

Efektifitas E-LKPD Kimia SMA/MA dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berkonteks Isu-isu Sosial Sains dalam Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik

Nikmatur Rohmaya^{1),*}, I Nyoman Suardana¹⁾, I Nyoman Tika¹⁾

¹⁾Universitas Pendidikan Ganesha

*Corresponding Author: nikmaturrohmaya@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Uji efektifitas produk E-LKPD menggunakan penelitian pra-ekperimen dengan rancangan one-group pretest-posttest design. Uji ini dilaksanakan pada satu kelompok yang diberikan pretest di awal pembelajaran dan posttest di akhir kegiatan pembelajaran. Penelitian dilaksanakan di MAN Buleleng pada semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023. Penelitian ini menggunakan kelas XI IPA 1 yang berjumlah 31 peserta didik sebagai subjek penelitian. Instrumen penelitian berupa sepuluh soal tes literasi sains yang disusun berdasarkan indikator PISA 2018. Analisis data penelitian menggunakan analisis deskriptif yang menyajikan deskripsi skor rata-rata (mean), sebaran frekuensi, N-gain skor ternormalisasi, dan standar deviasi tes literasi sains peserta didik yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest. E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Hasil N-gain score ternormalisasi yang diperoleh sebesar 0,54 sehingga termasuk dalam kategori sedang. Peserta didik yang mencapai lebih dari 75%.

Kata Kunci: E-LKPD, Literasi Sains, Isu-isu Sosial Sains, Pemberajaran Berbasis Masalah

1. PENDAHULUAN

Saat ini masyarakat tengah berada pada era globalisasi yakni abad 21 yang memiliki karakteristik berbeda bila dibandingkan dengan abad-abad terdahulu. Sains dan teknologi yang berkembang pesat pada abad 21 menjadi pembeda yang kasat mata. Berbagai inovasi dan terobosan dalam sains dan teknologi telah menyumbangkan kontribusi penting dalam mempermudah pekerjaan manusia sehingga kehidupan menjadi lebih makmur dan sejahtera. Namun demikian seiring dengan kontribusi positif yang dinikmati masyarakat, muncul masalah-masalah aktual terkait moral dan etika serta masalah-masalah global seperti permasalahan tentang polusi udara, kerusakan lingkungan, pemasaran global yang dapat membahayakan kehidupan manusia (Rahayu, 2017).

Berbagai permasalahan tersebut dapat teratasi apabila masyarakat mampu memposisikan diri sebagai warga negara yang memiliki pertanggung jawaban, reflektif, dan peka akan masalah-masalah sosial sains (Chowdhury et al., 2020; Fibonacci & Sudarmi, 2014), menguasai sains dan teknologi dengan baik serta dapat menggunakan pemahaman tersebut untuk menanggulangi persoalan-persoalan dalam dunia nyata (OECD, 2019). Harapan ini dapat terwujud jika masyarakat memiliki keterampilan literasi sains. Literasi sains adalah kapasitas individu untuk berperan serta dalam memecahkan persoalan-persoalan dalam wadah sains, serta mengenai gagasan-gagasan terkait sains, dalam rangka upaya menjadi warga negara yang reflektif (OECD, 2019). Masyarakat yang literat merupakan masyarakat yang menguasai sains dan proses sains yang diperlukan guna membuat keputusan, mempunyai kesadaran, berperan serta dalam aktivitas musyawarah, serta memiliki rasa tanggap dan mampu mengambil pertimbangan terkait permasalahan yang muncul dalam kehidupan nyata sebagai warga negara yang reflektif (Hodson, 2014; Rahayu, 2017).

Beberapa penelitian membuktikan bahwa kualitas pendidikan sains, termasuk bidang kimia di Indonesia masih rendah. Hasil tes PISA dalam bidang sains menginformasikan kondisi peserta didik Indonesia berada dalam kategori rendah dalam bidang literasi sains yakni skor rata-rata yang dihasilkan masih berada pada urutan terbawah bila dibandingkan dengan skor rerata global (Rohmaya et al., 2022). Pernyataan ini tercermin dari perolehan skor PISA untuk peserta didik Indonesia yang selalu menempati peringkat 10 terbawah sejak hampir

dua puluh tahun keikutsertaannya yakni mulai tahun 2000 hingga tahun 2018. Hasil PISA terakhir menempatkan Indonesia di peringkat 71 dari 79 peserta PISA (OECD, 2019). Berdasarkan hasil evaluasi didapatkan informasi bahwa 40% peserta didik Indonesia hanya dapat meraih level 2 (*low order thinking skills*) dari soal PISA, artinya peserta didik Indonesia belum mempunyai pengetahuan sains yang cukup untuk menjelaskan secara sederhana fenomena yang muncul dalam kehidupan nyata. Mereka juga belum mampu bernalar langsung dan melakukan interpretasi dari hasil penyelidikan sederhana yang dilakukan (Suastrawan et al., 2021).

Sejalan dengan tes PISA, keterampilan literasi sains peserta didik MAN Buleleng pada topik kimia hijau tergolong rendah dengan rincian indikator memanfaatkan pengetahuan ilmiah sebesar 40%, mengidentifikasi pertanyaan sebesar 50%, menggunakan bukti untuk membuat kesimpulan sebesar 40%, memahami sains dan perubahannya sebesar 40%, dan mengambil pertimbangan tentang sains dan perubahannya sebesar 44% (Rohmaya et al., 2022). Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Narestifuri et al (2021) menginformasikan bahwa peserta didik SMA pada materi kesetimbangan kimia berada pada kategori literasi sains yang rendah. Temuan serupa dilaporkan oleh Bagasta et al (2018), Rizkita et al (2016), serta Sutrisna (2021) yang menginformasikan bahwa literasi sains peserta didik SMA tergolong rendah pada semua indikator literasi sains yang diujikan.

Bertitik tolak dari rendahnya skor literasi sains yang telah dirilis oleh PISA dan hasil penelitian lainnya, perlu adanya perbaikan bagi dunia pendidikan sains termasuk pendidikan kimia. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya reformasi dalam pembelajaran kimia yaitu pembelajaran hendaknya menitikberatkan pada pengembangan kecakapan literasi sains peserta didik. Penggunaan bahan ajar yang tidak cocok dan kurang menunjang keterampilan literasi sains merupakan salah faktor pencetus tingkat literasi sains yang rendah (Fuadi et al., 2020; Rostikawati & Permanasari, 2016). Bahan ajar merupakan istilah umum yang dipakai untuk mendeskripsikan pemakaian sumber belajar dari guru untuk menyajikan materi pelajaran yang mampu menunjang siswa untuk melaksanakan pembelajaran dan memberikan peningkatan terhadap hasil belajar (Asrizal et al., 2017). Dengan demikian guru hendaknya memilih dan menggunakan bahan ajar yang cocok dengan karakteristik, kedalaman dan keluasan materi, serta penerapannya dalam kehidupan peserta didik (Toharudin et al., 2011). Selain itu, bahan ajar yang tersedia kurang menekankan aspek sikap dan konteks, lebih banyak memuat aspek konten sehingga pembelajaran kimia lebih berat pada aspek textual daripada aspek konteks dan sikap (Rostikawati & Permanasari, 2016; Fuadi et al., 2020). Apabila pembelajaran kimia sebatas teks belaka, maka akan mengakibatkan peserta didik sukar untuk menghubungkan pengetahuan yang dikaji dengan masalah nyata dalam kehidupan mereka. Kondisi ini membuktikan bahwa eksistensi bahan ajar menjadi komponen yang mempengaruhi kecakapan literasi sains peserta didik, sehingga dalam pembelajaran perlu diperhatikan penggunaan bahan ajar yang baik. Salah satunya dalam hal penggunaan lembar kerja peserta didik (LKPD).

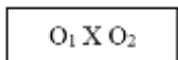
LKPD pada umumnya dikategorikan menjadi dua macam yakni LKPD cetak dan LKPD elektronik (E-LKPD). LKPD cetak umumnya digunakan dalam pembelajaran namun memiliki beberapa kekurangan seperti kurang interaktif, tidak dapat menyajikan suara, video, dan animasi yang mampu memberikan pemahaman secara jelas terkait materi yang dikaji. Berdasarkan kelemahan LKPD cetak tersebut, guna menunjang keterampilan literasi sains serta keterampilan abad 21 yang diintegrasikan dengan teknologi maka perlu dikembangkan LKPD interaktif yang dapat memuat pembelajaran efektif dan bermakna yaitu melalui LKPD elektronik (E-LKPD).

E-LKPD yang digunakan dalam pembelajaran disusun guna menunjang pembelajaran abad 21 serta memfasilitasi keterampilan literasi sains peserta didik. Salah satunya dengan mengintegrasikan isu-isu sosial sains (*socioscientific issues/SSI*). SSI berasal dari evolusi pendekatan sains *technology and society* (STS) yang didefinisikan sebagai isu atau masalah sosial terkait sains yang bersifat kompleks dan kontroversial sehingga memunculkan perdebatan, oleh karena itu SSI tidak mempunyai jawaban definitif atau dengan kata lain solusi SSI bersifat terbuka (Zeidler et al., 2005). SSI memiliki potensi apabila dimanfaatkan sebagai landasan pembelajaran kimia di sekolah, karena SSI dapat berfungsi sebagai konteks yang menghubungkan persoalan nyata di masyarakat dengan konten kimia yang dipelajari di kelas. Pembelajaran berkonteks SSI tidak hanya berperan sebagai konteks dalam pembelajaran, namun juga berperan untuk memberikan stimulus terhadap perkembangan intelektual, etika dan moral, serta rasa sadar akan kaitan antara kehidupan sosial masyarakat dan sains (Nuangchaleerm, 2010).

Kegiatan pembelajaran yang menggunakan SSI akan lebih tepat apabila dipadukan dengan suatu model pembelajaran tertentu yang sesuai, sehingga penerapannya dapat berlangsung secara sistematis dengan disertai langkah-langkah pembelajarannya. Salah satunya model pembelajaran pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL). PBL mampu membangun literasi sains dan menunjang keterampilan abad 21. PBL bertujuan untuk membangun konseptual peserta didik melalui persoalan-persoalan yang ditemukan dalam kehidupan peserta didik (Benjaphalaporn et al., 2020). Peserta didik yang dibelajarkan dengan PBL dapat mengalami peningkatan keterampilan proses sains sehingga memperoleh pembelajaran bermakna untuk meningkatkan keterampilan literasi sains (Kaya et al., 2012). Permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam model PBL adalah permasalahan otentik yakni masalah nyata dalam kehidupan, terbuka dan bersifat tidak tentu untuk menstimulasi dan menantang peserta didik bernalar kritis dan keterampilan pemecahan masalah, sehingga isu-isu sosial sains (SSI) sangat cocok apabila dipadukan dengan PBL, terlebih SSI menempati posisi sentral dalam peningkatan literasi sains (Zeidler et al., 2019). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya didapatkan informasi bahwa model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains mampu memberikan peningkatan kecakapan literasi sains peserta didik (Putri et al., 2018; Rubini et al., 2019). Berdasarkan hal tersebut perlu dikembangkan suatu bahan ajar berupa E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menguji efektivitas E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains dalam meningkatkan literasi sains peserta didik.

2. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains yang efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Uji efektivitas dilaksanakan di MAN Buleleng pada semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023. Kelas yang digunakan dalam penelitian adalah kelas XI MIPA 1 yang berjumlah 31 peserta didik. Uji efektifitas produk E-LKPD menggunakan penelitian pra-ekperimen dengan rancangan *one-group pretest-posttest design*. Uji ini dilaksanakan pada satu kelompok yang diberikan *pretest* di awal pembelajaran dan *posttest* di akhir kegiatan pembelajaran. Hasil tes dimanfaatkan untuk menguji efektivitas dari E-LKPD yang dipakai dalam pembelajaran dengan membandingkan skor literasi sains sebelum dan sesudah diberlajarkan menggunakan produk E-LKPD. Rancangan uji efektivitas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan *one-group pretest-posttest design*

Keterangan

O₁ = Hasil literasi sains peserta didik sebelum diberikan tindakan

O₂ = Hasil literasi sains peserta didik setelah diberikan tindakan

X = Tindakan yakni pembelajaran menggunakan E-LKPD model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains

Uji efektivitas di laksanakan di kelas XI MIPA 1 MAN Buleleng pada semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023. Penelitian ini menggunakan instrumen tes literasi sains. Instrumen tes berupa soal essai yang disusun berdasarkan indikator literasi sains yang dikemukakan oleh PISA 2018 yakni 1) menjelaskan fenomena sains, 2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan sains, 3) menafsirkan informasi serta bukti berdasarkan sains (OECD, 2019). Tes literasi sains ini disusun berdasarkan materi kelas XI semester 1 yakni minyak bumi dan dampak pembakaran hidrokarbon. Instrumen tes yang dikembangkan sebelumnya divalidasi ahli untuk mengetahui validitas tes dan diuji coba terlebih dahulu untuk mengetahui konsistensi butir soal dan reliabilitas instrumen. Dengan demikian diperoleh instrumen literasi sains yang valid dan reliabel.

Penelitian ini dianalisis menggunakan analisis deskriptif yakni menyajikan deskripsi skor rata-rata (*mean*), sebaran frekuensi, *N-gain*, dan standar deviasi tes literasi sains peserta didik yang diolah dari hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil skor *pretest* dan *posttest* literasi sains peserta didik kemudian dideskripsikan dengan menggunakan pengkategorian nilai raport yang digunakan di sekolah yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Literasi Sains

No	Interval Skor	Kualifikasi
1	91 - 100	Sangat Baik
2	82 - 90	Baik
3	73 - 81	Cukup Baik
4	0 - 72	Kurang Baik

(Sumber: Rapot Digital Madrasah, 2022)

Peningkatan literasi sains peserta didik setelah diberikan dengan menerapkan E-LKPD kimia dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains dapat diketahui dari hasil dari *N-gain score* ternormalisasi. Kriteria *N-gain score* ternormalisasi yang dijadikan sebagai acuan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori *N-gain Score* Ternormalisasi

<i>N-gain Score</i> Ternormalisasi ($\langle g \rangle$)	Kualifikasi
$(\langle g \rangle) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (\langle g \rangle) \geq 0,3$	Sedang
$(\langle g \rangle) < 0,3$	Rendah

(Sumber: Hake, 1998)

Produk E-LKPD dikatakan memiliki kontribusi dalam peningkatan literasi sains peserta didik apabila nilai minimal *N-gain score* ternormalisasi sebesar 0,3 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil analisis rata-rata dan *N-gain score* ternormalisasi tersebut, maka E-LKPD dikatakan efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik apabila memenuhi skor rata-rata paling rendah yakni 73 dengan kategori cukup baik dan ketuntasan klasikal lebih dari 75% serta memenuhi nilai minimal *N-gain score* ternormalisasi sebesar 0,3 yakni pada kategori sedang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji efektivitas dilaksanakan untuk mengetahui seberapa efektif E-LKPD yang disusun dalam memberikan peningkatan terhadap literasi sains peserta didik melalui kegiatan implementasi di lapangan. Kegiatan implementasi E-LKPD dilaksanakan dengan menerapkan E-LKPD yang telah valid dan praktis dalam pembelajaran sesungguhnya di kelas dengan salah satu sampel. Bab yang dikaji yakni minyak bumi dan dampak pembakaran hidrokarbon yang dirancang untuk pembelajaran tatap muka sebanyak empat pertemuan dan dua kali pertemuan untuk melakukan *pretest* dan *posttest*. Implementasi pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD dilaksanakan pada peserta didik kelas XI IPA 1 MAN Buleleng yang berjumlah 31 siswa. Rancangan yang digunakan pada tahap implementasi yakni rancangan *One Grup Pretest Posttest Design*.

Tes literasi sains sebagai instrumen penelitian yang diujikan kepada peserta didik berjumlah 10 soal. Instrumen dibagikan kepada siswa berupa lembar cetak soal literasi sains. Alokasi waktu yang diberikan kepada peserta didik adalah 2 kali jam pelajaran yakni selama 90 menit. Peserta didik diminta mengumpulkan hasil jawaban apabila waktu pengerojan telah selesai.

Data hasil uji efektivitas selanjutnya diolah menggunakan *gain score* ternormalisasi. Data hasil *posttest* dibandingkan dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran kimia di MAN Buleleng sebesar 73 dan ketuntasan klasikal sebesar 75% (0,75). Ringkasan data *pretest* dan *posttest* terhadap tes literasi sains disajikan pada Tabel 3.

Data yang terjadi pada Tabel 3 menginformasikan bahwa *gain score* ternormalisasi yang diperoleh sebesar 0,54 sehingga termasuk dalam kategori sedang. Skor rerata keterampilan literasi sains peserta didik pada saat *pretest* berada pada kriteria kurang dan terjadi peningkatan pada saat *posttest* dengan kategori cukup baik. Sebaran data peserta didik yang diperoleh menginformasikan bahwa data sebaran literasi sains peserta didik sama dengan saat *posttest*.

Skor literasi sains peserta didik yang diberikan dengan LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains diukur dengan membandingkan hasil *pretest* ke *posttest* dengan menghitung *N-gain score* ternormalisasi. Hasil penelitian menginformasikan bahwa peningkatan

keterampilan literasi sains berada pada kategori sedang. Rata-rata nilai *posttest* literasi sains peserta didik sebesar 75,0 lebih besar dari ketetapan minimal yakni KKM sebesar 73, sehingga dapat dikatakan efektif dalam peningkatan literasi sains. Peserta didik dengan skor ketuntasan literasi sains lebih dari KKM sebanyak 26 peserta didik, sedangkan yang dibawah KKM sebanyak 5 peserta didik. Dengan demikian Hasil keterampilan literasi sains menunjukkan ketuntasan klasikal peserta didik lebih dari 75%. Berdasarkan analisis data yang dihasilkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran masalah berkonteks isu-isu sosial sains efektif untuk meningkatkan literasi sains peserta didik ditinjau dari *N-gain score* ternormalisasi sebesar 0,54 dengan kategori sedang dan ketuntasan klasikal di atas 75%.

Tabel 3. Data Hasil Pretest dan Posttest

Data Deskriptif	Pretest		Posttest	
	Nilai	Kualifikasi	Nilai	Kriteria
Nilai rata-rata	45,8	Kurang	75,0	Cukup Baik
Standar deviasi	7,78		7,78	
Nilai Terendah	27,5	Kurang	50	Kurang
Nilai Tertinggi	65	Kurang	90	Baik
N	31		31	
<i>N-Gain Score</i> ternormalisasi		0,54		
Kualifikasi		Sedang		

Instrumen yang diujikan kepada peserta didik disusun berdasarkan indikator literasi sains PISA 2018 yakni terdiri atas, 1) Menjelaskan fenomena secara ilmiah, 2) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan 3) Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Profil keterampilan literasi sains peserta didik setiap indikator ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Profil Indikator Literasi Sains

No	Indikator Literasi Sains	N-Gain	Kriteria
1	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	0,50	Sedang
2	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	0,49	Sedang
3	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	0,62	Sedang

Data hasil tes literasi sains per indikator yang ditunjukkan pada Tabel 4 menginformasikan bahwa dapat dilihat masing-masing indikator literasi sains yang diujikan dari *pretest* ke *posttest* mempunyai nilai *N-gain score* ternormalisasi dengan kategori sedang. Indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah memiliki nilai *N-gain score* ternormalisasi paling tinggi diantara indikator yang lain. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains efektif dalam memberikan peningkatan terhadap literasi sains peserta didik untuk semua indikator soal yang diujikan.

Efektivitas E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains dilihat dari *N-gain score* ternormalisasi yang memenuhi kriteria $\geq 0,3$ dengan kriteria sedang dan hasil literasi sains peserta didik yang memenuhi nilai di atas KKM lebih dari 75%. Pengujian efektivitas E-LKPD dilaksanakan dengan melibatkan 31 peserta didik kelas XI IPA 1 MAN Buleleng. Pengujian efektivitas E-LKPD diawali dengan pemberian soal *pretest* sebelum menggunakan E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains. Selanjutnya peneliti melaksanakan pembelajaran menggunakan E-LKPD tersebut berpatokan pada RPP yang telah dirancang. Pemebelajaran dengan E-LKPD dilaksanakan sebanyak empat kali pertemuan secara tatap muka. Pengujian efektifitas diakhiri dengan pemberian soal *posttest* pada pertemuan terakhir, sehingga total pertemuan pada uji efektivitas berjumlah enam kali pertemuan. Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa rata-rata *N-gain score* ternormalisasi sebesar 0,54 dengan kategori sedang dan hasil keterampilan literasi sains menunjukkan ketuntasan peserta didik lebih dari 75%. Kesimpulan hasil analisis ini yakni E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains dinyatakan efektif dalam memberikan peningkatan terhadap literasi sains peserta didik.

E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains dinyatakan efektif diterapkan proses belajar mengajar untuk meningkatkan literasi sains disebabkan beberapa

faktor Pertama, E-LKPD kimia ini memuat isu-isu sosial sains. Isu-isu sosial sains (SSI) merupakan isu-isu kontroversial yang memiliki keterkaitan dengan sains. SSI memiliki potensi apabila dimanfaatkan sebagai landasan pembelajaran kimia di sekolah, karena SSI bisa difungsikan sebagai konteks yang menghubungkan persoalan nyata di masyarakat dengan konten kimia yang dipelajari di kelas. SSI menjadi esensial dalam pendidikan kimia (sains) karena mampu difungsikan sebagai alat guna (a) membuat proses belajar lebih kontekstual dalam kehidupan peserta didik; (b) media yang menuntun hasil belajar; (c) mengembangkan dialog dan argumentasi; (d) mengembangkan kecakapan menilai informasi ilmiah; dan (e) termasuk komponen esensial dalam literasi sains (Sadler & Zeidler, 2004). Pembelajaran yang berkonteks SSI dapat melatih dan mengembangkan literasi sains peserta didik (Nuangchalearn, 2010; OECD, 2019; Sadler & Zeidler, 2009; Zeidler & Nichols, 2009).

Kedua, E-LKPD ini disusun berdasarkan tahapan-tahapan model pembelajaran berbasis masalah. Model PBL bertujuan untuk membentuk kerangka konsep peserta didik melalui persoalan-persoalan nyata yang ditemukan dalam keseharian (Benjaphalaporn et al., 2020). Peserta didik yang dibelajarkan dengan PBL dapat mengalami peningkatan keterampilan proses sains sehingga memperoleh pembelajaran bermakna untuk meningkatkan keterampilan literasi sains (Kaya et al., 2012). Pada langkah pertama yakni orientasi peserta didik pada masalah disajikan masalah kontekstual yang berupa isu-isu sosial sains. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diperoleh informasi bahwa perpaduan antara SSI dan PBL mampu meningkatkan literasi sains peserta didik (Putri et al., 2018; Rubini et al., 2019).

Ketiga, E-LKPD ini dikembangkan secara interaktif dan dilengkapi dengan video pembelajaran. E-LKPD ini mampu menuntun peserta didik untuk belajar mandiri. E-LKPD ini mempunyai kelebihan apabila dibandingkan dengan LKPD cetak yakni dapat menyajikan suara, video, dan animasi yang mampu memberikan pemahaman secara jelas terkait materi yang dikaji. Dengan demikian motivasi belajar peserta didik semakin meningkat. Hasil penelitian sebelumnya menginformasikan bahwa E-LKPD yang disusun efektif dalam memberikan peningkatan literasi sains peserta didik (Maullidyawati et al., 2022).

Keempat, E-LKPD ini dilengkapi dengan latihan soal berupa soal literasi sains terkait dengan bab yang dipelajari di setiap akhir lembar kerja. Latihan soal memuat soal-soal literasi sains yang disusun berdasarkan indikator PISA. Dengan demikian peserta didik menjadi terbiasa mengerjakan soal literasi sains. Hal ini mampu mengatasi permasalahan keterampilan literasi sains yang diakibatkan karena peserta didik jarang dilatihkan mengerjakan soal literasi sains. Semakin sering peserta didik melatih diri dengan soal literasi sains, maka akan menjadikan mereka menjadi terbiasa dengan soal-soal literasi sains, dengan demikian keterampilan literasi sains semakin terasah.

Temuan ini memiliki hasil yang serupa dengan penelitian relevan terdahulu. Diantaranya, temuan Rubini et al (2019) menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dengan isu-isu sosial sains mampu memberikan peningkatan terhadap literasi sains peserta didik dengan N-gain sebesar 0,71 (kategori tinggi). Respon positif ditunjukkan oleh peserta didik terhadap pembelajaran yang dilaksanakan dengan nilai rata-rata tanggapan peserta didik 91,3% menjawab setuju, artinya peserta didik merasa senang dengan kegiatan belajar karena menyajikan permasalahan yang ada di sekitarnya dan lebih termotivasi untuk belajar sains. Hasil ini sejalan dengan penelitian Hestiana dan Rosana (2020) mengenai pengaruh PBL berkonteks isu-isu sosial sains terhadap literasi sains dengan mengusung isu pemanasan global. Temuan penelitian menginformasikan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dengan isu-isu sosial sains mampu memberikan peningkatan terhadap literasi sains peserta didik. Berdasarkan hasil perhitungan, pengaruh pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains terhadap literasi sains sebesar 0,897 dengan kategori cukup tinggi.

Uji efektivitas ini mengalami beberapa kendala antara lain 1) waktu penelitian yang terbatas. Penelitian ini dilaksanakan setelah ulangan semester berlangsung dan dilaksanakan pada waktu remidial. Namun hal ini tidak berdampak secara signifikan yang dibuktikan dari hasil pengamatan yakni keaktifan dan semangat belajar peserta didik. 2) Peserta didik belum terbiasa menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Permasalahan kedua yakni peserta didik yang dilibatkan dalam uji efektivitas terbiasa dengan pembelajaran langsung (*direct learning*) sehingga sebagian peserta mengalami kesulitan di awal-awal pertemuan saat melakukan pembelajaran dengan sintaks PBL. Kesulitan tersebut diantaranya peserta didik kesulitan merumuskan masalah dari isu-isu sosial sains yang disajikan. Namun demikian pada pertemuan ketiga peserta didik mulai lancar dalam merumuskan permasalahan. 3) Jaringan internet yang tidak stabil dan perangkat peserta didik yang kurang

mendukung. Pada awalnya peserta didik menggunakan internet masing-masing untuk mengakses internet, namun ditemukan kendala yakni jaringan internet yang tidak stabil dan beberapa peserta didik tidak memiliki kuota internet sehingga pada pertemuan ketiga seluruh peserta didik menggunakan jaringan wifi sekolah. Selanjutnya ada beberapa peserta didik yang mengalami kendala saat mengakses E-LKPD seperti layar hitam, *loading* yang lama serta jawaban yang hilang. Permasalahan ini dapat diatasi dengan mengganti *browser* yang digunakan dalam *smartphone* tersebut.

4. SIMPULAN

E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah beronteks isu-isu sosial sains ini dikembangkan sebagai salah satu solusi untuk mengatasi keterampilan literasi sains peserta didik yang rendah. Uji efektivitas menggunakan soal literasi sains yang berjumlah 10 butir yang valid dan reliabel. E-LKPD ini memperoleh hasil yang efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Nilai rata-rata *pretest* sebesar 45,8 dengan kategori kurang, sedangkan nilai rata-rata *posttest* sebesar 75 dengan kategori cukup baik. Hasil *N-gain score* ternormalisasi yang diperoleh sebesar 0,54 sehingga termasuk dalam kategori sedang. Peserta didik dengan skor literasi sains lebih dari KKM sebanyak 26 peserta didik, sedangkan yang dibawah KKM sebanyak 5 peserta didik. Dengan demikian hasil keterampilan literasi sains menunjukkan ketuntasan klasikal peserta didik lebih dari 75%. Dengan demikian hasil uji efektivitas E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah beronteks isu-isu sosial sains efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik.

Daftar Pustaka

- Asrizal, A., Festiyed, F., & Sumarmin, R. (2017). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Bermuatan Literasi Era Digital Untuk Pembelajaran Siswa Smp Kelas Viii. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.24036/jep/vol1-iss1/27>
- Bagasta, A. R., Rahmawati, D., M, D. M. F. Y., Wahyuni, I. P., & Prayitno, B. A. (2018). Profil Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di Salah Satu SMA Negeri Kota Sragen. *Pedagogia : Jurnal Pendidikan*, 7(2), 121-129. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v7i2.1551>
- Benjaphalaporn, K., Chanunan, S., ..., Nasution, I. B., Liliawati, W., Hasanah, L., Putri, P. D., Tukiran, Nasrudin, H., Hestiana, H., Rosana, D., Nainggolan, V. A., Pramana, R., & Pudji, S. (2020). JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia) Learning Bryophyta : Improving students ' scientific literacy through problem-based learning. *Journal of Science Education Research*, 7(1), 71-82. <https://doi.org/10.21831/jser.v4i1.34234>
- Chowdhury, T., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2020). Socioscientific Issues within Science Education and their Role in Promoting the Desired Citizenry. *Science Education International*, 31(2), 203-208. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i2.10>
- Fibonacci, A., & Sudarmin, S. (2014). Development Fun-Chem Learning Materials Integrated Socio-Science Issues to Increase Students Scientific Literacy. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3(11), 708-713.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108-116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hestiana, H., & Rosana, D. (2020). The Effect of Problem Based Learning Based Sosio-Scientific Issues on Scientific Literacy and Problem-Solving Skills of Junior High School Students. *Journal of Science Education Research*, 4(1), 15-21. <https://doi.org/10.21831/jser.v4i1.34234>
- Hodson, D. (2014). Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534-2553. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.899722>

- Kaya, V. H., Bahceci, D., & Altuk, Y. G. (2012). The Relationship Between Primary School Students' Scientific Literacy Levels and Scientific Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47, 495-500. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.687>
- Maullidiyawati, T., Maulidiya, L., Rahmadani, R., & Hidayah, R. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Flipped Classroom Pada Materi Kesetimbangan Kimia Untuk Melatihkan Literasi Sains di Era Merdeka Belajar. *UNESA Journal of Chemical Education*, 11(2), 104-112.
- Narestifuri, R. E., Hidayah, R., Kimia, J., Surabaya, U. N., Ketintang, J., Gayungan, K., & Surabaya, K. (2021). *Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Mengenai Materi Kesetimbangan Kimia* Science Literacy Ability of Senior High School Students on the Chemical Equilibrium Material. 257-261.
- Nuangchaler, P. (2010). Engaging students to perceive nature of science through socioscientific issues-based instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13(1), 34-37.
- OECD. (2019). PISA for Development Assessment and Analytical Framework (Reading, Mathematics And Science). *OECD Publishing*, 1(1), 1-180. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-for-development-assessment-and-analytical-framework_9789264305274-en
- Putri, P. D., Tukiran, T., & Nasrudin, H. (2018). the Effectiveness of Problem-Based Learning (Pbl) Models Based on Socio-Scientific Issues (Ssi) To Improve the Ability of Science Literacy on Climate Change Materials. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 7(2), 1519. <https://doi.org/10.26740/jpps.v7n2.p1519-1524>
- Rahayu. (2017). Mengoptimalkan Aspek Literasi Dalam Pembelajaran Kimia Abad 21 [Optimizing Literature Aspects on Chemistry Learning In 21st Century]. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY, October 2017*, 1-16.
- Rohmaya, N., Sudiatmika, A. . R., & Subagia, I. W. (2022). *Deskripsi Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA MAN Buleleng Pada Topik Kimia Hijau*. 9, 28-41.
- Rostikawati, D. A., & Permanasari, A. (2016). Rekonstruksi Bahan Ajar dengan Konteks Socio-Scientific Issues pada Materi Zat Aditif Makanan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Reconstruction of Learning Materials with Socio-Scientific Issues Context on Food Additives Content to Improving Student'. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 156-164.
- 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*, 1233(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012073>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27. <https://doi.org/10.1002/sce.10101>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 909-921. <https://doi.org/10.1002/tea.20327>
- Suastrawan, K. E., Suardana, I. N., & Sudiatmika, A. A. I. A. R. (2021). The Effectiveness of Science E-Modules for Class VII Junior High Schools Based on Socioscientific Issues to Improve Students' Critical Thinking Skills. *Journal of Science Education Research*, 5(2), 1-9. <https://doi.org/10.21831/jser.v5i2.42877>
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683-2694.
- Toharudin, Uus. (2011). Membangun Literasi Sains Peserta Didik. Bandung: humaniora.

- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58. <https://doi.org/10.1007/bf03173684>
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357–377. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>