



Pengembangan Lembar Kerja Interaktif Berbasis Literasi Sains untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Materi Fotosintesis

Zamilah^{1*}, Ely Djulia², Khairiza Lubis³

Program Studi Magister Pendidikan Biologi Pascasarjana
Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara, Indonesia^{1, 2, 3}

mila.hafizh82@gmail.com¹

Abstrak: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) interaktif berbasis literasi sains merupakan alternatif metode pembelajaran yang efektif untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Penelitian ini fokus pada pengembangan LKPD interaktif berbasis literasi sains pada materi fotosintesis. Tujuan penelitian ini adalah (1) menganalisis validitas dan efektivitas LKPD interaktif berbasis literasi sains dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa, serta (2) menganalisis hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik selama menggunakan LKPD interaktif berbasis literasi sains. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE, yang terdiri atas analisis, perancangan produk, pengembangan produk, implementasi produk, dan evaluasi. Subjek penelitian adalah 30 siswa kelas VII-6 SMP Negeri 3 Lubuk Pakam. Data penelitian diperoleh dari hasil validasi oleh validator, data hasil kemampuan berpikir kritis berdasarkan observasi oleh observer dan data hasil *pretes* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) LKPD interaktif yang dikembangkan memiliki validitas sangat tinggi, baik dari segi media sebesar 95,24% maupun dari segi materi sebesar 85,81%. LKPD interaktif dikategorikan efektif digunakan dalam melatih kemampuan berpikir kritis dengan persentase 63%. (2) Hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai *N-gain* sebesar 0,6 mengindikasikan peningkatan kategori sedang, dengan ketuntasan belajar secara klasikal mencapai 93%. Dengan demikian, LKPD interaktif berbasis literasi sains pada fotosintesis ini terbukti valid dan efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

Kata Kunci: Fotosintesis; Kemampuan berpikir kritis; Literasi sains; LKPD interaktif

Development Of Interactive Worksheets Based on Scientific Literacy to Train Students' Critical Thinking Ability On Photosynthesis Material

Abstract: Interactive Student Worksheets (LKPD) based on scientific literacy are an effective alternative learning method for training junior high school students critical thinking skills. This research focuses on developing interactive LKPD based on scientific literacy on photosynthesis material. The aims of this research are (1) to analyze the validity and effectiveness of interactive LKPD based on scientific literacy in training students' critical thinking skills, and (2) to analyze the results of students' critical thinking abilities while using interactive LKPD based on scientific literacy. The research method used is development research with the ADDIE model, which consists of analysis, design, development, implementation and evaluation. The subjects of this research were 30 students in class VII-6 of SMP Negeri 3 Lubuk Pakam. Research data was obtained from validation results by validators, data from critical thinking skills based on observations by observers and data from pretest and posttest results. The research results show that (1) the interactive LKPD developed has very high validity, both in terms of media at 95.24% and terms of material at 85.81%. Interactive LKPD is categorized as effective in training critical thinking skills with a percentage of 63%. (2) The pretest and posttest results show a significant difference with an *N-gain* value of 0.6, indicating a moderate increase, with classical learning completeness reaching 93%. Thus, this scientific literacy-based interactive worksheet on photosynthesis has proven to be valid and effective in training junior high school students critical thinking skills.

Keywords: Critical thinking skills; Photosynthesis; Interactive LKPD; Scientific literacy.

1. Pendahuluan

Tujuan utama pendidikan sains di Indonesia adalah untuk menumbuhkan kemampuan peserta didik dalam memahami dan mengevaluasi prinsip-prinsip ilmiah, sekaligus menumbuhkan kemampuan berpikir kritis. Literasi sains, sesuai definisi yang diberikan oleh *Program for International Student Assessment (PISA)* yang dilakukan oleh *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)* pada tahun 2019, mencakup kemampuan menggunakan informasi ilmiah secara efektif dalam mengidentifikasi pertanyaan, dan memperoleh informasi sesuai bukti-bukti dalam memahami serta mengevaluasi dari kemajuan ilmu pengetahuan dan dampak lingkungan akibat tindakan manusia. PISA menetapkan tiga dimensi besar literasi sains dalam pengukurannya yakni proses sains, konten sains dan konteks aplikasi sains. (Bybee dkk, 2009).

Proses sains merujuk pada proses mental yang terlibat ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah seperti mengidentifikasi dan menginterpretasi bukti serta menerangkan kesimpulan. Konten sains merujuk pada konsep-konsep kunci yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Konteks sains merujuk pada situasi dalam kehidupan sehari-hari yang menjadi lahan bagi aplikasi proses dan pemahaman konsep sains. (Depdiknas, 2007)

Keterampilan berpikir kritis merupakan proses intelektual dalam mengolah, menganalisis dan mengevaluasi informasi sehingga siswa dapat mengkonstruksikan pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu untuk menemukan solusi dalam menghadapi masalah (Paul & Elder, 2006; Bassham, 2011; Budiastara, 2015). Berpikir kritis adalah kapasitas kognitif yang memungkinkan peserta didik untuk menerapkan kehati-hatian dan kebijaksanaan ketika dihadapkan dengan dilema dan keputusan. Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir tinggi dapat mempengaruhi hasil belajar (Rahmawati, dkk. 2023). Keterampilan berpikir kritis ini sering kali tidak dikembangkan secara optimal dalam proses pembelajaran di sekolah, sehingga menyebabkan kualitas pembelajaran belum memenuhi harapan.

Menurut data yang diperoleh dari PISA, peserta didik Indonesia saat ini menunjukkan tingkat literasi sains yang berada di bawah rata-rata dunia. Selain itu, keterampilan ini secara konsisten berada pada tingkat terendah sepanjang pengukuran PISA (Kelana & Pratama, 2019). Berdasarkan hasil riset OECD tahun 2022, Indonesia berada pada peringkat ke-57 untuk

bidang sains, dengan skor 383 (OECD 2022). Ada kemungkinan bahwa budaya sains yang rendah di Indonesia adalah penyebab rendahnya literasi sains.

Observasi yang dilakukan di SMP Negeri 3 Lubuk Pakam menunjukkan bahwa peserta didik hanya memanfaatkan buku pelajaran yang diperoleh dari pemerintah. Buku teks ini berfungsi sebagai sumber belajar utama yang digunakan oleh sekolah selama proses pembelajaran. Peserta didik secara mandiri hanya diberi tugas yang berasal dari buku teks sekolah. Pertanyaan yang disajikan dalam buku teks tidak secara efektif mengevaluasi kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah, tidak memberikan kesempatan menarik untuk menyelesaikan proyek ilmiah yang ditugaskan oleh guru, dan tidak memotivasi peserta didik untuk mencapai peningkatan prestasi belajar. Selain itu, uraian materi dalam buku teks yang terlalu padat menyebabkan peserta didik cepat lelah dan kehilangan minat membaca.

Fotosintesis, merupakan salah satu materi penting dalam pembelajaran biologi. Namun dalam praktiknya, banyak peserta didik yang kesulitan memahami konsep fotosintesis. Kesulitan tersebut berupa: a) Proses fotosintesis bersifat abstrak yang tidak dapat diamati peserta didik secara nyata sehingga dapat menimbulkan kesalahpahaman; b) Kesulitan dalam memahami istilah ilmiah, serta proses kimia yang terjadi selama respirasi sel dan fotosintesis; c) Materinya luas dan sulit dipahami; d) Membutuhkan pemahaman konsep yang mendalam dikarenakan menuntut peserta didik belajar secara konstruktivis yang diikuti dengan penyelidikan ilmiah (Muna, 2012; Rifi dkk, 2017; Arianti dkk, 2018; Zuhriyah dkk, 2019).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang baik dikembangkan oleh guru sendiri dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik serta dapat mendorong peningkatan keterlibatan dalam proses pembelajaran. Secara umum terdapat ketidaksesuaian antara LKPD yang diberikan penerbit dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun oleh guru. Selain itu, dapat dikatakan bahwa LKPD yang disediakan oleh penerbit hanya menekankan pada hafalan suatu topik, sehingga membatasi kemampuan peserta didik untuk menerapkannya dalam konteks dunia nyata. (Munthe, 2019). Pembelajaran yang diperoleh melalui proses mencari dan menemukan konsep sendiri serta melakukan komunikasi antar individu saat berdiskusi, maka peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir

kritisnya sekaligus dapat mencapai retensi yang lebih lama. (Arianti dkk, 2018).

Di era digital ini, guru dapat dengan mudah mendesign pembelajaran yang menarik dan interaktif, salah satunya dengan memanfaatkan platform yang disediakan secara gratis oleh *Google* dalam membuat situs *web* disebut *Google sites*. *Google Sites* adalah layanan website pribadi ataupun profesional yang tidak memungut biaya apa pun atau gratis. Ada sejumlah kegunaan yang dimiliki oleh *Google Sites* yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna internet, salah satunya ialah untuk pembelajaran. *Google Sites* dapat digunakan karena mudah dibuat dan dikelola oleh pengguna awam (Harsanto, 2017).

LKPD interaktif merupakan lembar kerja digital yang dirancang, dikembangkan, dan diimplementasikan dengan menggunakan teknologi komputer dan akses internet. Fokus utama konten LKPD interaktif bukan terletak pada jumlah soal, melainkan pada konsep dasar yang ingin disampaikan. Selain itu, lembar kerja interaktif mencakup estetika visual yang menarik sebagai hasil integrasi elemen video, musik, dan animasi (Puspitasari, 2019). LKPD yang menggunakan pendekatan pembelajaran beragam, dapat menumbuhkan motivasi peserta didik dan mendorong keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran (Aldi dkk, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru IPA yang mengajar di kelas VII SMP Negeri 3 Lubuk Pakam, menyatakan belum pernah membuat dan merancang LKPD berbasis konvensional atau digital. Selain itu, guru IPA menyatakan dalam penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) tidak memasukkan unsur literasi sains kedalam rancangan tujuan pembelajaran pada ranah kognitif, sehingga pembelajaran yang berimplikasi pada penerapan aspek kemampuan berpikir kritis masih kurang. Hal ini sejalan dengan penelitian Aldi dkk, (2022) rumusan tujuan pembelajaran harus berorientasi pada kompetensi HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Terlihat dari hasil penilaian harian materi fotosintesis menunjukkan bahwa dari 234 siswa kelas VII SMP Negeri 3 Lubuk Pakam, hanya 135 (60%) siswa yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 75 yang digunakan sekolah. Kurangnya kesempatan siswa untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan berpikir kritis dalam pembelajaran diyakini menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya hasil belajar.

Penelitian ini bermaksud untuk mengatasi permasalahan di atas dengan mencapai tujuan 1) Menganalisa validitas, dan efektifitas LKPD

interaktif yang dirancang. 2) Menganalisa hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi Fotosintesis selama menggunakan lembar kerja peserta didik interaktif berbasis literasi sains di kelas VII SMP Negeri 3 Lubuk pakam.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dikategorikan ke dalam jenis penelitian pengembangan (*Development Research*) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 tahapan yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*.

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 3 Lubuk Pakam pada semester Ganjil tahun ajaran 2023/2024 pada materi fotosintesis. Subjek penelitian ini sebanyak 30 siswa kelas VII.6 yang terdiri dari 14 perempuan dan 16 laki-laki, berpartisipasi dalam penelitian ini. Fokus penelitian ini adalah pengembangan LKPD interaktif berbasis literasi sains khususnya materi fotosintesis.

Dalam penelitian ini, digunakan instrumen lembar wawancara untuk menganalisis permasalahan dan kebutuhan guru IPA, instrumen lembar observasi digunakan untuk mengukur efektifitas LKPD dan instrument tes kemampuan berpikir kritis digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Semua data yang diperoleh berdasarkan validasi dan ujicoba dianalisis dengan menggunakan rumus persen (Purwanto, 2010).

$$\text{Nilai persen} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Nilai persen diinterpretasikan menurut (Riduwan, 2010) kedalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validasi LKPD Interaktif Berbasis Literasi Sains

Persentase (%)	Kategori
81 – 100	Sangat Valid
61 – 80	Valid
41 – 60	Cukup Valid
21 – 40	Kurang Valid
0 – 20	Tidak Valid

Peningkatan kemampuan berpikir kritis diukur sebelum dan setelah menggunakan LKPD

menggunakan rumus N-gain (*Normalized-gain*) Hake (1999).

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor}_{\text{posttest}} - \text{skor}_{\text{pretest}}}{\text{Skor ideal} - \text{skor}_{\text{pretest}}}$$

Prosedur pengembangan LKPD Interaktif berbasis Literasi sains pada materi fotosintesis mengadopsi model pengembangan ADDIE. Tahap-tahap pengembangan LKPD interaktif berbasis literasi sains dirincikan sebagai berikut.

Tahap I Analisis (*Analysis*). Pada tahapan ini terdapat analisis masalah dan analisis kebutuhan yang diperoleh melalui wawancara dan observasi terhadap guru IPA yang mengajar dikelas VII. Hal ini untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi guru maupun siswa terkait perangkat pembelajaran berupa LKPD yang belum mendukung kegiatan pembelajaran pada materi fotosintesis dalam melatih kemampuan berpikir kritis. Analisis materi bertujuan untuk menghasilkan indikator kompetensi yang digunakan sebagai pedoman penyusunan materi dan penyusunan tes uji kompetensi dalam melatih kemampuan berpikir kritis.

Tahap II Perancangan (*Design*). Tahapan ini dimulai dengan perancangan awal LKPD Interaktif berbasis literasi sains. Materi pembelajaran disusun terlebih dahulu sebelum proses penyusunan dan pembuatan lainnya. Rancangan LKPD dibuat dan langsung diintegrasikan melalui *Google sites*.

Rancangan LKPD dilakukan dengan menggunakan format sebagai berikut: 1) Mendesain bentuk halaman beranda LKPD. Pada halaman beranda terdapat judul, kelas dan identitas penyusun LKPD; 2) Pada halaman pertama berisi petunjuk penggunaan LKPD dan tampilan 5 fitur menu yang dapat diakses sesuai dengan kebutuhan; 3) Halaman kedua berisi fitur menu "Ayo belajar". Pada fitur ini akan menjelaskan literasi sains pada aspek pengetahuan, yang berisi informasi fakta dan konsep sesuai materi; 4) Halaman ketiga berisi fitur menu "Ayo selidiki". Fitur ini memuat partisipasi peserta didik dalam eksperimen atau kegiatan berpikir; 5) Halaman berikutnya berisi fitur menu "Ayo berpikir". Fitur ini mengajak peserta didik untuk aktif berpikir, menganalisis informasi terkait proses fotosintesis yang dapat memperkaya pengalaman belajar; 6) Halaman terakhir berisi menu "Referensi". Fitur ini berisikan sumber yang digunakan dalam menyusun LKPD.

Tahap III Pengembangan (*Development*). Pada tahap ini terdiri dari beberapa tahapan

antara lain sebagai berikut: 1) Pengembangan LKPD menggunakan *Google sites*. Komponen-komponen LKPD yang telah dirancang, selanjutnya diintegrasikan kedalam platform *Google sites*. Pengembangan LKPD ini kemudian melewati tahap validasi oleh para validator sebelum diujicobakan kepada peserta didik; 2) Validasi LKPD dan Instrumen Penelitian. LKPD dan instrumen penelitian yang telah dikembangkan kemudian diuji kelayakannya oleh validator. Penelitian ini melibatkan dua dosen Program Pasca sarjana Pendidikan Biologi dan satu orang pengawas mata pelajaran IPA SMP. Hasil validasi menentukan kualitas LKPD dan instrumen penelitian agar dapat lanjut ke tahap berikutnya.

Tahap IV Implementasi (*Implementation*). Pada tahapan ini LKPD yang telah divalidasi diujicobakan kepada 30 orang peserta didik kelas VII.6 SMP Negeri 3 Lubuk Pakam. Ujicoba dilakukan untuk mengetahui efektifitas LKPD dalam melatih kemampuan berpikir kritis, selain itu digunakan juga untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Ujicoba ini dinilai menggunakan instrumen lembar observasi dan lembar tes kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari lima indikator kemampuan berpikir kritis Ennis, (1985) meliputi kemampuan dalam memberi penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menarik kesimpulan, memberi penjelasan lebih lanjut, dan menyusun strategi dan taktik.

Tahap V Evaluasi (*Evaluation*). Pada tahap akhir, LKPD yang telah divalidasi dan diujicobakan kepada peserta didik lalu dievaluasi. Evaluasi ini dilakukan untuk menghasilkan LKPD Interaktif berbasis Literasi sains yang berkualitas. Tahap evaluasi ini terdiri dari evaluasi terhadap isi LKPD interaktif berbasis Literasi sains yang berupa saran perbaikan dari validator, proses ujicoba pada saat penggunaan LKPD yang dilakukan saat pembelajaran berlangsung oleh observer, dan hasil belajar peserta didik yang dilakukan diakhir pembelajaran melalui tes uji kompetensi kemampuan berpikir kritis

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan. Berikut adalah uraian hasil analisis data dari masing-masing tahapan.

Pada tahap analisis, peneliti mengamati siswa SMP Negeri 3 Lubuk Pakam dan mewawancarai guru IPA Kelas VII. Hasil observasi di SMP Negeri 3 Lubuk Pakam mengungkapkan bahwa praktik pembelajaran

guru hanya mengandalkan sumber belajar yang berasal dari sekolah saja, khususnya buku paket yang dikeluarkan pemerintah.

Pada buku paket berisi uraian materi yang komprehensif, sehingga membuat peserta didik bosan dan menyebabkan mereka kehilangan minat untuk membacanya. Selain itu, materi pembelajaran berbasis inkuiri tidak efektif menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan tidak memberikan pengalaman akademik yang menarik ketika peserta didik diharuskan menyelesaikan tugas IPA.

Analisis masalah yang dilakukan telah mengidentifikasi beberapa permasalahan penting yang memerlukan perhatian. Hal ini mencakup keefektifan bahan ajar, cara sumber daya disajikan, dan aksesibilitas pertanyaan yang merangsang secara intelektual yang berpotensi meningkatkan kapasitas peserta didik untuk berpikir kritis dan meningkatkan hasil belajar mereka dalam mata pelajaran IPA.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan guru IPA di SMP Negeri 3 Lubuk Pakam menunjukkan bahwa belum ada pengembangan LKPD baik dalam bentuk tradisional maupun digital yang dilakukan oleh guru IPA sebelumnya. Para guru IPA belum mengembangkan LKPD yang bertujuan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Metode yang digunakan oleh guru IPA terutama berpusat pada pemanfaatan diskusi berbasis informasi dan latihan pemetaan ide sebagai sarana untuk menumbuhkan kapasitas berpikir kritis peserta didik.

Perancangan diawali dengan melakukan menganalisis silabus yang digunakan sekolah. Analisis isi dalam LKPD dilakukan dengan menggunakan Kompetensi Dasar (KD) 3.5 selanjutnya dilakukan pembedahan KD untuk menghasilkan indikator pencapaian kompetensi (IPK). IPK kemudian akan diturunkan menjadi beberapa tujuan pembelajaran. IPK berfungsi sebagai mekanisme untuk menjamin bahwa materi pembelajaran yang disampaikan sangat relevan dengan KD yang ditetapkan selama pembelajaran sedangkan tujuan pembelajaran dirumuskan dengan maksud untuk mencapai IPK yang telah ditentukan.

Materi yang sudah terkumpul kemudian disusun ke dalam *Microsoft office* terlebih dahulu, selanjutnya membuat video eksperimen sederhana, fitur unggah jawaban menggunakan *Google Form*. Tahap akhir dari perancangan dengan mengintegrasikan semua rancangan kedalam *Google sites*. Rancangan tes uji

kemampuan berpikir kritis yang telah dikembangkan disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis, bertujuan untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh mencerminkan pemahaman dalam kemampuan berpikir kritis.

Pemberian skor hasil tes menggunakan rubrik skor yang memuat kunci jawaban dan pedoman penskoran untuk setiap butir tes. Tes ini disajikan sebelum dan setelah penggunaan LKPD. Tes ini berbetuk soal uraian berstruktur yang terdiri dari 10 butir soal. fitur unggah jawaban peserta didik menggunakan *Google Form* sebagai salah satu komponen LKPD.

Komponen-komponen LKPD yang telah dirancang, selanjutnya diintegrasikan kedalam platform *Google sites*. Setelah LKPD dikembangkan, validator memverifikasi hasilnya sebelum dilakukan kepada peserta didik. Hasil proses pengembangan menunjukkan bahwa LKPD Interaktif terdiri dari enam halaman: halaman beranda, petunjuk penggunaan, isi materi, prosedur ilmiah, konteks ilmiah, dan referensi. Tabel 2 menunjukkan hasil dari pengembangan LKPD interaktif terintegrasi *Google Sites*.

LKPD interaktif dapat menjadi inovasi pembelajaran yang dapat menarik minat peserta didik dalam belajar guna meningkatkan pemahaman dan pencapaian hasil belajar peserta didik. Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan literasi sains dapat diterapkan melalui metode yang inovatif, interaktif, dan menyenangkan sehingga keaktifan peserta didik meningkat dalam kegiatan pembelajaran (Zahroh, 2021).

Validasi LKPD interaktif berbasis literasi sains dilakukan oleh dua dosen Program Pasca sarjana Pendidikan Biologi dan satu orang pengawas IPA. Hasil validasi LKPD dianalisis untuk menguji kelayakan LKPD. Penelitian ini membagi proses validasi menjadi dua aspek yaitu validasi dari aspek media dan aspek materi.

LKPD yang berkualitas perlu memenuhi kriteria valid, dan efektif. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan Plomp & Nieveen (2007) mengenai pengembangan perangkat pembelajaran yang baik memiliki kriteria kevalidan dan efektivitas. Validasi media dilakukan berdasarkan aspek didaktik, konstruksi, dan teknis (Widjajanti, 2008). Sedangkan validasi materi mengacu pada aspek-aspek penilaian materi, penyajian, dan bahasa (BSNP, 2014).

Tabel 2. Tampilan dan Fitur LKPD interaktif

No	Tampilan LKPD interaktif	Deskripsi
1		Pada halaman Beranda LKPD Interaktif berbasis Literasi Sains, terdapat judul LKPD, topik pembelajaran, kelas dan semester, dan identitas penyusun. Ilustrasi yang digunakan dalam sampul disesuaikan dengan topik fotosintesis.
2		Halaman ini memuat petunjuk pengerjaan LKPD Interaktif berbasis Literasi sains pada materi fotosintesis yang digunakan oleh peserta didik. Petunjuk pengerjaan ini membantu mengarahkan peserta didik dalam mengoperasikan LKPD. Pada halaman ini juga terdapat menu konten yang dapat diakses oleh peserta didik. Ada lima konteks menu yang disediakan yakni: Ayo Belajar, Ayo Selidki, Ayo Berpikir, Uji kompetensi dan Referensi.
3		Pada halaman ini peserta didik diajak untuk menggali informasi yang spesifik tentang apa itu Fotosintesis, bagaimana tahapan-tahapannya, apa saja bahan yang terlibat dalam proses tersebut dan apa saja yang dapat dihasilkan dari proses tersebut. Pada halaman ini diawali dengan menjelaskan KD, IPD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh peserta didik.
4		Halaman ini memuat aktivitas kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik. Peserta didik akan diajak untuk mengamati dan meneliti proses yang terjadi pada fotosintesis.
5		Halaman ini terdapat informasi untuk peserta didik guna mengaitkannya ke dalam kehidupan sehari-hari, lingkungan ataupun fenomena alam. Betapa pentingnya fotosintesis dalam siklus kehidupan, hubungannya dengan keseimbangan ekosistem dan dampaknya terhadap udara yang kita hirup
6		Halaman ini memuat sumber-sumber yang digunakan dalam penyusunan konten LKPD Interaktif berbasis Literasi sains. Referensi ini membantu peserta didik dapat mencari informasi lebih lanjut pada rujukan aslinya. Referensi ini memuat buku-buku IPA yang relevan dengan materi fotosintesis.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Validasi Pakar Ahli

No	Aspek yang dinilai	Persentase	Kategori
1	Konten Media	95,24%	Sangat Valid
2	Konten Materi	85,81%	Sangat Valid
	Rata-rata	90,52%	Sangat Valid

Berdasarkan data pada tabel 3 diketahui LKPD interaktif berbasis literasi sains memperoleh kategori valid dengan nilai persentase rata-rata sebesar 90,52%. Hasil validasi oleh ahli media memperoleh nilai dengan persentase 95,24% dengan kategori sangat valid. Validator ahli media, memberikan kritik dan saran perbaikan berupa penulisan tujuan pembelajaran harus sesuai dengan aspek literasi sains serta pada menu utama yang dapat diakses

lebih menampilkan aspek literasi sains. Sedangkan hasil validasi dari ahli materi secara keseluruhan aspek, memperoleh rata-rata persentase sebesar 85,81% kategori sangat valid. Validator ahli materi, memberikan saran perbaikan berupa tehnik penulisan dan penyusunan kalimat disesuaikan dengan kaidah penulisan EYD, materi tidak terlalu padat dan disesuaikan dengan jenjang pendidikan, serta untuk setiap gambar menambahkan keterangan

beserta sumber. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa LKPD menurut pakar ahli dari aspek media dan materi dinyatakan sangat valid dan dapat diujicobakan kepada peserta didik. Riduwan (2010) mengemukakan LKPD dikatakan valid saat rata-rata persentase lebih dari 61%. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan penyusunan LKPD serta mencakup gagasan dan tujuan yang selaras dengan aspek literasi sains, khususnya inkuiri ilmiah, pengetahuan ilmiah, dan pemecahan masalah.

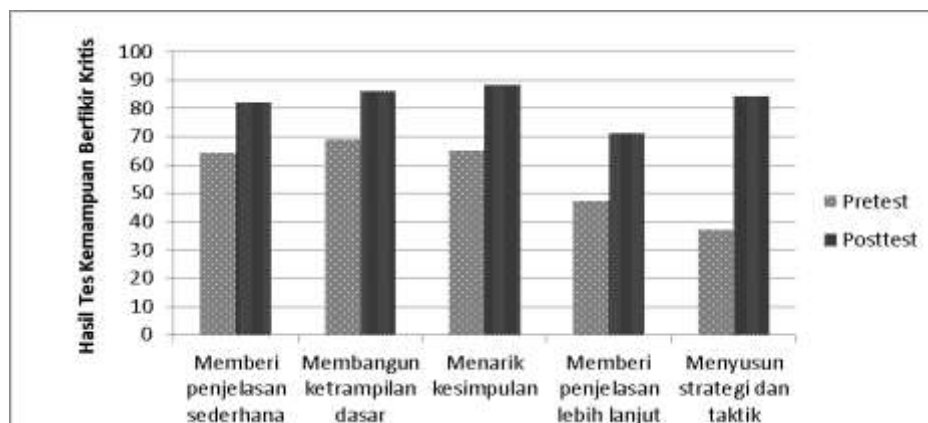
Setelah proses revisi dilakukan sesuai dengan saran validator dan LKPD yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid,

maka selanjutnya LKPD interaktif berbasis Literasi sains diujicobakan kepada 30 orang siswa kelas VII-6 SMP Negeri 3 Lubuk Pakam. Uji coba dilakukan sebanyak dua kali pertemuan sesuai dengan RPP yang telah disusun. Sekaligus mengukur Keefektifan LKPD interaktif.

Hasil analisis kemampuan berpikir kritis dilakukan melalui pengamatan pada saat proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi untuk menilai efektivitas LKPD. Kegiatan pengamatan dilakukan pada saat presentasi berlangsung. Rangkuman analisis efektifitas LKPD interaktif berbasis literasi sains dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Efektifitas LKPD Interaktif Berbasis Literasi Sains

No	Aspek yang dinilai	Persen	Kategori
1	Memberi dan menjawab pertanyaan yang relevan dan berbobot	75,5%	Efektif
2	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan fakta	58,9%	Efektif
3	Mendefinisikan masalah dalam soal	54,4%	Cukup efektif
Rata-rata		63%	Efektif



Gambar 1. Diagram Tes Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Pada Tabel 4 dapat disimpulkan LKPD Interaktif berbasis Literasi sains terbukti efektif dalam pembelajaran fotosintesis dengan tujuan melatih kemampuan berpikir kritis, menghasilkan rata-rata persentase sebesar 63%. Rata-rata tersebut menunjukkan bahwa LKPD Interaktif berbasis Literasi sains efektif digunakan dalam pembelajaran fotosintesis dalam melatih kemampuan berpikir kritis. Hasil yang diperoleh dikategorikan efektif karena peserta didik sudah mampu mencapai kompetensi kemampuan berpikir kritis selama kegiatan observasi berlangsung. Pernyataan tersebut didukung oleh pengertian efektivitas diukur dari sejauh mana tercapainya sasaran yang ingin dicapai (Komariah & Triatna, 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin dekat dengan

kompetensi yang ingin dicapai, maka semakin efektif produk yang dihasilkan.

Hasil analisis tes kemampuan berpikir kritis dilakukan melalui lembar tes *pretest* dan *posttest* yang mana setiap soal telah mengandung indikator kemampuan berpikir kritis meliputi memberi penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menarik kesimpulan, memberi penjelasan lebih lanjut, serta menyusun strategi dan taktik. Soal disajikan dalam bentuk jawaban *essay*.

Informasi yang diperoleh pada Gambar 1 dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar dari *pretest* ke *posttest*. Indikator memberikan penjelasan sederhana awalnya mencapai nilai 64 pada *pretest* dan meningkat

menjadi 82 pada *posttest*. Memberi penjelasan sederhana merupakan salah satu kemampuan berpikir untuk menjelaskan ide atau konsep dengan istilah yang lebih sederhana dan mudah dimengerti agar dapat dipahami oleh orang lain yang mungkin tidak memiliki pengetahuan yang sama (Thomas dan Thorne, 2009).

Pada indikator memberi penjelasan sederhana peserta didik diminta untuk dapat menguraikan proses pembentukan energi melalui fotosintesis. Fotosintesis adalah mekanisme dimana tumbuhan dan organisme tertentu lainnya mengubah karbon dioksida dan air menjadi glukosa dan oksigen melalui reaksi kimia kompleks yang melibatkan klorofil pigmen hijau yang ditemukan pada daun, dan energi matahari. Proses ini terjadi pada kloroplas yang merupakan organel sel tumbuhan.

Hasil penilaian indikator membangun ketrampilan dasar pada awalnya adalah 69 pada *pretest* dan naik menjadi 86 pada *posttest*. Indikator ini memberikan panduan kepada peserta didik mengenai pengamatan fenomena dari berbagai sudut pandang dan memutuskan penilaian melalui pengetahuan yang sesuai. (Zubaidah dan Khasanah, 2009).

Temuan dari hasil jawaban peserta didik menunjukkan bahwa melalui penerapan LKPD interaktif yang berlandaskan literasi sains, peserta didik telah mengembangkan kemampuan dasar untuk membandingkan hasil yang diperoleh dari bukti empiris, khususnya observasi eksperimen. Kemampuan peserta didik untuk mengkomunikasikan informasi yang diperoleh secara efektif telah meningkat.

Indikator menarik kesimpulan mencapai 65 pada *pretest* dan meningkat menjadi 88 pada *posttest*. Kemampuan peserta didik dalam menghasilkan hipotesis dan perkiraan dengan menganalisis data dan informasi faktual berfungsi sebagai kemampuan peserta didik dalam menarik kesimpulan (Facione, 2015). Indikator tersebut mengarah peserta didik untuk membuat dugaan-dugaan hasil dari analisis data dan hipotesis berdasarkan informasi bukti dan fakta serta membuat simpulan.

Peserta didik diminta untuk dapat menyimpulkan selama siang hari, tumbuhan akan melakukan fotosintesis dengan intensitas cahaya yang lebih tinggi karena adanya sinar matahari yang memberikan energi bagi tumbuhan untuk melakukan reaksi kimia dalam fotosintesis. Namun, selama malam hari, intensitas fotosintesis akan menurun karena tidak adanya sinar matahari, namun masih ada karbon dioksida dan air yang tersedia di sekitar tumbuhan. Namun, jika tumbuhan ditempatkan

di lingkungan yang terus-menerus terkena cahaya selama 24 jam, tumbuhan tersebut dapat mengalami stres akibat paparan cahaya yang terlalu lama. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan tumbuhan dan mengurangi efisiensi fotosintesis. Oleh karena itu, tumbuhan juga memerlukan waktu untuk istirahat dan beradaptasi dengan lingkungannya.

Indikator memberi penjelasan lebih lanjut memperoleh nilai 47 pada *pretest* dan meningkat menjadi 71 pada *posttest*. Indikator memberi penjelasan lebih lanjut merupakan kemampuan peserta didik untuk menguraikan suatu konsep secara lebih mendalam (Ennis, 1985). Analisis jawaban peserta didik menunjukkan kesulitan peserta didik dalam mengidentifikasi asumsi dan mempertimbangkan definisi lebih menyeluruh. Peserta didik tidak dapat memahami masalah mendasar dalam pertanyaan yang diberikan. Penegasan ini dikuatkan oleh Khoirunnisa dan Sabekti (2020), yang berpendapat bahwa kurangnya keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun konsep pengetahuan mereka sendiri dapat berkontribusi pada kurangnya kemampuan peserta didik untuk menguraikan konsep. Mayoritas jawaban peserta didik tidak memiliki penjelasan apa pun atas jawaban yang diberikan. Faktor utama terbatasnya pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah proses pembelajaran yang diterapkan di sekolah masih didominasi oleh guru sehingga kurang melatih kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. (Nuryanti dkk, 2018).

Hal paling menonjol yang terlihat adalah peningkatan tertinggi pada indikator menyusun strategi dan taktik, dari 37 pada *pretest* menjadi 84 pada *posttest*. Hal tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik berhasil meningkatkan kemampuan mereka dalam merencanakan dan melaksanakan tindakan yang rasional terkait pengaruh cahaya matahari terhadap laju fotosintesis setelah menggunakan LKPD.

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis melalui penilaian *pretest* dan *posttest* menunjukkan perbedaan secara signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 56. Toharudin dkk (2011) menyatakan seseorang yang memiliki kemampuan literasi sains maka ia dapat memahami sains, mengkomunikasikan sains baik secara lisan maupun tulisan serta mampu menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah.

Evaluasi hasil ketuntasan belajar klasikal dilakukan dengan melakukan tindakan pre-test dan post-test kepada kelompok yang berjumlah 30 peserta didik. Tujuan utama dari penilaian adalah untuk mengevaluasi sejauh mana peserta

didik telah mencapai kemahiran dan pemahaman menyeluruh tentang materi pelajaran yang pernah mereka pelajari sebelumnya dan sekarang. Tabel 5 menampilkan hasil evaluasi

ketuntasan belajar peserta didik yang ditentukan berdasarkan analisis data *pretest* dan *posttest*.

Tabel 5. Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan berpikir kritis

Kategori	Pretest		Posttest	
	Jumlah peserta didik	Presentase Ketuntasan	Jumlah peserta didik	Presentase Ketuntasan
Tuntas	2	7%	28	93%
Tidak tuntas	28	93%	2	7%
Jumlah	30	100%	30	100%

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa ketuntasan hasil belajar peserta didik pada saat *pretest* adalah 7%, namun pada saat *posttest* ketuntasan hasil belajar peserta didik meningkat secara signifikan menjadi 93%. Berdasarkan standar penilaian ketuntasan hasil belajar peserta didik secara klasikal yang telah ditetapkan bahwa minimal 85% peserta didik yang melakukan tes uji kemampuan berpikir kritis mampu mencapai nilai 75 atau lebih. Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD interaktif berbasis Literasi sains telah memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan belajar secara klasikal.

Berdasarkan penilaian yang dilakukan terdapat peningkatan hasil kemampuan berpikir kritis menggunakan rumus *N-Gain* yang menilai hasil *pretest* dan *posttest*. Konsep *N-Gain* mengacu pada ukuran peningkatan pengetahuan atau pemahaman yang dihasilkan dari perhitungan indikator kemampuan berpikir kritis terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rangkuman Hasil *N-Gain*

N-gain	Interpretasi	Jumlah peserta didik
$g > 0,7$	Tinggi	7
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang	22
$g \leq 0,3$	Rendah	1

Pada data yang tercantum dalam Tabel 6 dapat diamati bahwa terdapat 7 orang peserta didik yang mencapai peningkatan skor *N-Gain* pada tingkat yang tinggi, dengan $g > 0,7$. Sebanyak 22 orang peserta didik mengalami peningkatan skor *N-Gain* pada tingkat sedang, dengan rentang $0,3 < g \leq 0,7$. Sementara itu, hanya ada 1 peserta didik yang mengalami peningkatan skor *N-Gain* pada tingkat rendah, dengan $g \leq 0,3$. Rata-rata yang dihasilkan dari uji coba adalah sekitar 0,6 yang masuk dalam kategori sedang.

Temuan ini menunjukkan adanya korelasi antara LKPD dan kompetensi literasi sains yang

dapat memfasilitasi peningkatan pemahaman konsep ilmiah peserta didik, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan mengorganisasikan informasi secara ilmiah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rahayuni (2016) bahwa terdapat korelasi positif antara tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan nilai literasi sains.

Tahap evaluasi dilakukan sebagai langkah penutup dalam proses pengembangan ADDIE. Kegiatan penilaian ini meliputi analisis menyeluruh terhadap hasil evaluasi yang diperoleh dari penilaian validasi dan uji coba yang dilakukan terhadap peserta didik kelas VII.6 SMP Negeri 3 Lubuk Pakam yang berjumlah 30 orang. Penilaian tersebut menghasilkan temuan yang mencakup saran dan komentar dari masing-masing validator, yang kemudian digunakan untuk merevisi LKPD hingga mencapai bentuk akhir yang layak untuk diterapkan.

Selama masa uji coba, sebagian besar peserta didik memberikan tanggapan positif. Namun, sebagian peserta didik mengalami kendala dalam mengoperasikan LKPD interaktif pada laman *web* dikarenakan peserta didik masih baru mengenal LKPD interaktif yang dapat diakses melalui *smartphone* dan dapat diisi seketika di laman *web* tersebut. Oleh karena itu, peserta didik memerlukan bimbingan dan arahan dari guru. Hal ini sejalan dengan pernyataan Fitriyani dkk, (2021) bahwa peserta didik memanfaatkan e-LKPD tanpa mengembangkan kebiasaan mengoperasikannya secara mandiri sehingga memerlukan bimbingan guru. Selain itu, terdapat masalah jaringan atau koneksi yang tidak stabil, dan beberapa peserta didik dengan kemampuan membaca atau literasi yang terbatas menganggap sejumlah kata sebagai istilah asing. Sehingga, perlu adanya upaya untuk mengatasi kendala ini, seperti meningkatkan akses internet dan memberikan pelatihan literasi digital kepada peserta didik (Sanatang dkk, 2021).

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa pengembangan LKPD interaktif pada materi fotosintesis berbasis literasi sains dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik memenuhi kriteria valid dan efektif. Hasil validasi LKPD dinilai sangat valid dengan tingkat validitas dari aspek media sebesar 95,24% dan tingkat validitas dari aspek materi sebesar 85,81%. Efektifitas LKPD dilihat dari hasil observasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada saat pembelajaran selama menggunakan LKPD yang mempunyai tingkat efektivitas sebesar 63% sehingga termasuk dalam kategori efektif.

Pemanfaatan LKPD interaktif yang dirancang untuk meningkatkan literasi sains dan menumbuhkan keterampilan berpikir kritis telah membuahakan hasil positif dalam konteks pemahaman peserta didik tentang Fotosintesis. Secara khusus, penerapan lembar kerja ini menghasilkan skor *N-gain* sebesar 0,6, yang menunjukkan peningkatan kategori sedang. Selanjutnya ketuntasan hasil belajar secara klasikal telah tercapai dengan tingkat ketuntasan sangat baik sebesar 93%.

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian dan kesimpulan dapat disarankan untuk memanfaatkan LKPD interaktif berbasis literasi sains pada materi lain, guru dapat memasukkannya ke dalam proses belajar mengajar. Peningkatan kemampuan berpikir kritis hendaknya dipertahankan melalui penggunaan berbagai sumber dan teknik belajar yang menarik.

Daftar Pustaka

Aldi S, Adnan & Ismail. (2022). Biology Learning Profile with Electronic Student Worksheets Based on Science Process Skills: *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(3), 01 – 08. DOI: <http://dx.doi.org/10.24114/jpb.v11i3.34520>

Arianti, W. D., Yuliani, Y. & Dewi, S. K. (2018). Validitas dan kepraktisan lkpdp berbasis guided inquiry pada materi fotosintesis kelas XII IPA untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 7(3), 459-467. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>

Bassham, G. (2011). *Critical thinking: A student's introduction*. New York, NY: McGraw-Hill Connect Learn Succeed.

Budiastra, A.A. (2015). The development of measurement tools for senior high school students' critical thinking skills in chemistry. *Int. J. Adv. Res. Manag. Soc. Sci.* 4: 108–121. ISSN: 2278-6236

Bybee, R., McCrae, B., & Laurie, R. (2009). PISA 2006: An assessment of scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(8); 865-883. DOI 10.1002/tea.20333

BSNP. (2014). Permendikbud Nomor 59 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Kemendikbud: Jakarta.

Departemen Pendidikan Nasional. (2007). *Kajian Kurikulum Mata Pelajaran IPA*. Depdiknas: Jakarta.

Ennis, R. H. (1985). *A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills*. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.

Facione, P. A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California: The California Academic Press, Millbrae: CA. 45-56.

Fitriasari, D. N. M., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik-Elektronik (E-LKPD) Berbasis Guided Discovery untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi pada Materi Fotosintesis Kelas XII SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 510-522. DOI: <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p510-522>

Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. *AREA-D American Education Research Association's Division*. D, Measurement and Research Methodology.

Harsanto, B. (2017). *Panduan E-learning Menggunakan Google Sites*. Bandung: Fakultas Ilmu Ekonomi Universitas Padjadjaran.

Kelana, J. B., & Pratama, D. F. (2019). *Bahan ajar IPA berbasis literasi sains*. Lekkas: Bandung.

Komariah, A., & Triatna, C. 2016. *Visionary Leadership Menuju Sekolah Efektif*. Bumi Aksara: Bandung.

Khoirunnisa, F., & Sabekti, A. W. (2020). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi IPA. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(1), 26-31. DOI: <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.25635>

Muna, I. A. (2012). Miskonsepsi Materi Fotosintesis dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). *Cendekia: Jurnal Kependidikan Dan Kemasyarakatan*, 10(2), 201-214. DOI : 10.21154/cendekia.v10i2.411

Munthe, E. M. S. (2019). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Momentum Dan Impuls Dikelas X Semester II SMA Negeri 15 Medan T.A 2018/2019*. Undergraduate thesis, (tidak dipublikasikan). UNIMED.

- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(2), 155-158. DOI: <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v3i2.10490>
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Kanada. OECD.
- OECD. (2022). PISA Results. Volume 1{diakses online}. <https://www.oecd.org/pisa/>
- Paul, R., & Elder, L. (2005). *Critical Thinking Competency Standards*. Foundation for Critical Thinking.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). *An Introduction to Educational Design Research*. Enschede: SLO.
- Purwanto. (2010). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1) 17-25. DOI: <https://doi.org/10.24252/jpf.v7i1.7155>
- Rahayuni, G. (2016). Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model PBM dan STM. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(2), 131-146. DOI: <http://dx.doi.org/10.30870/jppi.v2i2.926>
- Rahmawati. L. K, Muh. Waskito Ardhi, R. Bakti Kiswardianta. (2023). Effect of Reciprocal Teaching on Human Reproductive System Material on Critical Thinking Ability of Class XI SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(3), 09–16. DOI: <https://doi.org/10.24114/jpb.v11i3.38253>
- Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Alfabeta: Bandung.
- Rifi, S., Armen., & Helendra, (2017). Identifikasi Miskonsepsi Materi Fotosintesis Pada Siswa Kelas IX SMPN 7 Padang Menggunakan Tes Diagnostik Two Tier Multiple Choice. *Jurnal Biosains*, (1), 277-84.
- Sanatang. Lamada., M. Rahayu., N & Dewi., S., S (2021) Pelatihan Literasi Digital Bagi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Makassar. *Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakatm 1*(2).
- Thomas, A., & Thorne, G. (2009). How to increase higher level thinking | center for development and learning. The Center for Learning and Development. {Diakses: online}. <http://www.cdl.org/articles/how-to-increase-high-order-thinking/>
- Widjajanti, E. (2008). Kualitas lembar kerja siswa. In Makalah Seminar Pelatihan penyusunan LKS untuk Guru SMK/MAK. *Kegiatan Pengabdian Masyarakat FMIPA*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Zahroh, D. A., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 605-616. DOI: <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>
- Zubaidah, S., & Khasanah, U. (2013). Penerapan Metode Inkuiri dan Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa. *Kajian Teori dan Praktik Pendidikan*, 17(2).
- Zuhriyah, M., Yuliani, Y., & Dewi, S. (2019). Kelayakan Lkpd Berbasis Learning Cycle 7E Materi Fotosintesis Dan Respirasi Untuk Melatihkan Kemampuan Berargumentasi Ilmiah. *BioEdu*, 8(2), 219-221. ISSN: 2302-9528Aldi S,