk mengukur kepraktisan. Uji keterbacaan merupakan instrumen penilaian pertama untuk mengukur kepraktisan. Uji keterbacaan dilakukan dengan cara memilih potongan wacana pada setiap sub bab dalam buku yang terdiri dari 100 kata tanpa memperhatikan panjang wacana, kemudian dari 100 kata tersebut dipilih dan dihitung jumlah kalimat dan jumlah suku katanya, kemudian jumlah suku kata tersebut dikalikan 0,6 (Ayulistiana & Yuliani, 2020). Perolehan dari uji keterbacaan diinterpretasikan melalui grafik *Fry* yang memiliki garis vertikal dan horizontal. Grafik *Fry* sebagai alat ukur yang mudah digunakan dalam mengetahui tingkat keterbacaan (Sarimanah dkk., 2020). Hasil keterbacaan dikonversikan pada grafik *Fry* untuk mengetahui representatif teks berdasarkan level tingkatan siswa (Shonia & Yuliani, 2023). Oleh karena itu, dengan menggunakan grafik *Fry* diharapkan memperoleh tingkatan yang sesuai dengan kompetensi siswa serta tingkatan kelas dalam memahami keterbacaan teks (Shiyamsyah & Yuliani, 2022).

Lembar angket respons merupakan instrumen penilaian kedua untuk mengukur kepraktisan. Pengisian angket dilakukan oleh guru Biologi dan siswa dengan memberi tanda (✓) pada kolom “Ya” apabila setuju atau “Tidak” apabila tidak setuju berdasarkan pertanyaan yang disajikan. Hasil angket respons dihitung menggunakan Skala Guttman berdasarkan kategori “Ya” skor 1 dan “Tidak” skor 0. Hasil perhitungan setiap aspek dihitung melalui Persamaan 2.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{jawaban "Ya"}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \quad \dots (2)$$

Untuk memperoleh rerata respons, dapat dihitung melalui Persamaan 3.

$$\text{Rerata Respons (\%)} = \frac{\sum \text{persentase}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \quad \dots (3)$$

Sehingga, hasil respons dapat diinterpretasikan berdasarkan kriteria respons, yaitu (1) 0-48% (sangat tidak praktis), (2) 49-61% (tidak praktis), (3) 62-74% (cukup praktis), (4) 75-87% (praktis), dan (5) 88-100% (sangat praktis) (Riduwan, 2013). Buku saku digital dinyatakan praktis jika memperoleh hasil keterbacaan level 12 dan rerata respons sebesar  $\geq 75\%$ .

Ketiga, lembar *post-test* untuk mengukur keefektifan. Melalui *post-test*, keterampilan berpikir kritis siswa

dapat dinyatakan efektif dilatihkan berdasarkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Pengukuran hasil belajar dilakukan untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Penilaian hasil belajar siswa menggunakan Persamaan 4.

$$\text{Nilai} = \frac{\Sigma \text{ skor total}}{\Sigma \text{ skor maksimal}} \dots\dots (4)$$

Siswa dikatakan tuntas apabila mampu melebihi ketentuan KKTP di SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo, yaitu  $\geq 76$ . Selanjutnya dapat ditentukan ketuntasan hasil belajar melalui Persamaan 5.

$$\text{Hasil Belajar (\%)} = \frac{\Sigma \text{ siswa tuntas}}{\Sigma \text{ seluruh siswa}} \times 100 \dots\dots (5)$$

Hasil perhitungan ketuntasan hasil belajar diinterpretasikan berdasarkan kriteria, yaitu (1) 0-39,9% (tidak baik), (2) 40-54,9% (kurang baik), (3) 55-69,9% (cukup baik), (4) 79-84,9% (baik), dan (5) 85-100% (sangat baik) (Riduwan, 2013).

Pengukuran keterampilan berpikir kritis dilakukan untuk mengetahui penilaian setiap indikator pada berpikir kritis menurut Facione (2013) yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri yang dapat dihitung menggunakan Persamaan 6.

$$\text{Nilai} = \frac{\Sigma \text{ skor total}}{\Sigma \text{ skor maksimal}} \times 100 \dots\dots (6)$$

Perhitungan nilai dapat menghasilkan persentase setiap indikator berpikir kritis sehingga dapat diketahui rerata berpikir kritis melalui Persamaan 7.

$$\text{Rerata Berpikir Kritis} = \frac{\Sigma \text{ skor setiap indikator}}{\Sigma \text{ skor maksimal}} \times 100 \dots\dots (7)$$

Hasil rerata berpikir kritis diinterpretasikan berdasarkan kriteria, yaitu (1) 0-44% (sangat rendah), (2) 45-62% (rendah), (3) 63-71% (sedang), (4) 72-81% (tinggi), dan (5) 82-100% (sangat tinggi) (Riduwan, 2013).

Berdasarkan kriteria penilaian hasil belajar dan berpikir kritis siswa, buku saku digital dinyatakan efektif jika hasil belajar memperoleh nilai sebesar  $\geq 70\%$  dan berpikir kritis memperoleh nilai sebesar  $\geq 72\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan buku saku digital yang merupakan media pembelajaran elektronik berukuran kecil yang berbasis *TPACK learning* dengan model *collaborative learning* memuat materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, pertanyaan analisis, artikel penelitian, kegiatan praktikum, rangkuman, refleksi diri, dan soal evaluasi dengan level

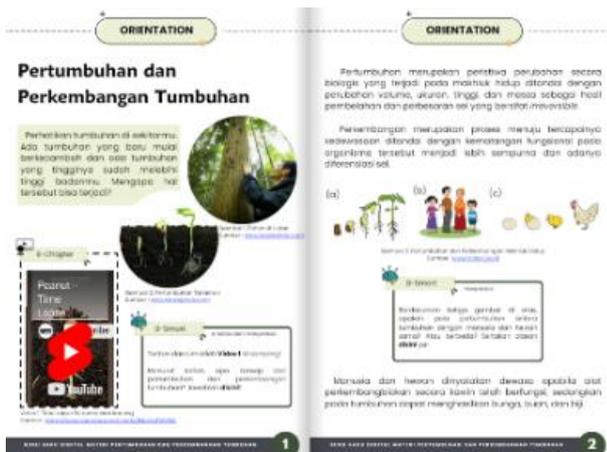
kognitif C4 dan C5. Buku saku digital memiliki fitur-fitur yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis yaitu *B-Chapter*, *B-Smart*, *B-Solve*, *B-Challenge*, *B-Review*, *B-Reflection*, *B-Evaluate*.

Pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *TPACK learning* dan model *collaborative learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Hubungan *TPACK learning*, *collaborative learning*, dan berpikir kritis yaitu tahapan pada *collaborative learning* dapat melatih keterampilan berpikir kritis yang diimplementasikan melalui pendekatan *TPACK learning*. Barkley et al (2014) menyatakan bahwa *collaborative learning* terdiri dari lima sintaks, yaitu (1) *orientation*; (2) *making group*; (3) *give task*; (4) *facilitated collaboration*; dan (5) *evaluation*. Tahapan pertama yaitu *orientation* yang melatih keterampilan berpikir kritis berupa interpretasi dan analisis. Tahapan kedua yaitu *making group*. Tahapan ketiga yaitu *give task* yang melatih keterampilan berpikir kritis berupa interpretasi, analisis, inferensi, dan evaluasi. Tahapan keempat yaitu *facilitated collaboration*. Tahapan kelima yaitu *evaluation* yang dapat melatih keseluruhan indikator keterampilan berpikir kritis (Sari dkk., 2023).

Buku saku digital yang dikembangkan memuat beberapa bagian yaitu sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, pemetaan fitur dengan indikator berpikir kritis, ringkasan, glosarium, dan daftar pustaka. Adapun tampilan buku saku digital secara umum seperti Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Sampul Buku Saku Digital



Gambar 2. Isi/Materi Buku Saku Digital

Pada Gambar 1 dan 2, buku saku digital menggunakan *heyzine flip book* dengan ukuran 15x10 cm. Program *heyzine flip book* dapat menyempurnakan bahan ajar digital dalam bentuk *flip book* dengan film, foto, animasi, dan efek suara yang dapat membantu dalam produksi sebuah bahan ajar berbasis digital (Erawati dkk, 2022). Tampilan buku saku digital secara keseluruhan penuh dengan warna. Penyajian beragam warna dapat meningkatkan semangat belajar siswa (Zahwa, 2020). Dengan begitu, teks dan visual buku saku digital mudah terbaca (Yuliani & Herlina, 2015).

Buku saku digital dilengkapi fitur-fitur sebagai pendukung siswa dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Fitur-fitur dalam bahan ajar berbasis digital membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan mengembangkan diri dan meningkatkan minat belajar (Rohmah & Sakti, 2022). Adapun fitur-fitur pada buku saku digital seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Fitur-Fitur Buku Saku Digital

Fitur	Keterangan
B-Chapter	Disajikan konten video terkait pertumbuhan kacang, tipe perkecambahan, dan pemberian hormon. Fitur ini untuk melatih indikator analisis pada berpikir kritis
B-Smart	Disajikan pertanyaan berbasis analisis pemecahan masalah terkait tahapan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Fitur ini untuk melatih indikator interpretasi dan analisis pada berpikir kritis
B-Solve	Disajikan data artikel penelitian “Pengaruh Media Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Bayam”, siswa menganalisis secara berkelompok. Fitur ini untuk melatih indikator interpretasi, inferensi, dan analisis pada berpikir kritis

Fitur	Keterangan
B-Challenge	Disajikan kegiatan praktikum “Pengaruh Cahaya Matahari Terhadap Pertumbuhan Biji Kacang Hijau”, siswa melakukan praktikum secara berkelompok. Kegiatan ini menghasilkan laporan praktikum sesuai kaidah penulisan laporan ilmiah. Fitur ini untuk melatih indikator interpretasi, inferensi, dan analisis pada berpikir kritis
B-Review	Sarana bagi siswa merangkum keseluruhan materi dalam bentuk <i>mind-map</i> . Fitur ini untuk melatih indikator eksplanasi pada berpikir kritis
B-Evaluate	Disajikan pertanyaan uraian berdasarkan fenomena lingkungan sekitar terkait pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Fitur ini keseluruhan indikator pada berpikir kritis
Fitur	Keterangan
B-Reflection	Refleksi diri bagi siswa selama mengikuti pembelajaran. Fitur ini untuk melatih indikator regulasi diri pada berpikir kritis siswa

Berdasarkan Tabel 1, setiap fitur melatih keterampilan berpikir kritis dengan enam indikator yang dapat diterapkan melalui model *collaborative learning* yang difasilitasi oleh *TPACK learning*. Selaras dengan penelitian oleh Murti dan Puspitawati (2023) yang menyatakan bahwa berpikir kritis dapat dilatihkan menggunakan model *collaborative learning* dengan hasil persentase 96,66% (sangat efektif). Selain berisikan fitur yang mengarahkan siswa untuk mengerjakan soal analisis, dalam buku ajar juga memuat kegiatan praktikum yang dikembangkan menggunakan salah satu dimensi literasi sains menurut OECD, 2003 yaitu aspek kompetensi/proses (Oktaviani & Yuliani, 2018). Dengan penggunaan media pembelajaran interaktif, mampu mendorong siswa berpartisipasi aktif pada pembelajaran (Febrianti, 2021).

Validitas diperoleh berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh dosen ahli materi dan dosen ahli pendidikan sebagai validator. Hasil validasi penelitian ini memperoleh rerata validitas dengan kriteria sangat valid. Rincian penilaian dapat ditinjau pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Buku Saku Digital

No.	Aspek Penilaian	Persentase (%)
1	Aspek Penyajian	99,16
2	Aspek Isi/Materi	100
	a. Kesesuaian Media Pembelajaran dengan <i>TPACK Learning</i>	100

No.	Aspek Penilaian	Persentase (%)
	b. Kesesuaian dengan Sintaks Collaborative Learning	100
	c. Kesesuaian dengan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	100
3	Aspek Kebahasaan	100
	Rerata Validitas	99,76
	Kriteria	Sangat valid

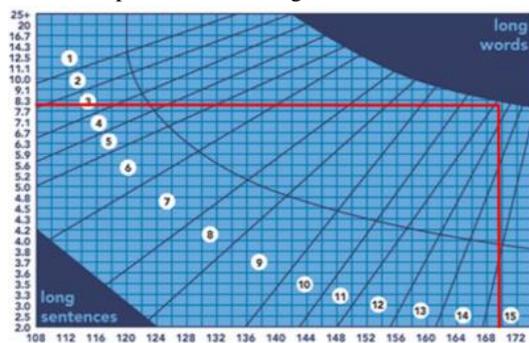
Berdasarkan Tabel 2, validitas buku saku digital memiliki tiga aspek penilaian yaitu penyajian, isi/materi, dan kebahasaan yang memperoleh rerata validitas sebesar 99,76% (sangat valid). Aspek penyajian merupakan salah satu aspek dengan hasil paling rendah diantara ketiga aspek, yaitu sebesar 99,16%. Validator 2 menilai bahwa desain buku saku digital dengan isi materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan tidak sesuai. Perolehan persentase kurang sempurna perlu dikembangkan lebih lanjut karena desain sampul yang sesuai menjadi syarat agar pembaca tertarik membaca (Yuniar, 2022). Secara keseluruhan, buku saku digital dinyatakan sangat valid karena isi materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sesuai dengan TPACK learning (TCK, TPK, dan PCK), collaborative learning (orientation, making group, give task, facilitated collaboration, dan evaluation), dan indikator berpikir kritis (interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri).

Kepraktisan ditinjau dari keterbacaan dan respons guru Biologi dan siswa. Keterbacaan diukur untuk mengetahui kecocokan materi bacaan dengan peringkat kelas tertentu (Harras, 2019). Hasil keterbacaan buku saku digital dapat ditinjau pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Keterbacaan Buku Saku Digital

Sampel	Hal	Σ Kalimat	Σ Suku Kata x 0,6	Level
1	2	7	166,2	12
2	6-7	10	170,4	12
3	13	7	168,0	12
4	26	7	169,2	12
5	38	10	170,4	12
Rata-Rata		8,2	168,8	12

Hal = Halaman pada buku saku digital



Gambar 3. Hasil Keterbacaan Grafik Fry

Setiap sampel diukur menggunakan grafik fry. Penggunaan grafik fry, dapat mengetahui tingkatan sesuai dengan kemampuan siswa dan tingkatan kelas dalam memahami sebuah wacana (Fatin & Yuniarti, 2018). Berdasarkan Tabel 3, setiap sampel memperoleh hasil keterbacaan di level 12. Sehingga, hasil rata-rata keterbacaan menghasilkan di level 12 seperti pada Gambar 3, artinya buku saku digital sesuai digunakan untuk pembaca siswa SMA kelas XII.

Respons diperoleh melalui angket respon menjadi langkah kedua dalam kepraktisan untuk mengetahui penilaian dari responden (guru Biologi dan siswa) terhadap penggunaan buku saku digital selama pembelajaran. Angket respons membantu peneliti mengetahui tanggapan responden terhadap bahan ajar dari segi pemahaman materi dan penggunaan bahan ajar dalam proses belajar (Lestari dkk., 2020). Respons guru Biologi memperoleh persentase rerata sebesar 100% jawaban “Ya” (sangat praktis) dari semua aspek penilaian. Hasil tersebut didukung dengan tanggapan guru Biologi yang menyatakan bahwa “Buku saku digital ini sangat inovatif, bagus, menarik, dan mudah dipahami karena menggunakan bahasa sesuai tingkat SMA kelas XII serta dilengkapi video dan gambar yang membantu saat pembelajaran berlangsung”. Pemberian respon oleh guru terhadap media pembelajaran berpengaruh dalam pemilihan dan penentuan media pembelajaran supaya siswa mencapai persyaratan kompetensi (Rahman dkk., 2022). Sedangkan, terdapat beberapa aspek penilaian <100%, yaitu respons siswa terhadap buku saku digital seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Respons Guru Biologi dan Siswa

No.	Aspek Penilaian	Rerata Siswa (%)
1	Penampilan menarik	100
2	Ukuran dan jenis font terbaca dengan jelas	100
3	Terdapat petunjuk penggunaan beserta fitur yang disajikan	100
4	Fitur yang disajikan menarik	100
5	Gambar terlihat jelas	95
6	Video membantu siswa memahami materi	95
7	Istilah yang digunakan mudah dipahami	100
8	Bahasa mudah dipahami	100
9	Materi bersifat progresif	95
10	Materi merangsang keingintahuan	95
11	Contoh soal memberi pandangan dalam pemahaman materi	100
12	Pertanyaan pada fitur B-Smart, B-Challenge, dan B-Solve dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa	85
13	Hyperlink bekerja dengan baik secara online	90
14	Buku saku digital memotivasi siswa.	90
15	Keseluruhan buku saku digital baik	100

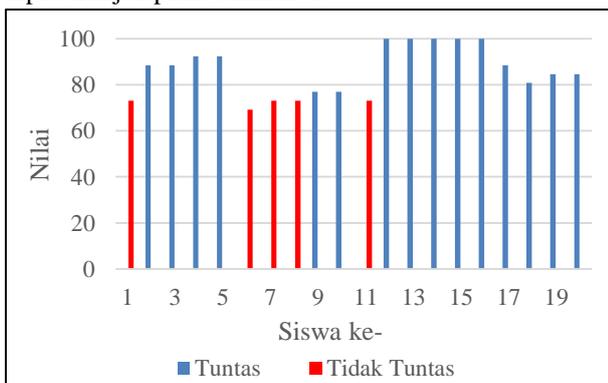
Persentase Rata-Rata	96,33
Kategori	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4, angket respons memiliki 15 aspek penilaian pada masing-masing responden. Penelitian pengembangan buku saku digital menggunakan salah satu guru Biologi dan 20 siswa SMA kelas XII.

Hasil respons siswa memperoleh persentase rata-rata sebesar 96,33% (sangat praktis). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat 7 dari 15 aspek penilaian memperoleh hasil <100%. Hasil tersebut didukung dengan tanggapan dari salah satu siswa yang menyatakan bahwa “Tata letak pada buku saku digital lebih baik ditambahkan jarak antar paragraf. Keseluruhan sudah baik, namun, lebih mudah jika *hyperlink* digantikan dengan *barcode*”. Hasil respons siswa tidak selalu mencapai 100% karena beberapa alasan terkait keterbatasan akses bahan ajar dan perbedaan kemampuan siswa (Setiawan dkk., 2023).

Walaupun demikian, masing-masing hasil respons menyatakan bahwa buku saku digital sangat praktis dengan memperoleh persentase rata-rata 100% (guru Biologi) dan 96,33% (siswa). Suatu bahan ajar dinyatakan praktis jika memberikan kemudahan bagi guru dan siswa dalam menggunakan dan memahami isi/materi (Putra & Syarifuddin, 2019).

Keefektifan ditentukan berdasarkan lembar *post-test* dengan level kognitif C4 dan C5 pada siswa SMA kelas XII. Berdasarkan tingkatan level kognitif, level kognitif C1-C3 pada level *Low Order Thinking Skills*, sedangkan level kognitif C4-C6 pada level *Higher Order Thinking Skills* (Ariyana dkk., 2021). Kognitif memegang peran penting dalam proses pembelajaran dengan cara menumbuhkan pengetahuan mandiri dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa (Khoiruzzadi & Prasetya, 2021). Rekapitulasi hasil *post-test* siswa SMA kelas XII dapat ditinjau pada Gambar 4.

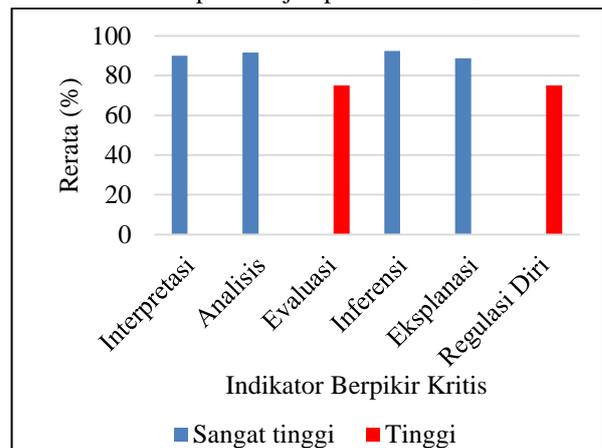


Gambar 4. Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan Gambar 4, hasil *post-test* siswa menjadi penentuan ketuntasan hasil belajar siswa dalam memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Ketuntasan hasil belajar siswa menandakan bahwa media yang dikembangkan dapat membantu siswa memahami konsep materi (Triana & Yuliani, 2018). Hasil belajar siswa menunjukkan bahwa terdapat 75% dari total keseluruhan siswa mengalami ketuntasan dan 25% dari total keseluruhan siswa mengalami ketidaktuntasan. Dengan demikian, ketuntasan hasil belajar siswa menghasilkan persentase rata-rata sebesar 75% (baik) yang berarti siswa menguasai materi pertumbuhan dan perkembangan pada buku saku digital dengan baik.

Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan memiliki lembar *post-test* yang terdiri 7 soal. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat 5 siswa yang memperoleh hasil belajar dibawah KKTP (<76). Siswa memperoleh nilai rendah pada soal nomor 3 dan 6. Rendahnya kemampuan siswa dalam menjawab soal membuktikan bahwa siswa belum menguasai sub materi tersebut. Indikator soal nomor 3 adalah disajikan sebuah permasalahan tentang buah tanpa biji, siswa mampu mengevaluasi serta memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut. Indikator soal nomor 6 adalah disajikan sebuah percobaan, siswa mampu mengevaluasi faktor yang mempengaruhi pertumbuhan setelah diberikan hasil percobaan dari jurnal penelitian. Perbedaan penilaian masing-masing siswa dipengaruhi oleh penyerapan materi yang tidak optimal, sehingga pemahaman materi oleh siswa mengalami penurunan (Amalia & Hadi, 2020).

Melalui lembar *post-test*, indikator berpikir kritis melatih dan mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Rekapitulasi keterampilan berpikir kritis siswa SMA kelas XII dapat ditinjau pada Gambar 5.



Gambar 5. Rekapitulasi Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar 5, ketuntasan keterampilan berpikir kritis siswa SMA kelas XII memperoleh persentase rata-rata 85,48% (sangat tinggi). Interpretasi memperoleh persentase rata-rata sebesar 90% (sangat tinggi), analisis memperoleh persentase rata-rata sebesar 91,66% (sangat tinggi), evaluasi memperoleh persentase rata-rata sebesar 75% (tinggi), inferensi memperoleh persentase rata-rata sebesar 92,5% (sangat tinggi), eksplanasi memperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 88,75%, dan regulasi diri memperoleh persentase rata-rata sebesar 75% (tinggi). Indikator berpikir kritis tersebut berdasarkan penelitian oleh Facione (2013) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis dijabarkan menjadi enam indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri.

Keterampilan berpikir kritis siswa yang tuntas yaitu interpretasi, analisis, inferensi, dan eksplanasi. Indikator-indikator tersebut memiliki soal dengan level kognitif C4 (menganalisis). Dalam taksonomi bloom, level kognitif C4 menekankan kemampuan siswa dalam menganalisis data, menemukan pola, dan membuat kesimpulan yang logis (Nabilah dkk., 2020). Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa sangat tinggi ditinjau dari indikator interpretasi, analisis, inferensi, dan eksplanasi. Keterampilan berpikir kritis siswa yang tidak tuntas yaitu evaluasi dan regulasi diri. Indikator-indikator tersebut memiliki soal dengan level kognitif C5 (mengevaluasi). Level kognitif C5 menekankan kemampuan siswa dalam mengevaluasi informasi yang diberikan (Faridah & Artono, 2019).

Pada indikator evaluasi, disajikan sebuah percobaan, siswa mampu mengevaluasi percobaan yang berhubungan dengan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan hubungan. Menurut data yang diperoleh, siswa merasa kesulitan dalam mengevaluasi dikarenakan siswa tidak terbiasa mendapatkan soal dengan model teks panjang. Dengan model tersebut, waktu yang dibutuhkan siswa lebih banyak dalam memahami soal tersebut (Faridah & Artono, 2019). Pada indikator regulasi diri, disajikan sebuah permasalahan buah tanpa biji, siswa mampu mengevaluasi serta memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut dengan mengaitkan proses pertumbuhan dan perkembangan. Menurut data yang diperoleh, kemampuan siswa dalam berargumentasi tergolong rendah. Hal tersebut dikarenakan kesulitan siswa dalam menyampaikan argumentasi sehingga jawaban yang diberikan berbentuk faktual. Selaras dengan penelitian oleh Faridah dan Artono (2019) bahwa siswa cenderung memberikan jawaban berdasarkan

definisi sehingga analisis berbentuk faktual dan tidak menggunakan bahasa siswa. Dengan demikian, dinyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa tinggi ditinjau dari indikator evaluasi dan regulasi diri.

Berdasarkan uraian di atas, hasil belajar memperoleh persentase sebesar 75% (baik) dan berpikir kritis siswa memperoleh rerata sebesar 85,48% (sangat tinggi). Dua hasil tersebut sebagai bukti bahwa buku saku digital efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

## PENUTUP

### Simpulan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan buku saku digital berbasis TPACK *learning* model *collaborative learning* materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Validitas memperoleh persentase sebesar 99,76% (sangat valid). Kepraktisan ditinjau dari hasil keterbacaan yang sesuai dengan siswa SMA kelas XII yaitu pada level 12 dan hasil angket respons guru Biologi dan siswa yang masing-masing memperoleh persentase sebesar 100% (sangat praktis) dan 96,33% (sangat praktis). Keefektifan ditinjau dari hasil ketuntasan hasil belajar siswa yang memperoleh persentase rata-rata sebesar 75% (baik) dan ketuntasan keterampilan berpikir kritis yang memperoleh persentase sebesar 85,48% (sangat tinggi). Dengan demikian, buku saku digital berbasis TPACK *learning* model *collaborative learning* valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa SMA kelas XII.

### Saran

Pada penelitian ini, perlu dilakukan lebih lanjut dengan menggunakan buku saku digital secara berkala dalam melatih indikator keterampilan berpikir kritis yang belum mencapai ketuntasan, dan pengembangan buku saku digital terbatas pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan saja sehingga dapat dikembangkan dengan materi pembelajaran lainnya.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ahmad Bashri, S.Pd., M.Si. dan Ibu Dr. Muji Sri Prastiwi, S.Pd., M.Pd selaku validator dan penelaah pengembangan buku saku digital yang telah dilaksanakan. Disampaikan juga kepada Ibu Silwana Mumtaza, S.Si., M.Pd selaku guru Biologi dan siswa kelas XII MIPA 2 di SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Amalia, D dan Hadi, W. 2020. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal HOTS Berdasarkan Kemampuan Penalaran Matematis. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*. 4(1): 219-236.
- Amiruddin. 2019. Pembelajaran Kooperatif dan Kolaboratif. *Journal of Education Science*. 5(1): 91-107.
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., dan Zamroni. 2021. Pembelajaran 3. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Aulia, N. N dan Indana, S. 2020. Validitas LKPD Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Berbasis *Guided Discovery* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XII SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 9(3): 545-552.
- Ayulistiana, D dan Yuliani, Y. 2020. *The Practicality of Problem-Solving E-Book in Plant Growth and Development Material to Train Critical Thinking Skills*. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 9(3): 560-564.
- Barkley, E. F., Cross, K. P., dan Major, C. H. 2014. *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty*. Hoboken, NJ: John Wiley dan Sons.
- Berglund, K. 2021. Introducing the Beststreamer: Mapping Nuances in Digital Book Consumption at Scale. *Publishing Research Quarterly*. 37: 135-15.
- Cottrell, Stella. 2017. *Critical Thinking Skills: Effective Analysis, Argument, and Reflection*. USA: Bloomsbury Academic.
- Dewi, M. P. 2023. Meta-Analisis Pengembangan Buku Saku Biologi Berbasis *Mind Map* sebagai Media Pembelajaran Biologi. *JPSP: Jurnal Penelitian Sains dan Pendidikan*. 3(1): 86-91.
- Erawati, N. K., Purwati, N. K. R., dan Saraswati, I. D. A. P. D. 2022. Pengembangan E-Modul Logika Matematika untuk Menunjang Pembelajaran di SMK. *JPM: Jurnal Pendidikan Matematika*. 8(2): 71-80.
- Facione, P. A. 2013. *Critical Thinking: What Is and Why It Counts*. California: The California Academic Press.
- Faridah, E dan Artono. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Soal-Soal HOTS (High Order Thinking Skills) Mata Pelajaran Sejarah Kelas X-IPS SMAN 2 Sidoarjo. *E-Journal Pendidikan Sejarah*. 7(3): 1-5.
- Fatin, I dan Yuniarti, S. 2018. Formula Keterbacaan *Fry*. Surabaya: UM Surabaya Publishing.
- Febrianti, F. A. 2021. Pengembangan Digital *Book* Berbasis Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Caruban: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 4(2): 102-115.
- Febriarti, F. D dan Rahayu, Y. S. 2022. Pengembangan E-Book Interaktif pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 11(3): 775-784.
- Hadiansah, D., Sari, H., Firmansyah, E., dan Rabiussani, R. 2021. Model *Collaborative Learning* (CL) dalam Pembelajaran Menulis Teks Eksplanasi untuk Meningkatkan Berpikir Kritis pada Siswa Kelas VII SMP Nugraha Kota Bandung. *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa dan Sastra*. 7(1): 73-84.
- Harras, K. A. 2019. *Membaca 1: Hakikat dan Proses Membaca*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Hermawan, A. F dan Ekohariadi. 2019. Pengembangan Aplikasi Buku Saku Digital Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Mobile pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar Bagi Siswa Kelas X TKJ di SMKN 1 Sidoarjo Gresik. *Jurnal IT-Edu*. 3(2): 131-138.
- Hernawan, dkk. 2012. Pengembangan Bahan Ajar. *Direktorat UPI*. 4(11): 1-13.
- Hill, S dan Hill, T. 1993. *The Collaborative Classroom: A Guide to Cooperative Learning*. Australia: Eleanor Curtain Publishing.
- Ikhmah, D. 2016. Keefektifan *Collaborative Learning* Berbasis Tugas dengan *PEER Assesment* terhadap Pemahaman Konsep Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Siswa Kelas XI. (*Skripsi Online*), <http://lib.unnes.ac.id/26821/1/4301412022.pdf> (Diakses pada tanggal 10 Juli 2023).
- Kemendikbud-Ristek. 2023. *Hasil PISA Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khoiruzzadi, M dan Prasetya, T. 2021. Perkembangan Kognitif dan Implikasinya dalam Dunia Pendidikan. *Jurnal Madaniyah*. 11(1): 1-14.
- Kodri, K., Budiwati, N., dan Waspada, I. P. 2020. Technological Pedagogical Content Knowledge untuk Meningkatkan Critical and Creative Thinking Skills Siswa. *Jurnal Ekonomi Pendidikan dan Kewirausahaan*. 8(2): 129-138.
- Lestari, I., Shoffan, S., dan Suryaningtyas, W. 2019. Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Model Kooperatif Tipe TGT-HOTS (Teams Games Tournament-Higher Order Thinking Skills) pada Materi Trigonometri Kelas X SMA Muhammadiyah 4 Surabaya. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, HIMAPTIKA UM Surabaya.

- Mishra, P dan Koehler, M. J. 2006. Technological Pedagogical Content Knowledge. *Teachers College Record*. 6(108); 1017-1058.
- Murti, S. A. M dan Puspitawati, R. P. 2023. Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis Collaborative Learning pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 12(3): 654-663.
- Nabilah, M., Stepanus, S. S., dan Hamdani. 2020. Analisis Kemampuan Kognitif Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Momentum dan Impuls. *JIPPF*. 1(1): 1-7.
- OECD. 2023. PISA 2022 Results Volume II. (Online), <https://www.oecd.org/pisa/>. (Diakses pada 10 Desember 2023).
- Oktaviani, I. D dan Yuliani. 2018. Validitas dan Keterbacaan Buku Ajar Berbasis Literasi Sains pada Materi Fotosintesis Kelas XII SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 7(2): 142-147.
- Putra, R. P dan Syarifuddin, H. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Penyajian Data Berbasis Pendidikan Karakter. *Jurnal Basicedu*. 3(2): 264-270.
- Rahman, M. H., Ardiansyah, A., Dewi, M. S., dan Nikmatullah, F. Analisis Respon Siswa dan Guru terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Online pada Pelajaran Al-Quran Hadist di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kota Batu. *Jurnal Literasiologi*. 8(2): 17-31.
- Riduwan. 2013. Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis. Bandung: Alfabeta.
- Rohmah, Y. L dan Sakti, N. C. 2022. Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Modul Elektronik Interaktif Berbasis Flip PDF Profesional pada Kelas X IPS SMA. *JEKPEND Jurnal Ekonomi dan Pendidikan* 5(2): 52-61.
- Sari, D. P., Darma, Y., dan Oktaviana, D. 2023. Pengembangan Buku Saku Digital Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan Etnomatika terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*. 6(4): 2974-2982.
- Sarimanah, E., Soeharto, S., Ramadhanti, A., Suhendra, S., dan Efendi. 2021. Investigating Indonesian Textbooks Readability Using Fry Graph Formula. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*. 6(1): 207-218.
- Setiawan, P., Suhara, A. M., dan Mustika, R. I. 2023. Respon Siswa terhadap Bahan Ajar Audio Visual Dalam Kegiatan Menulis Teks Berita. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. 6(6): 529-535.
- Setiyaningrum, S dan Suratman, B. 2020. Pengembangan Buku Saku Sebagai sebagai Bahan Ajar Kearsipan Kelas X OTKP SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*. 8(2): 305-317.
- Shiyamsyah, F. S. F dan Yuliani. 2022. Pengembangan E-Book Interaktif pada Materi Respirasi Seluler untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Digital Siswa SMA Kelas XII. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 11(2): 492-501.
- Solihat, A. N., Sumiwati, S., dan Afriza, E. F. 2019. Implementasi *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa. *Jurnal Ekonomi Pendidikan dan Kewirausahaan*. 7(1): 69-76.
- Sonia, S dan Yuliani. 2023. Validitas dan Keterbacaan E-Book Interaktif Enzim untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Digital Siswa SMA Kelas XII. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 12(3): 585-594.
- Susantini, E., Puspitawati, R. P., dan Suaidah, H. L. 2021. E-Book of Metacognitive Learning Strategies: Design and Implementation to Activate Student's Self-Regulation, Research and Practice in Technology Enhanced Learning. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 16(1): 1-17.
- Triana, D dan Yuliani. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis CD Interaktif pada Materi Jaringan Tumbuhan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 7(3): 577-585.
- Wardana, O. K dan Prastiwi, M. S. 2023. *Pengaruh Cooperative Learning Tipe Think Pair and Share* (CL-TPS) terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 12(2): 564-574.
- Yuliani, F dan Herlina, L. 2015. Pengembangan Buku Saku Materi Pemanasan Global untuk SMP. *Unnes Journal of Biology Education*. 4(1): 104-110.
- Yuniar, V. 2022. Pengaruh Desain Sampul terhadap Keputusan Pembelian Buku Anak di Toko Gramedia Aceh” 3. (Skripsi Online), <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/25335/1/Vira%20Yuniar,%2020180503086,%20FAH,%20IP,%20082361751806.pdf> (Diakses pada tanggal 19 Mei 2024).
- Zahwa, A dan Isnawati. 2020. Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning Materi Hereditas Manusia untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 9(2): 166-171.