Jurnal Esabi (Jurnal Edukasi dan Sains Biologi)
Vol 6(1) 2024: 40 – 49
ISSN 2620-584X

Pengaruh lembar kerja peserta didik berorientasi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi pencemaran lingkungan

Faikotul Hikmah [1]; Nanda Eska Anugrah Nasution [2, *]
Tadris Biologi, Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, Jember, Indonesia
[1] faikhikmah260300@gmail.com ; [2] nsteska@gmail.com *
* Penulis koresponden

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel
Dikirim
13 Maret 2024
Revisi
23 Mei 2024
Diterima
5 Juni 2024

Kata kunci
LKPD
SALINGTEMAS
Pencemaran lingkungan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lembar kerja peserta didik berorientasi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi pencemaran lingkungan. Penelitian ini berjenis eksperimen semu dengan menggunakan desain *one group pretest-posttest design*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas MAN 2 Jember, Jawa Timur tahun ajaran 2021/2022. sampel dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu kelas X IPA 5. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal esai. Rata-rata posttest (84.14) lebih besar daripada pretest siswa (44.25). Hasil uji beda Mann Whitney pada skor pretest dan posttest hasil belajar kognitif siswa didapatkan signifikansi sebesar .000 (<0.05). Kesimpulan penelitian ini adalah pembelajaran materi pencemaran lingkungan memanfaatkan lembar kerja peserta didik berorientasi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat memberikan pengaruh peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

Keywords:
Student worksheet
SALINGTEMAS
Environmental pollution

ABSTRACT

The influence of student worksheets oriented towards science, environment, technology, and society on students' cognitive learning outcomes on environmental pollution material. *This study aims to determine the effect of student worksheets oriented towards science, environment, technology, and society on students' cognitive learning outcomes in the topic of environmental pollution. This research is a quasi-experimental study using a one-group pretest-posttest design. The subjects of this study were students of MAN 2 Jember, East Java, in the 2021/2022 academic year. The sample was selected using cluster random sampling technique, namely class X IPA 5. The test instrument used in this study was essay questions. The average posttest score (84.14) was higher than the students' pretest score (44.25). The Mann-Whitney test on the pretest and posttest scores of students' cognitive learning outcomes showed a significance value of .000 (<0.05). The conclusion of this study is that learning about environmental pollution using student worksheets oriented towards science, environment, technology, and society has a positive effect on improving students' cognitive learning outcomes.*

Pendahuluan

Pendidikan nasional bertujuan untuk membentuk kemampuan, watak, dan peradaban bangsa dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa (Pemerintah Indonesia, 2003). Pendidikan berperan penting sebagai sarana pengembangan potensi peserta didik secara menyeluruh, termasuk dalam aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Oleh karena itu, pelaksanaan pembelajaran di sekolah perlu dirancang secara optimal agar mampu mendukung pencapaian tujuan pendidikan tersebut. Salah satu indikator keberhasilan pendidikan dapat terlihat dari bagaimana proses pembelajaran dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa melalui pendekatan dan sumber belajar yang tepat (Sofyan & Nasution, 2022).

Upaya peningkatan kualitas pendidikan dapat dilakukan melalui berbagai hal, seperti menggunakan bahan ajar yang berkualitas dan media pembelajaran yang efektif. Ketersediaan media pembelajaran, khususnya bahan ajar yang baik umumnya didesain dengan baik dan dipilih sesuai dengan tujuan pembelajarannya. Lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah bentuk bahan ajar yang dapat membantu proses pembelajaran. LKPD dirancang untuk menciptakan interaksi yang efektif dalam kegiatan pembelajaran di kelas, sehingga dapat mendorong keaktifan dan kemandirian siswa dalam menyelesaikan latihan soal yang disajikan, serta mengoptimalkan hasil belajar (Fauziyah, 2021). Hasil pembelajaran yang maksimal berkaitan dengan proses pembelajaran yang dilakukan.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Jember, ditemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi pencemaran lingkungan. 35 siswa yang tergabung dalam satu kelas dipilih secara acak oleh peneliti untuk mendapatkan data awal, dan ditemukan bahwa 60%-nya tidak

mampu mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal yang dibutuhkan. Hal ini menandakan bahwa hasil belajar kognitif siswa pada materi pencemaran lingkungan memiliki masalah dan membutuhkan upaya peningkatan. Hasil belajar yang baik adalah tanda bahwa peserta didik berhasil menguasai suatu unit belajar yang ditujukan (Harahap *et al*., 2019), tanpa ada hasil belajar yang baik maka unit belajar dapat dinyatakan tidak dikuasai oleh peserta didik. Hasil belajar mengindikasikan proses mental berpikir siswa (Hasanah *et al*., 2022). Selain itu, 94.3% dari 35 siswa merasa bosan dengan sumber belajar yang digunakan dan membutuhkan inovasi sumber belajar. Wawancara dengan guru memvalidasi bahwa dibutuhkan upaya khusus dalam memberdayakan hasil belajar kognitif siswa pada mata pelajaran biologi, terutama dalam bahasan pencemaran lingkungan. Tidak tuntasnya kriteria ketuntasan minimal dalam sebuah pembelajaran dapat menjadi indikator adanya masalah proses pembelajaran (Afriza & Nasution, 2022).

Biologi adalah salah satu disiplin sains yang bertujuan untuk mengkaji bagaimana interaksi antara sesama mahkluk hidup, dan makhluk hidup dengan lingkungan. Terdapat empat kajian secara global dianggap sangat terkait dengan perkembangan ilmu biologi dan kajiannya diperlukan agar ilmu sains dapat dipahami secara keseluruhan. Kajian-kajian tersebut adalah ilmu sains (*science*), lingkungan (*environment*), teknologi (*technology*), dan masyarakat (*society*), yang semuanya saling terkait (Ardiansyah *et al*., 2021; Khaira, 2018). Keterkaitannya dalam pendidikan dapat digunakan untuk membentuk suatu pendekatan pembelajaran, yang jika diintegrasikan dengan suatu bahan ajar atau panduan pembelajaran seperti LKPD, maka dapat membantu efektifitas LKPD dalam membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran.

Materi pokok tentang pencemaran lingkungan adalah sangat diperlukan untuk dibahas oleh siswa agar ia memahami bagaimana hidup menghargai lingkungan. Materi pencemaran lingkungan sangat cocok dipadukan dengan pendekatan salingtemas. Pencemaran akan membuat lingkungan buruk (Conilie *et al*., 2021), dan siswa harus memahami bagaimana lingkungan dapat tercemar (sebagai bagian dari literasi lingkungan) agar ia dapat merawat lingkungan di dalam kesehariannya (Febriani *et al*., 2020). LKPD dengan kajian sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat dalam membahas pencemaran lingkungan dihipotesiskan mampu memberdayakan hasil belajar kognitif siswa di kelas X di MAN 2 Jember, mengingat LKPD dan salingtemas masing-masing mampu memberdayakan hasil belajar kognitif siswa (Yulanda & Rahmi, 2023; Agusnita & Fitri, 2023). Pemanfaatan LKPD berorientasi Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat (SALINGTEMAS) adalah bentuk inovasi pengalaman belajar, yang diharapkan akhirnya dapat meningkatkan kesempatan belajar siswa (Harahap & Nasution, 2022).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Syaifullah dan Dwiningsih (2016) menemukan bahwa lembar kerja peserta didik berorientasi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat mampu membantu siswa dalam belajar dilihat dari terkategori baiknya skor yang dicapai siswa kelas XI IPA SMA Negeri Kesamben Jombang setelah pembelajaran berlangsung. Penelitian lain oleh Aslam *et al*. (2021) menemukan bahwa E-LKPD berbasis SALINGTEMAS (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat) terkait materi perubahan lingkungan kelas X SMA mampu meluluskan siswa dengan persentase sebesar 93 terkategori efektif di SMAN 1 Tinambung. Penelitian lain oleh Aida (2022) menemukan bahwa lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Materi Perubahan Lingkungan merupakan dapat dinyatakan layak digunakan sebagai salah satu bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran Biologi SMA/MA terutama di SMAN 12 Depok.

Penelitian ini penting karena mengangkat integrasi pendekatan SALINGTEMAS dalam bahan ajar LKPD untuk membantu pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lembar kerja peserta didik berorientasi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi pencemaran lingkungan di MAN 2 Jember Jawa Timur.

Metode

Jenis dari penelitian ini adalah *Quasi Experimental* yang menggunakan desain *one group pretest-posttest design*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas MAN 2 Jember, Jawa Timur tahun ajaran 2021/2022. Kelas yang dipilih sebagai sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu kelas X IPA 5. Perlakuan yang digunakan adalah penggunaan lembar kerja peserta didik (LKPD) berorientasi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (SALINGTEMAS) dalam materi pencemaran lingkungan. LKPD berorientasi salingtemas yang digunakan dalam penelitian ini merupakan produk dari suatu penelitian pengembangan yang telah dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE.

Pengambilan menggunakan instrumen tes berbentuk esai berjumlah 10 soal. Soal disusun berdasarkan KD 3.11. KD 3.11 berbunyi "menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan". KD ini kemudian terdiri dari 5 indikator, yaitu: (1) mengidentifikasi faktor penyebab pencemaran lingkungan, (2) mengidentifikasi macam-macam pencemaran lingkungan, (3) merancang upaya mengatasi kerusakan lingkungan, (4) menguraikan jenis-jenis limbah, dan (5) mendeskripsikan pemanfaatan limbah. Hasil belajar kognitif sebagai variabel terikat mengacu pada hasil belajar kognitif C1-C6 (Anderson *et al*., 2001). Setelah instrumen tes berhasil disusun, dilakukan validasi instrumen tes oleh dosen ahli pendidikan biologi, dan didapatkan hasil validasi pada aspek kejelasan sebesar 100% (sangat valid), pada aspek ketepatan isi sebesar 100% (sangat valid), pada aspek relevansi sebesar 100% (sangat valid), pada aspek kevalidan isi sebesar 100% (sangat valid), pada aspek tidak ada bias sebesar 80% (valid), pada aspek ketepatan bahasa sebesar 100% (sangat valid). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa instrumen tes terkategori sangat valid dan dapat digunakan guna mengukur hasil belajar kognitif siswa pada materi pencemaran lingkungan. Sebelum dilakukan uji hipotesis dilakukan uji prasyarat. Jika data normal maka dianalisis menggunakan Uji-t, sedangan jika data tidak normal maka dianalisis dengan Mann Whitney. Analisis data dilakukan dengan bantuan software IBM SPSS Statistics 26.

Hasil dan pembahasan

Hasil penelitian untuk rata-rata hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat melalui Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata skor pretest dan posttest hasil belajar kognitif

Kelas	N	Mean	Mean Rank	Sum of Ranks	Uji Normalitas (Liliefors)	Sig.	Distribusi
Pretest	35	44,25	18,8	658	0,01	< 0,05	Tidak Normal
Posttest	35	84,14	52,2	1827	0,04	< 0,05	Tidak Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *liliefors test* sebagaimana juga dinyatakan pada Tabel 1, ditemukan bahwa data tidak berdistribusi normal (sig < 0,05), oleh karena itu, uji hipotetis dilakukan dengan metode statistik non parametrik yaitu uji beda *Mann Whitney*. Hasil uji beda Mann Whitney pada pretest dan posttest dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji beda Mann Whitney pada skor *pretest* dan *posttest* hasil belajar kognitif siswa

	Nilai
Mann-Whitney U	28.000
Wilcoxon W	658.000
Z	-6.873
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
a. Grouping Variable: Kelas	

Hasil uji beda Mann Whitney pada skor pretest dan posttest hasil belajar kognitif siswa sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 2 didapatkan signifikansi sebesar .000 (<0.05), dengan demikian dapat diartikan hasil belajar kognitif siswa pada pretest dan posttest berbeda secara signifikan. Rata-rata posttest hasil belajar kognitif siswa (84.14) lebih besar daripada pretest hasil belajar kognitif siswa (44.25), dengan demikian dapat diartikan bahwa pembelajaran materi pencemaran lingkungan memanfaatkan LKPD berorientasi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (SALINGTEMAS) memberikan pengaruh peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa rata-rata hasil belajar kognitif siswa pada pretest dan posttest berbeda secara signifikan. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa perlakuan pemanfaatan LKPD berorientasi salingtemas memberikan pengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas X pada pembelajaran materi pencemaran lingkungan. Rata-rata posttest hasil belajar kognitif siswa (84.14) lebih besar daripada pretest hasil belajar kognitif siswa (44.25), yang menandakan bahwa pembelajaran materi pencemaran lingkungan memanfaatkan LKPD berorientasi salingtemas memberikan pengaruh peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

LKPD berorientasi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat telah terbukti dalam pengimplementasiannya mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada berbagai penelitian terdahulu (Aslam *et al*., 2020; Hasanah & Isnawati, 2019; Ulfiatun *et al*., 2017). Dukungan salingtemas pada LKPD dapat menyediakan kajian yang lebih kaya dari suatu materi, dalam hal penelitian ini, pencemaran lingkungan. LKPD berorientasi salingtemas jika digunakan bersama model pembelajaran yang tepat, akan mendapatkan berbagai teori belajar yang lebih tepat, seperti teori belajar konstruktivisme dan teori pembelajaran kontekstual. Aktivitas yang tersedia pada LKPD dapat membuat siswa membangun pengetahuannya tahap demi tahap sesuai aktivitas yang diuraikan dan menghubungkannya dengan setiap komponen salingtemas sehingga menjadi lebih kontekstual dengan dunia nyata. Guru dalam hal pemanfaatan LKPD ini akan bertindak menjadi fasilitator, yang berperan penting guna mengarahkan siswa menjadi lebih aktif melalui penggunaan LKPD berorientasi salingtemas (Aslam *et al*., 2020).

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa LKPD berorientasi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (SALINGTEMAS) memiliki potensi besar dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Syaifullah & Dwiningsih (2016) menemukan bahwa penggunaan LKPD berbasis SALINGTEMAS dapat membantu siswa dalam belajar, yang terlihat dari skor hasil belajar siswa kelas XI IPA SMA Negeri Kesamben Jombang yang masuk dalam kategori baik setelah pembelajaran berlangsung. Hasil serupa

diperoleh oleh Aslam *et al*. (2021) melalui pengembangan E-LKPD SALINGTEMAS pada materi perubahan lingkungan untuk kelas X SMA, yang menunjukkan efektivitas tinggi dengan kelulusan mencapai 93% di SMAN 1 Tinambung. Selanjutnya, Aida (2022) menegaskan bahwa LKPD berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi perubahan lingkungan dan efektif menunjang pembelajaran Biologi di SMAN 12 Depok.

Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD SALINGTEMAS tidak hanya efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, tetapi juga relevan untuk digunakan dalam konteks pembelajaran Biologi. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan SALINGTEMAS diintegrasikan dalam LKPD untuk membahas materi pencemaran lingkungan, dengan harapan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Dukungan pendekatan ini dalam LKPD memungkinkan terciptanya keterkaitan antara konsep sains dengan isu-isu nyata di lingkungan sekitar, serta memungkinkan siswa membangun pengetahuan secara bertahap melalui aktivitas yang kontekstual. Selain itu, pemanfaatan LKPD ini juga sejalan dengan prinsip pembelajaran konstruktivisme dan pembelajaran kontekstual, di mana guru berperan sebagai fasilitator yang mendorong siswa untuk aktif, mandiri, dan kritis dalam belajar.

Bentuk lain dari salingtemas yang juga umum digunakan sebagai basis pembelajaran di bidang saing adalah STM, atau sains, teknologi, dan masyarakat (tanpa menyatakan lingkungan secara eksplisit). LKPD yang berbasis STM direkomendasikan untuk digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran (Fatmaniati & Cholifah, 2022; Amali *et al*., 2019), sehingga penambahan aspek lingkungan, terutama pada topik terkait lingkungan, akan membuat pembahasan lebih baik dan lengkap. LKPD yang berbasis STM selain dapat memberdayakan hasil belajar kognitif, juga dapat dikembangkan untuk memberdayakan keterampilan abad 21 lain, seperti literasi sains (Fatmaniati & Cholifah, 2022). Selain STM, terdapat pula STEM, yang merupakan terminologi yang dikenal secara global, singkatan dari science, technology, engineering, and math. Pembelajaran yang memanfaatkan pendekatan STEM juga merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa (Usemahu *et al*., 2022).

Lembar kerja peserta didik yang digunakan terdiri dari berbagai fitur inti dapat membantu pendeskripsian materi pencemaran lingkungan melalui aktivitas belajar. Contohnya adalah fitur peta konsep, ketersediaan peta konsep dapat membantu siswa memahami materi lebih baik melalui tampilan hubungan visual antar komponen materi (Harahap *et al*., 2021). Penyajian isi materi dilakukan melalui empat tahapan, adalah (i) apersepsi, (ii) pembentukan konsep, (iii) aplikasi konsep, dan (iv) pemantapan konsep. Pada tahapan apersepsi, LKPD menyediakan isu atau masalah terkait pencemaran lingkungan yang dapat membantu siswa menjadi agar tertarik dengan pembelajaran. Siswa akan menumbuhkan rasa ingin tahunya jika ia tertarik pada suatu isu atau masalah. Contohnya pada materi pencemaran lingkungan, LKPD akan meminta siswa untuk membaca suatu kasus lingkungan dan menyimpulkan secara sederhana penyebab suatu pencemaran lingkungan dari bacaan tersebut. Hal ini ditujukan agar siswa mau mengeksplorasi lebih lanjut nantinya pada tahapan belajar selanjutnya.

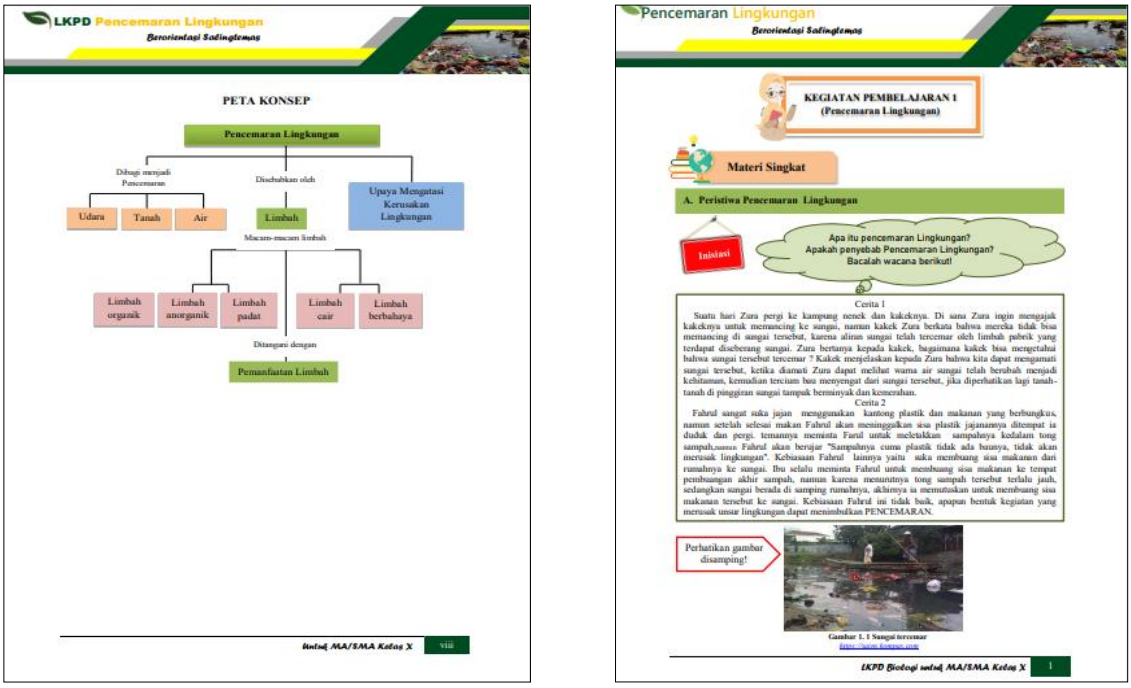
Kedua adalah pembentukan konsep. Pada tahap ini, LKPD menyediakan pertanyaan-pertanyaan yang merangsang siswa untuk melakukan pencarian informasi atau observasi mandiri. Dasar dari pembentukan konsep adalah mendorong siswa membangun sendiri pemahamannya hingga menemukan jawaban atau solusi dari suatu pertanyaan atau isu yang logis dan masuk akal. Hal ini sejalan dengan temuan Syaifullah dan Dwiningsih (2016) yang menunjukkan bahwa LKPD berorientasi SALINGTEMAS

membantu siswa membangun pengetahuan secara mandiri melalui aktivitas berpikir aktif, yang terbukti dari baiknya skor hasil belajar siswa.

Ketiga adalah aplikasi konsep. Pada tahap ini, LKPD meminta siswa untuk menerapkan konsep yang telah dipahami ke dalam kehidupan sehari-hari, sehingga lebih kontekstual dan relevan dengan dunia nyata. Pendekatan ini sejalan dengan hasil penelitian Aslam *et al*. (2021), yang menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis SALINGTEMAS efektif dalam membantu siswa menghubungkan pengetahuan sains dengan isu lingkungan dan teknologi. Mereka mencatat tingkat kelulusan siswa sebesar 93% yang termasuk kategori efektif setelah menggunakan LKPD tersebut.

Keempat adalah pemantapan konsep. Dalam tahap ini, siswa diberikan kesempatan untuk mengungkapkan secara tertulis atau lisan mengenai pemahamannya terhadap materi yang telah dipelajari. Guru berperan sebagai fasilitator yang akan memberikan penguatan jika pemahaman siswa benar, serta koreksi bila terjadi miskonsepsi. Penelitian Aida (2022) juga mendukung hal ini, di mana LKPD berbasis SETS dinilai layak digunakan sebagai bahan ajar karena dapat membantu siswa memantapkan pemahaman mereka terhadap materi melalui refleksi tertulis maupun diskusi.

Keempat tahapan penyajian isi materi tersebut merupakan dasar dari implementasi pembelajaran SALINGTEMAS yang dapat dikombinasikan dengan model pembelajaran inovatif sesuai kebutuhan. Selain itu, LKPD yang digunakan dalam penelitian ini dilengkapi dengan glosarium untuk membantu siswa memahami istilah-istilah baru yang mungkin asing bagi mereka. Komponen lain dalam LKPD, seperti cover, daftar isi, daftar gambar, serta petunjuk penggunaan, turut disertakan untuk memudahkan siswa dalam mengakses dan memahami isi LKPD. Kelengkapan struktur ini sesuai dengan yang disarankan oleh Ulfiatun *et al*. (2017), yaitu bahwa struktur LKPD yang sistematis dan lengkap dapat mendukung proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Beberapa komponen LKPD ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta konsep (kiri) dan salah satu submateri (kanan) yang disajikan pada LKPD yang digunakan.

LKPD adalah solusi yang tepat untuk membuat pembelajaran berpendekatan sains, sehingga keteralaksanaan pembelajaran semakin efektif (B *et al*., 2022). Pemanfaatan LKPD berorientasi salingtemas yang merupakan perlakuan dalam penelitian ini menguntungkan bagi siswa, dari sisi salingtemas dapat mengefektifitaskan pembelajaran melalui berbagai koneksi yang ada pada materi pencemaran lingkungan dengan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Materi pembelajaran pencemaran lingkungan dikaji secara detail dari aspek sains, kemudian dari aspek lingkungan, lalu dari aspek teknologi, dan dari aspek masyarakat. Bantuan kajian salingtemas ini terhadap pembelajaran pencemaran lingkungan yang dikemas dalam bentuk LKPD dianalisis sebagai faktor utama yang meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dalam penelitian ini. LKPD yang berorientasi pada salingtemas membuat materi pencemaran lingkungan akan semakin relevan dan mudah dikoneksikan dengan dunia nyata siswa. Salingtemas mampu memberikan pendekatan yang mengaktifkan peserta didik di dalam pembelajaran (Hasanah & Isnawati, 2019).

Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil dan pembahasan adalah LKPD berorientasi salingtemas meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas X IPA SMA Senduro Lumajang, Jawa Timur tahun ajaran 2021/2022 pada pembelajaran materi pencemaran lingkungan. Peneliti menyarankan bagi guru agar dapat memanfaatkan LKPD berorientasi salingtemas pada pembelajaran materi pencemaran lingkungan guna meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Penelitian lain dapat dilakukan oleh para kolega peneliti dengan menggunakan sampel yang berbeda atau dengan desain penelitian yang sama atau berbeda guna memverifikasi pengaruh LKPD berorientasi salingtemas pada pembelajaran materi pencemaran lingkungan.

Referensi

Aslam, M., Azis, A.A., & Adnan. (2021). Pengembangan E-LKPD berbasis Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat) materi Perubahan Lingkungan Kelas X SMA. *Jurnal Biotek*, 9(2), 224-243. https://doi.org/10.24252/jb.v9i2.25885

Afriza, F. & Nasution, N.E.A. (2022). Comparison of the learning outcomes of junior high school students utilizing audio-visual and chart learning media to study ecosystem. *META: Journal of Science and Technological Education, 1*(1), 46-57. https://meta.amiin.or.id/index.php/meta/article/view/4

Agusnita & Fitri, R. (2023). Pengembangan lembar kerja peserta didik berorientasi keterampilan proses sains untuk kelas XI Semester II SMA/MA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan, 6*(1), 55-64. https://doi.org/10.19109/bioilmi.v6i1.5019.

Aida, N. (2022). *Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) pada materi perubahan lingkungan* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).

Amali, K., Kurniawati, Y., & Zuhaiddah. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis sains teknologi masyarakat pada mata pelajaran IPA di sekolah dasar. *JNSI: Journal of Natural Science and Integration, 2*(2), 191-202. http://doi.org/10.24014/jnsi.v2i2.8151

Anderson, L.W, Krathwohl, D.R, & Bloom, B.S. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Pearson, Allyn & Bacon. http://books.google.com/books?id=JPkXAQAAMAAJ&pgis=1

Ardiansyah, H., Riswanda, J., & Armanda, F. (2023). Pengaruh model PBL dengan pendekatan stem terhadap kompetensi kognitif peserta didik pada materi sistem pencernaan kelas XI di SMA/MA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan, 7*(1), 46-51. https://doi.org/10.19109/bioilmi.v7i1.9507

Aslam, M., Azis, A. A., & Adnan, A. (2021). Pengembangan E-LKPD berbasis SALINGTEMAS (sains, lingkungan, teknologi, masyarakat) materi perubahan lingkungan kelas X SMA. *Jurnal Biotek*, *9*(2), 224-243. https://doi.org/10.24252/jb.v9i2.25885

B, Nurhayati, Syahirah, S., L, Hamka, & Hadis, A. (2022). Inovasi pembelajaran biologi melalui pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis keterampilan proses sains untuk SMA. Jurnal Biology Science & Education, 11(1), 19-30. https://doi.org/10.33477/bs.v11i1.2592

Conilie, M., Farihah, U., & Nasution, N. E. A. (2021). Utilization of plastic and fabric waste into economic valued products to minimize household waste. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 747*(2021) 012107: 1-9). https://doi.org/10.1088/1755-1315/747/1/012107.

Fauziyah, A., Relsas, Rahmawati. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) berbasis problem based learning (PBL) pada materi pencemaran lingkungan. *Prosiding SEMNAS BIO 2021 Universitas Negeri Padang*, Volume 01 https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/124

Fatmaniati, W., & Nur Cholifah, T. (2022). Pengembangan LKPD berbasis STM Untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang, 8*(1), 470 - 479. https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i1.307.

Febriani, R., Farihah, U., & Nasution, N. E. A. (2020). Adiwiyata School: An environmental care program as an effort to develop Indonesian students' ecological literacy. *Journal of Physics: Conference Series, 1563*(2020) 012062, 1-8. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012062.

Harahap, D., Siregar, N., & Siregar, D. (2021). Pengaruh peta konsep terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran luring materi sel kelas X SMK N 3 Padangsidimpuan. *Jurnal Edugenesis, 4*(2), 33-38. https://journal.ipts.ac.id/index.php/BIOESA/article/view/2707.

Harahap, F., Nasution, N. E. A., & Manurung, B. (2019). The effect of blended learning on student's learning achievement and science process skills in plant tissue culture course. *International Journal of Instruction, 12*(1), 521-538. https://doi.org/10.29333/iji.2019.12134a.

Harahap, M. P., & Nasution, N. E. A. (2022). Validity of computer based learning media to improve junior high school students' learning outcomes on ecosystem topics. *META: Journal of Science and Technological Education, 1*(1), 31–45. https://meta.amiin.or.id/index.php/meta/article/view/3

Hasanah, U., & Isnawati. (2022). Validity of SALINGTEMAS based-worksheet on fungi topic to influence critical thinking skill. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi, 8*(3),20-25. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/31336?articlesBySameAuthorPage=4

Hasanah, N.U., Farihah, U., & Nasution, N. E. A. (2022). The effect of interactive multimedia adobe flash professional CS6 on student learning outcomes of excretion system material based on the revised bloom taxonomy. 2022: The Proceeding of the Fifth ICCGANT 2021.

http://proceedingcgantunej.or.id/index.php/proceedingcgant/article/view/10/13.

Khaira, N. (2018). Pengaruh pembelajaran STEM terhadap peserta didik pada pelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Mipa* Iv, 233.

Pemerintah Indonesia. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003* tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Sofyan, M., & Nasution, N. E. A. (2022). Need analysis of animalia learning media for class X at MA Miftahul Ulum Suren Jember after the covid-19 pandemic. *META: Journal of Science and Technological Education, 1*(2), 132–137. https://meta.amiin.or.id/index.php/meta/article/view/19

Syaifullah, I. L., & Dwiningsih, K. (2016). Penerapan lembar kerja siswa berorientasi science, environment, technology, and society (SETS) pada materi pokok koloid kelas XI SMA. *Unesa Journal of Chemical Education, 5*(3), 684-688.

Ulfiatun, Novi Ratna Dewi, Miranita Khusniati. (2017). Efektivitas penggunaan LKS IPA terpadu bervisi SALINGTEMAS (Sains Lingkungan Teknologi Masyarakat) berbasis science entrepreneurship terhadap keterampilan komunikasi ilmiah dan minat berwirausaha siswa. *Pancasakti Science Education Journal, 2*(2), 74-88. https://doi.org/10.24905/psej.v2i2.748.

Usemahu, A., Wally, P., & Marwah, S. (2022). Penerapan blended learning dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan literasi sains dan kemampuan kognitif siswa SMA. Jurnal Biology Science & education, 11(2), 184-194. https://doi.org/10.33477/bs.v11i2.3644

Yulanda, G., & Rahmi, Y. (2023). Analisis kebutuhan lembar kerja peserta didik terintegrasi STEM pada materi keanekaragaman hayati untuk kelas X SMA/MA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan, 8(*2), 128-136. https://doi.org/10.19109/bioilmi.v8i2.13586