

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS SETS (*SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY*) PADA SUB MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN LITERASI SAINS SISWA**

***The Development of E-LKPD Environmental Pollution SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Based to Train Student Science Literacy Skills***

**Itaunada**

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

e-mail: [itaunada.19047@mhs.unesa.ac.id](mailto:itaunada.19047@mhs.unesa.ac.id)

**Fida Rachmadiarti**

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

e-mail: [fidarachmadiarti@unesa.ac.id](mailto:fidarachmadiarti@unesa.ac.id)

**Abstrak**

Literasi sains menjadi keterampilan abad 21 yang disyaratkan untuk dikuasai oleh peserta didik. Keterampilan literasi sains dapat dilatihkan dengan menerapkan pembelajaran berbasis SETS yang mengaitkan aspek ilmu pengetahuan sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat. Sub materi pencemaran lingkungan merupakan materi yang dapat melatih literasi sains karena mampu mengaitkan konsep informasi dasar yaitu berupa pengetahuan awal yang telah dimiliki untuk membantu siswa dalam memahami permasalahan lingkungan. Penelitian ini bertujuan menghasilkan E-LKPD berbasis SETS pada sub materi pencemaran lingkungan yang valid dan praktis untuk melatih keterampilan literasi sains. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Validasi diukur berdasarkan hasil validasi oleh validator, kepraktisan diukur berdasarkan observasi keterlaksanaan dan respons peserta didik. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan E-LKPD dinyatakan sangat valid yaitu sebesar 3,93 dengan persentase 98,15%. E-LKPD dinyatakan sangat praktis ditinjau dari hasil observasi keterlaksanaan dengan persentase 93,75% dan respon positif sebesar 95,5%. Disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan dinyatakan valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran.

**Kata Kunci:** E-LKPD, Pendekatan SETS, Keterampilan Literasi Sains, Pencemaran Lingkungan

**Abstract**

*Scientific literacy is a 21st century skill is required to be mastered by students. Scientific literacy skills can be trained by implementing SETS-based learning that links aspects of science, environment, technology and society. The environmental pollution sub-material is material that can train scientific literacy because it is able to relate basic information concepts, namely in the form of prior knowledge that has been possessed to help students understand environmental problems. This research aim produce SETS-based E-LKPD on environment pollution material sub which valid and practical to training scientific literacy. This research used 4D model (define, design, develop, and disseminate). The validation is measured based on validation result by expert, practicality is measured based on observation of implementation and student responses. The data analysis done by descriptive quantitative. The research result show E-LKPD declared very valid that is equal to 3.93 with percentage of 98,15%. E-LKPD declared very practical in terms of the results of observations implementation with a percentage of 93,75% and positive response by 95,5%. Concluded that E-LKPD which developed declared valid and practical used in learning.*

**Keywords:** E-LKPD, SETS Approach, Science Literacy Skills, Environmental Pollution

## PENDAHULUAN

Literasi sains menjadi keterampilan abad 21 yang disyaratkan untuk dikuasai oleh peserta didik. Menurut *World Economic Forum* literasi sains menjadi salah satu dari enam keterampilan yang penting untuk dikuasai pada perkembangan abad 21. Kemendikbud (2017) menyatakan keterampilan literasi sains kini telah menjadi tuntutan pemerintah terhadap pendidikan di Indonesia. Heryani dkk. (2020) menyatakan kualitas literasi sains masyarakat menjadi syarat pokok dalam mengikuti kemajuan revolusi sehingga penting untuk ditumbuhkan sedini mungkin melalui pendidikan.

Literasi sains adalah kemampuan individu dalam mendeskripsikan, menjelaskan, memprediksi dan kemampuan menggambarkan fenomena yang ada di sekitar serta menemukan solusi pada permasalahan tersebut melalui suatu tindakan (Ridani, 2021). Aspek kompetensi literasi sains terdiri dari (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah (PISA, 2018). Literasi sains menunjukkan bahwa pentingnya memiliki kemampuan berpikir dengan cara berpikir saintifik dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan berbagai permasalahan serta isu sosial bagi peserta didik (Pratiwi dkk., 2019). Hal tersebut dikarenakan literasi sains tidak hanya difokuskan terhadap aspek pengetahuan terhadap proses dan konsep sains maupun aspek pengetahuan saja, tetapi juga bagaimana peserta didik dapat mengambil sebuah keputusan dalam suatu permasalahan dan partisipasi terhadap kehidupan sosial modern, lingkungan, ekonomi, teknologi, budaya dan kesehatan (Dewantari dan Singgih, 2022).

Berdasarkan data PISA tahun 2018 standar rata-rata internasional literasi sains yaitu 500, sedangkan Indonesia menempati peringkat 69 dari 71 negara dengan rata-rata 396 (OECD, 2019). Hasil tersebut menunjukkan kemampuan literasi sains di Indonesia masih tergolong rendah. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk melatih literasi sains adalah pendekatan SETS. Pembelajaran berbasis SETS dapat dimanfaatkan untuk melatih literasi sains pada peserta didik. Terdapat lima tahapan dalam pendekatan SETS yaitu tahap invitasi dan eksplorasi untuk melatih kemampuan literasi sains mengidentifikasi fenomena secara ilmiah, tahap solusi dan aplikasi melatih kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, tahap aplikasi dan pemantapan konsep melatih kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah. Susanti dan Rachmadiarti (2018) menyatakan bahwa pembelajaran

berbasis SETS dapat digunakan sebagai satu dari berbagai strategi dalam membantu meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik.

Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) adalah salah satu pendekatan yang menjadikan peserta didik sebagai peran utama (*student centered*) dalam pembelajaran sehingga peserta didik dilatih untuk mampu berpikir secara universal dan memecahkan masalah dengan mengaitkan berbagai konsep yang telah didapatkan sebelumnya dari bidang ilmu terkait (Rini, 2017). Pendekatan SETS menjadi salah satu model pembelajaran yang memiliki kesesuaian dengan pemanfaatan pencemaran lingkungan sekitar menjadi pembelajaran menarik untuk peserta didik. Penggunaan pendekatan SETS dapat menjadi fasilitas guru dan peserta didik dalam menemukan solusi terkait permasalahan lingkungan sekitar yang bersifat kontekstual sehingga akan memiliki dampak positif terhadap pemahaman peserta didik (Ariesta, 2017). Hal ini sesuai dengan keputusan kepala badan standar, kurikulum dan asesmen pendidikan Kemendikbud Ristek No. 008/H/KR/2022 mengenai capaian pembelajaran biologi fase E pada kurikulum merdeka yang menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman perubahan lingkungan.

Menurut Prasetya (2022) proses pembelajaran di Indonesia masih terpusat kepada guru sehingga peserta didik tidak dapat melatih keterampilannya dalam literasi sains dan hanya menjadi pendengar pasif yang menerima pengetahuan dari guru dengan kemampuan literasi sains yang rendah karena penguasaan dalam hal literasi sains masih belum banyak diterapkan pada proses pembelajaran. Adanya tuntutan literasi sains pada era pendidikan abad ke 21 ini sudah seharusnya diimbangi oleh proses pembelajaran yang berkualitas dengan menggunakan media ataupun perangkat pembelajaran yang mendukung sehingga tercapainya target pembelajaran yang diinginkan (Febriyanti dan Sari, 2022). Proses pembelajaran yang berkualitas akan tercapai apabila berbagai aspek yang berpengaruh telah terpenuhi, salah satunya yaitu menyesuaikan kebutuhan kegiatan pembelajaran dengan bahan ajar yang sesuai agar tercipta proses belajar yang efisien dan efektif sehingga peserta didik dapat menerima secara optimal materi yang sedang diberikan oleh guru (Sapriyah, 2019).

Salah satu contoh bahan ajar yang efisien dan efektif saat diimplementasikan pada proses pembelajaran adalah LKPD. LKPD merupakan bahan ajar yang dicetak dalam

bentuk *hardfile* serta berisi materi dan petunjuk mengenai langkah kegiatan yang perlu dilaksanakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran, serta berpedoman terhadap capaian pembelajaran yang harus diselesaikan (Mahmudah, 2017). Seiring dengan berjalannya waktu berbagai media pembelajaran mengalami perkembangan dari segi teknologi dalam hal penyajiannya. Hal tersebut terjadi dikarenakan butuh adanya inovasi untuk mengikuti kemajuan zaman yang semakin pesat.

Pengembangan dan inovasi dalam hal penyajian dengan menggunakan teknologi elektronik pada LKPD dapat disebut sebagai E-LKPD, dengan adanya E-LKPD peserta didik dapat mengakses melalui laptop/pc maupun gadget secara lebih mudah dengan bantuan jaringan internet (Mispa dkk., 2022). E-LKPD juga dapat didukung dengan adanya gambar sesuai materi yang telah diajarkan agar tampilan menjadi lebih menarik dan siswa lebih mudah dalam proses penangkapan pemahaman. Latihan keterampilan pada E-LKPD yang dikembangkan memiliki kelebihan yaitu dapat diakses oleh peserta didik dengan mengakses website aktif kemudian peserta didik dapat menjawab pertanyaan secara langsung dengan menuliskan jawaban mereka pada laman E-LKPD yang telah dibuka.

Sub materi pencemaran lingkungan dapat menjadi salah satu materi yang dapat membantu peserta didik untuk melatih literasi sains dikarenakan berkaitan erat dengan kehidupan peserta didik. Sub materi pencemaran peserta didik juga diharapkan dapat mengaitkan penguasaan konsep pada materi yang telah didapatkan untuk diaplikasikan terhadap kehidupan sehari-hari karena pencemaran lingkungan termasuk salah satu materi dengan fenomena biologis yang menuntut peserta didik untuk mengembangkan pemahaman komprehensif terhadap berbagai aspek ilmu pengetahuan sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat, yang memiliki keterkaitan satu sama lain (Rochim dkk., 2022). Materi ini juga merupakan salah satu materi yang mampu mengaitkan proses pembelajaran pada lingkungan sekitar sesuai dengan kriteria pendekatan SETS.

Berdasarkan hasil observasi berupa penyebaran angket pra penelitian yang telah dilaksanakan di SMAN 14 Surabaya menunjukkan data bahwa peserta didik masih belum memiliki keterampilan dalam menguasai konsep untuk mengaitkan sub materi pencemaran lingkungan dengan baik terhadap lingkungan dan kehidupan sehari-hari. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan peserta didik dalam mengaitkan dengan kehidupan sekitar masih tergolong rendah,

sehingga diperlukan adanya E-LKPD pembelajaran biologi sub materi pencemaran lingkungan yang berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Sehingga tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu untuk menghasilkan E-LKPD berbasis SETS pada sub materi pencemaran lingkungan untuk melatih kemampuan literasi sains siswa.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, yaitu pengembangan E-LKPD berbasis SETS dengan pemilihan sub materi pencemaran lingkungan sebagai sarana melatih kemampuan literasi sains. Model pengembangan yang digunakan adalah 4D yang terdiri dari tahap *define, design, develop, disseminate*. Tahap Pengembangan E-LKPD, dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 hingga September 2022 di Jurusan Biologi Unesa kemudian Tahap uji coba terbatas E-LKPD berbasis SETS, diuji cobakan pada 20 peserta didik SMAN 14 Surabaya kelas X-7 pada bulan Maret 2023 hingga April 2023.

Tahap *define* bertujuan untuk memilih serta mengartikan berbagai hal yang diperlukan pada proses pembelajaran dan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang memiliki keterkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Tahap *define* terdiri dari tahap analisis kurikulum, tugas, konsep dan tujuan pembelajaran.

Tahap perancangan mempunyai tujuan untuk mendesain E-LKPD agar dapat menjadikan produk yang layak diaplikasikan sebagai bahan ajar kepada peserta didik dengan mengacu terhadap hasil analisis pada tahap *define*. Tahap Pengembangan yaitu untuk menghasilkan bentuk akhir E-LKPD yang sudah valid sehingga dapat diaplikasikan menjadi sumber belajar bagi peserta didik melalui telaah dan validasi dari validator yaitu dosen dan guru biologi. Tahap diseminasi adalah tahapan terakhir pada model pengembangan 4D. Tahap diseminasi dilakukan dengan publikasi artikel pada website bioedu.unesa. Tahap ini dilaksanakan dengan tujuan mendapatkan umpan balik berupa koreksi, masukan serta saran agar dapat menyempurnakan produk pengembangan berupa E-LKPD sebelum digunakan pengguna produk secara luas.

Teknik pengumpulan data yang dilaksanakan pada penelitian ini berupa metode validasi E-LKPD, metode observasi, dan metode angket. Data yang didapatkan kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif yaitu mendeskripsikan atau menjelaskan data angka yang telah

diperoleh sebelumnya. Analisis pada data dilaksanakan untuk mengetahui validitas dan kepraktisan E-LKPD berbasis SETS.

Validitas E-LKPD berbasis SETS merupakan tingkat kualitas E-LKPD yang diperoleh dari skor rata-rata ketiga validator untuk menentukan kevalidan E-LKPD. E-LKPD berbasis SETS yang dikembangkan, divalidasi dengan menuliskan skor 1-4 pada setiap nomor aspek yang dinilai. Analisis yang dilakukan antara lain kelayakan isi, penyajian, dan bahasa. Penentuan validitas data pada angket ini diperoleh dengan mengacu pada perhitungan Skala Likert, selanjutnya dicari rata-ratanya menggunakan rumus berikut untuk mengetahui validitas E-LKPD berbasis SETS.

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\sum \text{ skor total tiap komponen dari validator}}{\sum \text{ validator}} \dots\dots\dots (1)$$

Skor rata-rata validasi E-LKPD yang telah diperoleh selanjutnya dikelompokkan menjadi empat kriteria interpretasi dari Riduwan (2013). E-LKPD dikategorikan valid jika skor yang diperoleh terletak pada interval  $3,25 < P \leq 4,00$ .

Keefektifan E-LKPD dilihat berdasarkan keterlaksanaan dan angket respons peserta didik. Pengamatan keterlaksanaan E-LKPD dilaksanakan berdasar pada aktivitas peserta didik selama menggunakan E-LKPD berbasis SETS sub materi pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains. Keterlaksanaan E-LKPD dilihat berdasarkan banyaknya kegiatan yang dilakukan peserta didik dalam melaksanakan setiap instruksi pada E-LKPD sesuai dengan langkah-langkah yang ada. Instrumen keterlaksanaan E-LKPD disesuaikan dengan Skala Guttman yang ditulis dengan tipe pertanyaan. Masing-masing kriteria penilaian dinilai dengan memberikan skor mengacu pada kriteria Skala Guttman. Tingkat keterlaksanaan dari E-LKPD yang telah dikembangkan diketahui dengan analisis berdasarkan rumus sebagai

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

berikut:

E-LKPD berbasis SETS dalam penelitian pengembangan ini dikatakan praktis berdasarkan keterlaksanaannya apabila memperoleh persentase sebesar  $\geq 75\%$  berdasarkan kriteria interpretasi dari Riduwan (2013).

Data Angket didapatkan dari hasil angket respons yang dijawab peserta didik setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD.

Angket respons berisi tentang pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada instrumen lembar angket dan dilengkapi oleh kolom kritik serta saran peserta didik terhadap penggunaan E-LKPD yang dikembangkan. Angket dihitung menggunakan kriteria skala Guttman merupakan skala yang dipakai untuk mengukur jawaban atas pertanyaan yang sifatnya jelas. Skala Guttman ditulis dengan bentuk pertanyaan kemudian peserta didik

$$\% \text{ Respons} = \frac{\sum \text{ skor yang menjawab "Ya"}}{\sum \text{ siswa}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

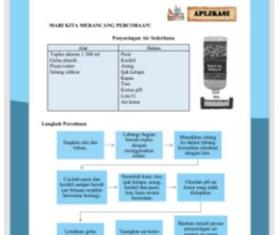
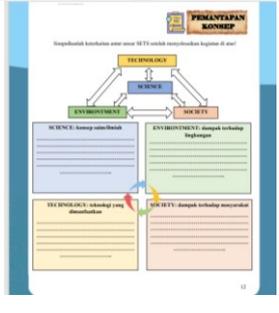
menjawab dengan pilihan jawaban “Ya” yang menunjukkan skor 1 dan jawaban “Tidak” yang menunjukkan skor 0. Selanjutnya hasil angket dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus persentase berikut: Angket respons yang telah didistribusikan dikategorikan baik apabila Mendapatkan skor sebesar  $\geq 75\%$  berdasarkan kriteria interpretasi dari Riduwan (2013).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan dihasilkan E-LKPD berbasis SETS pada 3 topik pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa. E-LKPD 1 mengenai topik pencemaran air, E-LKPD 2 mengenai topik pencemaran tanah dan E-LKPD 3 mengenai topik pencemaran udara. E-LKPD yang dikembangkan memuat gambar, materi singkat, bacaan, dan langkah-langkah kegiatan yang diaplikasikan untuk melatih literasi sains. Terdapat 3 aspek literasi sains yang dilatihkan pada E-LKPD yaitu mengidentifikasi fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Aspek literasi sains ini dilatihkan pada tahap-tahap kegiatan dalam E-LKPD berbasis SETS. Tahap-tahap SETS meliputi invitasi, eksplorasi, solusi, aplikasi dan pementapan konsep. Berikut disajikan karakteristik E-LKPD berbasis SETS pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik E-LKPD Berbasis SETS

No	Gambar	Keterangan
1.		Kegiatan invitasi memfasilitasi peserta didik untuk memahami isu/permasalahan yang sedang terjadi masyarakat sekitar berdasarkan teks berita dan jurnal penelitian.

No	Gambar	Keterangan
2.		Kegiatan eksplorasi memfasilitasi peserta didik untuk untuk menuliskan jawaban pertanyaan berdasarkan informasi yang telah dibaca.
3.		Kegiatan solusi memfasilitasi peserta didik untuk menganalisis fenomena berdasarkan eksplorasi serta mendiskusikan bagaimana memecahkan permasalahan tersebut.
4.		Kegiatan aplikasi memfasilitasi peserta didik untuk melakukan langkah konkrit untuk mengatasi permasalahan lingkungan.
5.		Kegiatan pemanjapan konsep memfasilitasi peserta didik untuk menuliskan keterkaitan antar konsep SETS (sains, teknologi yang dimanfaatkannya, dan dampak perkembangan sains serta teknologi terhadap lingkungan dan masyarakat).

Masing-masing topik pencemaran terdapat lima tahap kegiatan yang digunakan, yang pertama yaitu tahap invitasi berisi fenomena ilmiah berupa teks berita dan jurnal penelitian yang sedang terjadi di sekitar. Tahap invitasi menuntun peserta didik untuk mengaitkan aspek *science* dengan lingkungan dimana peserta didik membaca serta memahami teks berita dan jurnal yang disajikan mengenai topik pencemaran. Pada tahap eksplorasi peserta didik menyusun hipotesis dan rumusan masalah melalui pertanyaan mengenai penyebab dan dampak dari fenomena yang terjadi pada teks berita sehingga tahap ini membantu peserta didik untuk mengaitkan aspek *society* terhadap peristiwa yang terjadi pada teks berita. Tahap solusi adalah tahap yang menuntun peserta didik untuk mengaitkan aspek *science* dan *society* dengan menyajikan pernyataan mengenai solusi untuk memecahkan permasalahan berdasarkan analisis fenomena yang telah dilaksanakan di tahap

eksplorasi. Tahap selanjutnya adalah tahap aplikasi, pada tahap aplikasi peserta didik melaksanakan praktikum untuk mengatasi isu lingkungan yang ada agar solusi yang ditawarkan tidak hanya dicontohkan secara kontekstual tetapi juga dilakukan secara nyata, hal ini bertujuan untuk memberikan pengalaman lebih kepada untuk membantu mengurangi pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar sehingga pada tahap melatihan peserta didik untuk mengaitkan aspek *technology* dan *environment* dengan pelaksanaan praktikum dan diskusi. Tahap terakhir yaitu tahap pemantapan konsep, pada pemantapan konsep peserta didik mengulas kembali keempat aspek SETS yang telah dilaksanakan pada tahap-tahap sebelumnya yaitu menarik kesimpulan dengan mengaitkan keempat unsur SETS yang ada serta diberi umpan balik oleh guru untuk menguatkan pengetahuan yang telah diperoleh peserta didik.

### Validasi E-LKPD Berbasis SETS

Validasi dilaksanakan oleh validator yakni merupakan satu dosen dosen ahli pendidikan, ahli biologi, dan guru Biologi SMA Negeri 14 Surabaya. Hasil validasi pada draf II berupa draf III. Berdasarkan data pada lampiran 1, berikut disajikan rekapitulasi hasil validasi E-LKPD berbasis SETS pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Validasi E-LKPD Berbasis SETS

No	Aspek yang divalidasi	Rata-rata	Persentase (%)
<b>A. PENYAJIAN</b>			
1.	Kualitas Pengoperasian E-LKPD	3,67	91,67
2.	Kualitas Visual E-LKPD	4	100
3.	Kualitas Teks	4	100
4.	Kualitas Warna	4	100
5.	Kualitas Gambar	3,67	91,67
6.	Kesesuaian Gambar	3,67	91,67
7.	Indikator Capaian Pembelajaran	4	100
8.	Teknik Penyajian E-LKPD	4	100
Rata-rata skor		3,88	96,88
<b>B. ISI</b>			
9.	Aspek Isi dan Susunan Materi	4	100
Aspek SETS			
Kegiatan pada E-LKPD sesuai dengan Tahapan Pembelajaran Berbasis SETS			
10.	Pencemaran Air	4	100
11.	Pencemaran Tanah	4	100
12.	Pencemaran Udara	4	100
Aspek Literasi Sains			
Kegiatan pada E-LKPD Berbasis SETS dapat Melatihkan Keterampilan Literasi Sains			
13.	Pencemaran Air	4	100

No	Aspek yang divalidasi	Rata-rata	Persentase (%)
14.	Pencemaran Tanah	4	100
15.	Pencemaran Udara	4	100
Rata-rata skor		4	100
C. BAHASA			
16.	Pemilihan Kalimat	4	100
17.	Sistematika Kalimat	3,67	91,67
18.	Kualitas identitas dan sumber informasi	4	100
Rata-rata skor		3,89	97,22
Rata-rata skor keseluruhan		3,93	98,15

Hasil validasi dari ketiga validator mendapatkan rata-rata keseluruhan sebesar 3,93 (98,15%) dengan kriteria interpretasi sangat valid. E-LKPD berbasis SETS dinilai sangat layak karena telah memenuhi syarat dalam aspek penyajian, isi dan bahasa. Aspek ini sesuai dengan pernyataan BSNP (2017) yaitu kelayakan bahan ajar dapat dinilai berdasarkan kelayakan penyajian, isi dan bahasa. Hasil validasi yang ditinjau berdasarkan aspek penyajian menunjukkan rata-rata skor 3,77 (94,45%) dengan interpretasi sangat valid Hal ini mengindikasikan penyajian E-LKPD telah disusun secara menarik dan sistematis baik dari segi visual, gambar maupun warna. E-LKPD yang didesain dengan menarik akan memotivasi peserta didik untuk lebih semangat dalam mengerjakan langkah pada E-LKPD dan membaca materi yang ada (Aslam dkk., 2021). Bahan ajar dengan susunan sistematis membantu pemahaman materi oleh peserta didik (Wijaya dan Vidianti, 2020).

Terdapat beberapa kriteria yang masih belum mendapatkan skor maksimal. Hal ini didasarkan pada hasil validasi kualitas pengoperasian E-LKPD yang menunjukkan bahwa alokasi waktu E-LKPD hanya dituliskan pada bagian petunjuk penggunaan tanpa ada *running time* yang aktif sehingga tidak dapat terlihat kesesuaian waktu antara alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan peserta didik. Pada kriteria kualitas gambar terdapat gambar dan *layout* yang mengganggu penyajian, pada kriteria kesesuaian gambar terdapat gambar yang kurang relevan dengan sub materi pencemaran air yaitu pada gambar ilustrasi mengenai krisis air yang hanya memperlihatkan gambar daerah pesisir pantai yang tampak gersang sedangkan penyajian gambar pada sub materi lain sudah relevan sesuai dengan topik yang akan dipelajari. Mirnawati (2020) mengemukakan bahwa penggunaan gambar adalah media yang membantu peserta didik untuk meningkatkan minatnya terhadap suatu pelajaran dan mengingat materi yang terdapat di dalamnya secara efektif.

Hasil validasi berdasarkan aspek isi menunjukkan rata-rata skor 4 (100%) dengan kriteria interpretasi sangat valid. Pada aspek isi dan susunan materi ditunjukkan dengan kriteria pencantuman materi dalam E-LKPD yang telah sesuai dengan capaian pembelajaran mata pelajaran biologi pada fase E dan dengan tujuan pembelajaran yang sebelumnya telah dirumuskan. Kesesuaian materi pada bahan ajar sangat diperlukan agar kebutuhan peserta didik terpenuhi sesuai dengan penggunaan kurikulum diterapkan di sekolah (Antari dan Fauzi, 2020). Pada kriteria kesesuaian indikator pembelajaran dengan capaian pembelajaran ditunjukkan dengan indikator capaian pembelajaran keenam yaitu menyusun rancangan percobaan yang menjadi salah satu solusi untuk ikut serta mengatasi masalah pencemaran sesuai dengan capaian pembelajaran pada fase E yaitu memiliki kemampuan untuk menciptakan solusi atas permasalahan berdasarkan isu yang ada. Kriteria urutan kegiatan yang pada E-LKPD juga mendukung kegiatan pembelajaran dapat terlaksana dengan baik. Tahapan yang berurutan dalam suatu proses pembelajaran perlu dilakukan dengan cara sistematis agar peserta didik dapat membangun kemampuan yang selaras dengan tujuan pembelajaran (Ruhimat, 2018).

Menurut *National Science Teacher Association* terdapat lima tahapan yang diterapkan pada pembelajaran berbasis SETS. Pada E-LKPD berbasis SETS, aspek kesesuaian kegiatan E-LKPD dengan tahapan pembelajaran berbasis SETS ditunjukkan dengan dicantumkannya kelima tahapan SETS secara berurutan dimulai dari tahap invitasi, eksplorasi, solusi, aplikasi dan pementapan konsep pada masing-masing topik. Penyusunan tahapan secara berurutan mendukung pembelajaran peserta didik agar dapat terlaksana dengan baik. Aspek kesesuaian E-LKPD berbasis SETS dengan keterampilan literasi sains ditunjukkan salah satunya pada tahap eksplorasi topik pencemaran air yang meminta peserta didik untuk menganalisis dampak dan penyebab terjadinya krisis air serta menuliskan rumusan permasalahan yang dapat melatih keterampilan literasi sains untuk mengidentifikasi fenomena secara ilmiah. Hal tersebut sejalan sesuai dengan penelitian Susanti dan Rachmadiarti (2018) yang mengatakan pembelajaran berbasis SETS dapat digunakan sebagai satu dari berbagai strategi dalam membantu meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik. Rubini dkk. (2019) berpendapat mengaitkan permasalahan sosial yang terjadi di sekitar pada pembelajaran dapat memberikan respons positif terhadap kompetensi literasi sains.

Hasil validasi yang ditinjau dari aspek bahasa mendapatkan rata-rata skor 3,89 (97,22%) termasuk pada kriteria sangat valid (Riduwan, 2013). Berdasarkan hasil validasi pada kriteria pemilihan kalimat, kalimat yang dipilih pada penyajian E-LKPD mudah untuk dipahami, lugas serta telah sesuai dengan taraf kemampuan berpikir yang dimiliki peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan langkah praktikum pada topik pencemaran tanah yang ditulis secara singkat. Akan tetapi, mudah untuk dipahami oleh peserta didik karena disusun secara berurutan dan sesuai dengan tahap berpikir peserta didik fase E. Penggunaan kalimat yang lugas dan jelas sangat diperlukan dalam penyusunan E-LKPD untuk membimbing peserta didik dalam memahami struktur setiap kalimat dan materi yang diberikan (Rahmawati dan Wulandari, 2020). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Rohiyah (2020) pemilihan bahasa yang sepadan dengan taraf berpikir peserta didik serta penggunaan struktur kalimat yang jelas diperlukan dalam mengembangkan E-LKPD untuk memudahkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

Kriteria dengan skor terendah pada aspek bahasa terdapat pada sistematika kalimat yang digunakan dalam penyusunan E-LKPD. Kriteria ini mendapatkan rata-rata skor 3,89 dengan persentase sebesar 97,22% dan berkategori sangat valid. Hal tersebut didasarkan pada hasil validasi yang menunjukkan bahwa terdapat nama ilmiah/istilah asing yang belum tercetak miring. Pernyataan ini sesuai dengan PUEBI yang menyebutkan bahwa penulisan ungkapan maupun kata dalam istilah asing harus ditulis dengan huruf miring (Kemendikbud, 2016).

### Keefektifan E-LKPD Berbasis SETS

Kepraktisan E-LKPD ditentukan melalui hasil keterlaksanaan aktivitas peserta didik selama kegiatan pembelajaran dan respons peserta didik terhadap E-LKPD SETS yang telah diuji cobakan. Pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Observasi Keterlaksanaan E-LKPD Topik Pencemaran Air

No.	Aktivitas E-LKPD Sub Topik Pencemaran Air	Rata-rata (%)	Interpretasi
1.	Mengoperasikan E-LKPD dengan baik (tidak ada kendala yang berarti).	100	Sangat praktis
2.	Menuliskan nama pada kolom nama anggota dan kelompok.	100	Sangat praktis
3.	Membaca petunjuk penggunaan E-LKPD.	100	Sangat praktis
4.	Membaca materi singkat mengenai pencemaran air.	90	Sangat praktis

No.	Aktivitas E-LKPD Sub Topik Pencemaran Air	Rata-rata (%)	Interpretasi
5.	Membaca teks berita “Krisis Air di Jawa dan Bagaimana Kita Harus Menyikapinya”.	95	Sangat praktis
6.	Menjawab pertanyaan pada tahap eksplorasi.	95	Sangat praktis
7.	Merumuskan permasalahan	100	Sangat praktis
8.	Menjawab pertanyaan pada tahap solusi.	100	Sangat praktis
9.	Mempersiapkan alat dan bahan percobaan pada tahap aplikasi.	100	Sangat praktis
10.	Melaksanakan langkah percobaan pada tahap aplikasi.	100	Sangat praktis
11.	Menuliskan data hasil pengamatan ke dalam tabel pada E-LKPD.	100	Sangat praktis
12.	Menjawab pertanyaan diskusi berdasarkan percobaan yang telah dilaksanakan.	85	Praktis
13.	Menyimpulkan keterkaitan antar unsur SETS pada tahap pematapan konsep berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan.	100	Sangat praktis
Rata-rata keseluruhan		97,31	Sangat praktis

Tabel 4. Hasil Observasi Keterlaksanaan E-LKPD Topik Pencemaran Udara

No.	Aktivitas E-LKPD Sub Topik Pencemaran Udara	Rata-rata (%)	Interpretasi
1.	Mengoperasikan E-LKPD dengan baik (tidak ada kendala yang berarti).	100	Sangat praktis
2.	Menuliskan nama pada kolom nama anggota dan kelompok.	100	Sangat praktis
3.	Membaca petunjuk penggunaan E-LKPD.	100	Sangat praktis
4.	Membaca materi singkat mengenai pencemaran udara.	100	Sangat praktis
5.	Membaca teks berita “Waspada Polusi Dalam Ruang, Ancaman Buat Paru”.	100	Sangat praktis
6.	Membaca jurnal “Asap Rokok Sebagai Bahan Pencemar Dalam Ruang”.	90	Sangat praktis
7.	Menjawab pertanyaan pada tahap eksplorasi.	100	Sangat praktis
8.	Merumuskan permasalahan	100	Sangat praktis
9.	Menjawab pertanyaan pada tahap solusi.	90	Sangat praktis
10.	Mempersiapkan alat dan bahan percobaan pada tahap aplikasi.	100	Sangat praktis
11.	Melaksanakan langkah percobaan pada tahap aplikasi.	100	Sangat praktis
12.	Menuliskan data hasil pengamatan ke dalam tabel pada E-LKPD.	100	Sangat praktis
13.	Menjawab pertanyaan diskusi	100	Sangat

No.	Aktivitas E-LKPD Sub Topik Pencemaran Udara	Rata-rata (%)	Interpretasi
	berdasarkan percobaan yang telah dilaksanakan.		praktis
14.	Menyimpulkan keterkaitan antar unsur SETS pada tahap pematangan konsep berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan.	100	Sangat praktis
Rata-rata keseluruhan		98,57	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4 didapatkan nilai akhir dengan rata-rata kepraktisan E-LKPD berbasis SETS berdasarkan keterlaksanaan aktivitas peserta didik sebesar 97,94% dengan interpretasi sangat praktis. Persentase kepraktisan E-LKPD topik pencemaran air dan E-LKPD topik pencemaran udara secara berturut-turut yaitu 97,94% dan 98,57%. Hal ini membuktikan bahwa E-LKPD berbasis SETS yang digunakan selama kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan sangat baik berdasarkan observasi mengenai aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik, tetapi terdapat beberapa aktivitas yang tidak terlaksana yaitu membaca materi singkat dan teks berita dengan baik, menjawab pertanyaan pada tahap eksplorasi, menjawab pertanyaan pada tahap solusi, menjawab pertanyaan diskusi berdasarkan praktikum. Hal ini dikarenakan pada kegiatan menjawab pertanyaan diskusi terdapat anggota kelompok yang mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan diskusi sehingga tidak seluruh anggotanya ikut serta dalam berdiskusi untuk menjawab pertanyaan yang telah disediakan. Aktivitas yang dilaksanakan peserta didik dinilai sangat baik jika dinilai secara keseluruhan. Hal ini mengindikasikan bahwa peserta didik menguasai keterampilan literasi sains dan kompetensi yang terdapat pada pendekatan SETS.

Pada aktivitas membaca materi singkat dan membaca teks berita mendapatkan persentase 90% dan 95%. Pada aktivitas ini peserta didik membaca materi singkat yang dilanjutkan dengan membaca teks berita mengenai krisis air untuk topik pencemaran air dan polusi dalam ruangan untuk topik pencemaran udara. Aktivitas membaca menjadi salah satu aktivitas yang mampu melatih kemampuan literasi sains peserta didik yaitu mengidentifikasi fenomena ilmiah. Sumanik dkk. (2021) mengemukakan peningkatan literasi sains dapat dilakukan dengan memperbanyak membaca, tetapi peserta didik cenderung tidak mengikuti instruksi untuk membaca bacaan pada tahap invitasi karena beberapa peserta didik merasa tidak memiliki motivasi untuk membaca serta memahami bacaan. Hal ini dapat diketahui dengan melihat aktivitas peserta didik berupa

merumuskan masalah yang masih belum memahami permasalahan yang ada.

Aktivitas selanjutnya yaitu menjawab pertanyaan pada tahap eksplorasi dan merumuskan permasalahan. Pada aktivitas ini peserta didik merumuskan permasalahan serta menjawab pertanyaan mengenai dampak dan penyebab yang terjadi akibat terjadinya permasalahan pada tahap invitasi. Pertanyaan yang diberikan adalah pertanyaan yang membutuhkan kemampuan analisis. Huryah dkk. (2017) menyatakan pengajar harus memberikan soal bersifat analisis untuk membiasakan kemampuan dalam menalar dan berpikir kritis. Terdapat peserta didik yang tidak menjawab pertanyaan mengenai dampak permasalahan yang ada dikarenakan tidak memahami dengan baik teks berita yang diberikan dan mengalami kesulitan jaringan sinyal saat akan mencari referensi tambahan pada internet.

Seluruh peserta didik telah membuat rumusan masalah akan tetapi terdapat peserta didik yang belum mampu menyusun rumusan masalah secara baik dan benar. Hal ini diketahui karena peserta didik memerlukan pembacaan teks berita secara berulang untuk memahami permasalahan yang disajikan. Azaly dan Fitrihidajati (2020) mengemukakan bahwa untuk melaksanakan sintaks merumuskan masalah memerlukan kemampuan berpikir ilmiah. Rumusan masalah pada topik pencemaran air mengarahkan peserta didik untuk membuat rumusan masalah mengenai cara mengatasi krisis air yang terjadi di lingkungan sekitar, rumusan masalah topik pencemaran tanah mengarahkan peserta didik untuk membuat rumusan masalah mengenai dampak polusi udara terhadap kesehatan. Aktivitas mengidentifikasi dampak serta penyebab suatu permasalahan dan membuat rumusan masalah merupakan salah satu aktivitas untuk melatih literasi sains yaitu mengidentifikasi fenomena secara ilmiah. Fauziah dkk. (2019) menyatakan merumuskan masalah dan hipotesis dapat menjadi menunjang peningkatan kemampuan literasi sains yaitu menjelaskan fenomena ilmiah serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah.

Tahap solusi pada E-LKPD berbasis SETS, peserta didik melaksanakan aktivitas menjawab pertanyaan mengenai solusi yang dapat ditawarkan kepada pemerintah dan masyarakat untuk mengatasi permasalahan pada tahap invitasi kemudian peserta didik juga diminta untuk menawarkan/memilih solusi yang akan dipilih untuk ikut serta dalam mengatasi suatu permasalahan. Pada kegiatan ini terdapat peserta didik yang tidak ikut menjawab pertanyaan dikarenakan masih belum dapat memahami permasalahan yang diberikan melalui teks berita yang terdapat pada tahap invitasi

sehingga memilih untuk melewati tahap ini dan mengerjakan tahap selanjutnya terlebih dahulu. Pada aktivitas menuliskan solusi mengenai permasalahan yang ada merupakan salah satu aktivitas untuk melatih literasi sains berupa merancang penyelidikan ilmiah. Kegiatan melaksanakan penyelidikan dan mencari informasi dapat mendorong peserta didik menjadi bertanggung jawab dan aktif untuk mengeksplorasi solusi dan menemukan gagasan dalam menyelesaikan masalah (Wulansari dkk., 2019)

Tahap aplikasi dilaksanakan pada aktivitas mempersiapkan alat dan bahan, melaksanakan langkah, dan menuliskan hasil praktikum. Pada aktivitas ini peserta didik melaksanakan praktikum bersama kelompoknya masing-masing sesuai dengan langkah kerja yang tercantum pada E-LKPD. Pratiidina dkk. (2020) mengemukakan dengan adanya eksperimen menjadikan pembelajaran yang menarik dan sesuai tujuan, sehingga didapatkan hasil belajar yang lebih bermakna berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap. Setelah melaksanakan praktikum peserta didik mengumpulkan data dengan mengisi pada tabel yang disediakan kemudian dilanjutkan pada aktivitas menjawab pertanyaan diskusi berdasarkan praktikum yang telah dilaksanakan. Pada kegiatan menjawab pertanyaan diskusi terdapat anggota kelompok yang mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan diskusi sehingga tidak seluruh anggotanya ikut serta dalam berdiskusi untuk menjawab pertanyaan yang telah disediakan. Aktivitas pada tahap aplikasi dapat melatih literasi sains berupa mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Widiastuti dkk. (2022) menyatakan adanya peningkatan literasi sains sebelum dan sesudah melaksanakan praktikum secara signifikan.

Pada tahap pematapan konsep peserta didik melakukan aktivitas terakhirnya yaitu menyimpulkan keterkaitan antar unsur SETS yaitu mengenai konsep ilmiah/sains yang telah didapatkan, dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan, teknologi yang dimanfaatkan selama kegiatan pembelajaran dan dampaknya terhadap masyarakat. Kegiatan menyusun kesimpulan dapat membantu melatih literasi sains pada indikator mengevaluasi penyelidikan ilmiah (Setyaningsih dkk., 2018). Aktivitas ini diisi sesuai dengan kegiatan yang telah dilaksanakan selama menggunakan E-LKPD berbasis SETS. Pada kegiatan ini guru juga memberikan umpan balik kepada peserta didik untuk memperkuat konsep dan membenarkan apabila terdapat ketidaksesuaian konsep. Aktivitas tahap pematapan konsep membantu peserta didik melatih

literasi sains berupa menafsirkan data dan bukti ilmiah yaitu indikator menarik kesimpulan dengan tepat. Literasi sains tidak hanya membutuhkan kemampuan hafalan, tetapi kemampuan berpikir juga sangat diperlukan untuk memahami persoalan serta memberikan kesimpulan secara tepat (Irwan dkk., 2020).

Tabel 5. Hasil Respons Peserta Didik selama Menggunakan E-LKPD berbasis SETS

No.	Kriteria yang dinilai	Rata-rata Persentase (%)	Interpretasi
1.	Aspek penyajian	94,29	Sangat praktis
2.	Aspek isi	96,11	Sangat praktis
3.	Aspek bahasa	95	Sangat praktis
Rata-rata persentase keseluruhan		95,5	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 5 kriteria yang dinilai pada angket terdiri dari tiga aspek yaitu kelayakan penyajian, isi, dan bahasa dengan perolehan persentase keseluruhan 95,5% dengan interpretasi sangat praktis. Hal ini dapat diketahui bahwa E-LKPD berbasis SETS dapat memudahkan peserta didik untuk memahami sub materi pencemaran lingkungan dengan mengaitkan permasalahannya di kehidupan sehari-hari. pembelajaran menggunakan pendekatan SETS, mengajak peserta didik untuk mengaitkan satu sama lain antara unsur sains pada materi yang dipelajari dengan unsur lingkungan, teknologi serta masyarakat (Riwu dkk., 2018).

Pada aspek penyajian mendapatkan perolehan 94,29% dikarenakan terdapat peserta didik yang merasa kesulitan untuk mengoperasikan E-LKPD dan *hyperlink* yang tertaut dengan internet karena mengalami kesulitan jaringan saat berada di Laboratorium Biologi. Ratnawati (2021) menyatakan bahwa dalam pengoperasian E-LKPD melalui Live Worksheet membutuhkan sinyal yang stabil sehingga beberapa peserta didik terkendala dalam mengerjakan dan submit E-LKPD serta terdapat peserta didik yang merespon bahwa ukuran huruf yang digunakan pada kolom berukuran terlalu kecil saat E-LKPD diakses melalui gadget. Hal ini sekaligus menjadi evaluasi bagi peneliti agar lebih memperhatikan pemilihan ukuran font saat mendesain E-LKPD untuk kedepannya. Pemilihan font yang tepat akan berpengaruh terhadap keterbacaan dan pemahaman terhadap materi yang ada (Ishartono dan Nurcahyo, 2018).

## PENUTUP

### Simpulan

E-LKPD berbasis SETS pada sub materi pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains dinyatakan sangat valid ditinjau dari validitas yaitu

sebesar 3,93 dengan persentase 98,15%, sangat praktis ditinjau dari hasil observasi keterlaksanaan dengan persentase 93,75% dan respon positif sebesar 95,5%.

### Saran

Penelitian ini perlu ditindaklanjuti dengan melakukan penelitian implementasi yang lebih luas untuk membuktikan seberapa praktis dan efektif E-LKPD berbasis SETS dalam melatih keterampilan literasi sains dalam proses pembelajaran.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen validator sekaligus penguji Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si. dan Dr. Pramita Yakub, S.Pd., M.Pd., Rr. Corrina Kanti S, Drh., M.Psi. selaku guru biologi sekaligus validator dan peserta didik SMA Negeri 14 Surabaya kelas X-7 selaku sasaran uji coba pada penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Antari, L. P & Fauzi, A. 2020. "Analisis Tingkat Kesesuaian Materi Fisika SMA/MA dengan Tujuan Kurikulum". *Pillar of Physics Education*. Vol. 13 (3): hal. 459-466.
- Ariesta, F. W. 2017. Pendekatan "SETS" dalam Pembelajaran IPA. (Online), <https://pgsd.binus.ac.id/2017/12/31/pendekatan-sets-dalam-pembelajaran-ipa/> (Diakses pada 2 Februari 2023).
- Aslam, M., Aziz, A. A., & Adnan. 2021. "Pengembangan E-LKPD Berbasis Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat) Materi Perubahan Lingkungan Kelas X SMA". *Jurnal Biotek*. Vol. 9 (2): hal. 224-243.
- Dewantari, N & Singgih, S. 2022. "Penerapan Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA". *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*. Vol. 03 (02): hal. 366-371.
- Ditjen GTK Kemendikbud. 2018. Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. (Online), [https://repositori.kemdikbud.go.id/11316/1/01\\_Buku\\_Pegangan\\_Pembelajaran\\_HOTS\\_2018-2.pdf](https://repositori.kemdikbud.go.id/11316/1/01_Buku_Pegangan_Pembelajaran_HOTS_2018-2.pdf) (Diakses pada 24 Maret 2023).
- Febriyanti, D. F. & Sari, P. M. 2022. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Menggunakan Software Ispring Suite 9 pada Pembelajaran IPA". *Jurnal Basicedu*. Vol. 6 (4): hal. 6620-6629.
- Ishartono, N. & Nurcahyo, A. 2018. "Studi Kasus Media Pembelajaran Matematika Berbasis Power Point Karya Mahasiswa Semester 6 Prodi Pendidikan Matematika". *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*. Vol. 4 (2): hal. 141-150.
- Kemendikbud. 2017. Materi Pendukung Literasi Sains. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (Online), [gln.kemdikbud.go.id/glnsite/wp-content/uploads/2017/10/literasi-SAINS.pdf](http://gln.kemdikbud.go.id/glnsite/wp-content/uploads/2017/10/literasi-SAINS.pdf). (Diakses 08 Agustus 2022).
- Kemendikbud Ristek. 2022. Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum dan Asesmen Pendidikan Kemendikbud Ristek No. 008/H/KR/2022. Jakarta.
- Mahmudah, S. 2017. Pengembangan Lembar Kerja. Universitas Lampung.
- Mirawati. 2020. "Penggunaan Media Gambar dalam Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Baca Siswa". *Didaktika: Jurnal Kependidikan*. Vol. 9 (1): hal. 98-122.
- Mispa, R. Putra, A. P., & Zaini, M. 2022. "Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Live Worksheet Pada Konsep Protista Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMAN 7 Banjarmasin". *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*. Vol. 3 (1): hal. 2134-2145.
- OECD. 2019. PISA 2018 Insight and Interpretation OECD.
- Prasetya, S. P. 2022. Memfasilitasi Pembelajaran Berpusat Pada Siswa. *Jurnal Geografi*. Vol. 12 (1): hal 1-12.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. 2019. "Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa". *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*. Vol. 9 (1): hal. 34-42.
- Rahmawati, Lia, H., & Wulandari, S. S. 2020. "Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scientific Approach Pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Semester Genap Kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Jombang". *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*. Vol. 8 (3): hal 504-515.
- Ratnawati, T. M. 2021. "Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar pada Pembelajaran Daring Instalasi Motor Listrik Menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif". *Jurnal Inovasi dan Riset Akademik*. Vol. 2 (6): hal. 832-848.
- Riduwan. 2013. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Rini, C. P. 2017. "Pengaruh Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology and Society) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar". *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. Vol. 2 (1): hal. 56-64.
- Riwu R., Budiayasa I. W. & Ra I. G. A.. 2018. "Penerapan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa". *Emasains*. Vol. 7 (2): hal. 162-169.
- Rochim, M. Y. A., Rachmadiarti, F., & Rahayu, D. A. 2022. "The Development of E-Worksheet Based on SETS for Waste Processing Sub-Topic to Improve Student's Scientific Literacy". *Berkala Ilmiah*

- Pendidikan Biologi (Bioedu). Vol. 11 (2): hal. 434-445.
- Rohiyah, A. M. 2020. Analisis Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung dalam Membuat LKPD Biologi Jenjang SMA. Skripsi. Lampung: UIN Raden Intan.
- Rubini, B., Ardianto, D., Setyaningsih, S., & Sariningrum, A. 2019. "Using Socio-scientific Issues in Problem Based Learning to Enhance Science Literacy". Journal of Physics: Conference Series. Vol. 1233 (1): hal. 1-4.
- Sapriyah. 2019. "Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP". Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Vol. 2 (1): hal: 470-477.
- Susanti, T. J. & Rachmadiarti, F. 2018. "Validitas Buku Ajar berbasis STESL Materi Bakteri untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X". Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu). Vol. 7 (2): hal. 216-222.
- Wijaya, J. E. & Vidiанти, A. 2020. "The Effectiveness of Using Interactive Electronic Modules on Student Learning Outcomes in Education Innovation Course". International Conference on Progressive Education (ICOPE 2019). Vol. 422: hal. 86-89.