

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERMUATAN
SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES (SSI) UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS X
SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) dalam Ilmu Biologi



Oleh:

DWI FAA'IS TSALSA AMBAROH

NIM: 2108086062

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERMUATAN
SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES (SSI) UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS X
SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Pendidikan (S.Pd.) dalam Ilmu Biologi

Oleh:

DWI FAA'IS TSALSA AMBAROH

NIM: 2108086062

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh

NIM : 2108086062

Jurusan: Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERMUATAN
SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES (SSI) UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS X
SMA/MA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.



Semarang, 24 Juni 2025
Pembuat Pernyataan,

Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh
NIM. 2108086062

PENGESAHAN



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jln Prof. Dr. Hamka Km 1, Semarang Telp. 02476433366 Semarang 50185
Email: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis
Problem Based Learning (PBL) Bermuatan *Socio-scientific*
Issues (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains
Peserta Didik Kelas X SMA/MA

Penulis ; Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh

NIM ; 2108086062

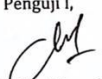
Prodi ; Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas
Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai
salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan
Biologi.


Semarang, 8 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

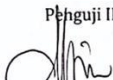
Penguji I,


Chusnul Adib Ahmad, M.Si
NIP. 198712312019031018

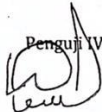
Penguji II,


Dwimey Ayudewardani Pranatami, M. Sc
NIP: 198710112019032009

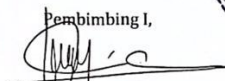
Penguji III,


Mirtaati Na'ima, M.Sc
NIP. 198809302019032016

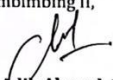
Penguji IV,


Saifullah Hidayat, M. Sc
NIP. 199010122023211020

Pembimbing I,


Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes
NIP. 19751113205012001

Pembimbing II,


Chusnul Adib Ahmad, M.Si
NIP. 198712312019031018



NOTA DINAS

Semarang, 30 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

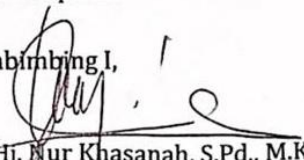
Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains peserta Didik Kelas X SMA/MA
Nama : Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh
NIM : 2108086062
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Pembimbing I,


Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes
NIP. 197511132005012001

NOTA DINAS

Semarang, 24 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains peserta Didik SMA/MA

Nama : Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh

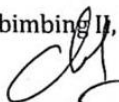
NIM : 2108086062

Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan keapa Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing II,



Chusnul Adib Achmad, M.Si.

NIP. 198712312019031018

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang inovatif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI). LKPD ini dirancang khusus untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X di MAN 2 Lamongan. Latar belakang penelitian ini dilandasi oleh realitas rendahnya keterampilan literasi sains siswa di Indonesia, sebagaimana tercermin dari hasil survei PISA yang menempatkan skor literasi sains negara Indonesia pada kategori yang rendah. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memiliki skor kelayakan yang tinggi, dengan rata-rata keseluruhan mencapai 85,8% (kategori sangat layak). Untuk menguji kelayakan praktisnya, uji coba LKPD dilakukan di kelas X-2 dan X-3. Hasil respons peserta didik menunjukkan penerimaan yang sangat baik dengan skor 83,8% (sangat layak), diikuti oleh penilaian dari guru biologi yang juga sangat positif dengan skor 82,6% (sangat layak). Berdasarkan seluruh hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PBL yang bermuatan SSI ini efektif dalam melatih keterampilan literasi sains peserta didik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan bahan ajar yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran siswa di era digital. Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan pengembangan LKPD dengan materi pelajaran lain serta menguji efektivitasnya dalam konteks pembelajaran yang lebih luas dan beragam.

Kata Kunci: keterampilan literasi sains, LKPD, model *problem based learning*, dan *socio-scientific issues* (SSI)

TRANSLITERASI

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	H}	ق	q
خ	Kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd:

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong:

au = أو

ai = أي

iy = إي

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat, hidayah, taufik, serta karunia-Nya yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, suri tauladan terbaik bagi seluruh umat. Semoga dengan wasilahnya kita mendapatkan keberkahan ilmu baik di dunia maupun di akhirat.

Penulisan skripsi ini merupakan wujud dari perjalanan panjang studi dan penelitian yang tidak lepas dari berbagai tantangan. Berkat rahmat Allah SWT dan dukungan dari berbagai pihak, segala hambatan dapat teratasi. Hormat dan terima kasih yang tulus dan sedalam-dalamnya ditujukan kepada:

1. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa yang tiada hentinya untuk kelancaran setiap proses yang dihadapi penulis.
2. Prof. Dr. H. Nizar, M. Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

3. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Dr. H. Listyono, M. Pd. selaku Kepala Jurusan Pendidikan Biologi.
5. Dr. Hj. Nur Khasanah, S. Pd., M. Kes. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Chusnul Adib Achmad, M. Si. selaku dosen pembimbing II yang telah sabar dan rela meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dian Tauhidah, M.Pd. selaku dosen wali yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam proses penyusunan skripsi.
7. Segenap Bapak dan Ibu dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademik di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang atas bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.
8. Ibu Choridah, M. Pd. selaku guru mata pelajaran biologi di MAN 2 Lamongan yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
9. Rekan-rekan seperjuangan yang selalu menghibur dan memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebuatkan satu persatu.

Semoga Allah membalas seluruh kebaikan kepada semuanya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi materi maupun menyajikan. Karenanya, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Harapannya skripsi ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis, dan umumnya bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Semarang, 24 Juni 2025
Penulis,

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned on a light-colored background.

Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK.....	vii
TRANSLITERASI	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	12
C. Pembatasan Masalah.....	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Pengembangan	14
F. Manfaat Pengembangan.....	14
G. Asumsi Pengembangan	16
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	17
BAB II	18
KAJIAN PUSTAKA	18
A. Kajian Teori	18
B. Kajian Penelitian yang Relevan	60

C. Kerangka Berpikir	71
BAB III.....	70
METODE PENELITIAN	70
A. Model Pengembangan.....	70
B. Prosedur Pengembangan	73
C. Desain Uji Coba Produk.....	85
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	87
E. Teknik Analisis Data	94
BAB IV	101
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	101
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	101
B. Kajian Produk Akhir	193
C. Keterbatasan Penelitian.....	216
BAB V.....	218
KESIMPULAN DAN SARAN.....	218
A. Kesimpulan.....	218
B.Saran	219
DAFTAR PUSTAKA.....	222
LAMPIRAN	235

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Sintaks Model PBL	29
Tabel 2.2	Indikator-indikator Literasi Sains	50
Tabel 2.3	Indikator Kompetensi (Proses) Sains	52
Tabel 2.4	Kriteria Skor Literasi Sains Peserta Didik	57
Tabel 2.5	Materi dan Tujuan Mata Pelajaran Biologi Kelas X Semester Genap	58
Tabel 3.1	Skala Penilaian Validasi Ahli Materi	95
Tabel 3.2	Skala Penilaian Validasi Ahli Media	96
Tabel 3.3	Skala Penilaian Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran	97
Tabel 3.4	Skala Penilaian Validasi Ahli SSI	98
Tabel 3.5	Skala Penilaian Validasi Ahli Keterampilan Literasi Sains	99
Tabel 3.6	Skala Penilaian Guru dan Peserta Didik	100
Tabel 3.7	Kategori Kelayakan LKPD dalam Skala Persentase	101
Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Penilaian Validasi Ahli Materi	134
Tabel 4.2	Saran Perbaikan Validasi Ahli Materi	135
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Penilaian Validasi Ahli Media	136

Tabel 4.4	Saran Perbaikan Validasi Ahli Media	136
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Penilaian Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran	137
Tabel 4.6	Saran Perbaikan Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran	138
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Penilaian Validasi Ahli SSI	139
Tabel 4.8	Saran Perbaikan Validasi Ahli SSI	140
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Penilaian Validasi Ahli Keterampilan Literasi Sains	141
Tabel 4.10	Saran Perbaikan Validasi Ahli Keterampilan Literasi Sains	141
Tabel 4.11	Revisi LKPD Aspek Materi	142
Tabel 4.12	Revisi LKPD Aspek Media	145
Tabel 4.13	Revisi LKPD Aspek Metodologi Pembelajaran	150
Tabel 4.14	Revisi LKPD Aspek SSI	154
Tabel 4.15	Revisi LKPD Aspek Keterampilan Literasi Sains	158
Tabel 4.16	Hasil Perhitungan Penilaian Respon Guru Biologi	191
Tabel 4.17	Hasil Perhitungan Nilai Respon Peserta Didik	192
Tabel 4.18	Kategori Kelayakan LKPD dalam Skala Persentase	193

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Penggabungan Sintaks PBL dan SSI	43
Gambar 2.2	Alur Kerangka Bepikir Penelitian	71
Gambar 3.1	Prosedur Pengembangan 4D	72
Gambar 4.1	Tampilan Awal <i>Cover</i> LKPD	115
Gambar 4.2	Tampilan Awal Halaman Identitas LKPD	116
Gambar 4.3	Tampilan Awal Kata Pengantar	117
Gambar 4.4	Tampilan Awal Daftar Isi	118
Gambar 4.5	Tampilan Awal Halaman Deskripsi LKPD PBL SSI	119
Gambar 4.6	Tampilan Awal Petunjuk Penggunaan LKPD	120
Gambar 4.7	Tampilan Awal Halaman Sintaks PBL dan SSI	122
Gambar 4.8	Tampilan Awal Pendahuluan	123
Gambar 4.9	Tampilan Awal Halaman Deskripsi SSI	124
Gambar 4.10	Tampilan Awal Peta Konsep	125
Gambar 4.11	Tampilan Awal Halaman Capaian Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran, dan Kata Kunci	126
Gambar 4.12	Tampilan Awal Ringkasan Materi Pembelajaran	127
Gambar 4.13	Tampilan Awal Uraian	131

	Kegiatan Belajar	
Gambar 4.14	Tampilan Awal Daftar Pustaka	132
Gambar 4.15	Desain Peta Konsep Sebelum Revisi	143
Gambar 4.16	Desain Peta Konsep Setelah Revisi	143
Gambar 4.17	Penulisan Kalimat Sebelum Revisi	144
Gambar 4.18	Penulisan Kalimat Setelah Revisi	144
Gambar 4.19	Penambahan Gambar Sebelum Revisi	145
Gambar 4.20	Penambahan Gambar Setelah Revisi	145
Gambar 4.21	Desain <i>Cover</i> Sebelum Revisi	146
Gambar 4.22	Desain <i>Cover</i> Setelah Revisi	146
Gambar 4.23	Penulisan Sintaks SSI Sebelum Revisi	146
Gambar 4.24	Penulisan Sintaks SSI Setelah Revisi	146
Gambar 4.25	Penambahan Link Untuk Artikel SSI Sebelum Revisi	146
Gambar 4.26	Penambahan Link Untuk Artikel SSI Setelah Revisi	146
Gambar 4.27	Penulisan di dalam Tabel Sebelum Revisi	147
Gambar 4.28	Penulisan di dalam Tabel Setelah Revisi	147
Gambar 4.29	Peningkatan Resolusi Gambar Sebelum Revisi	148
Gambar 4.30	Peningkatan Resolusi Gambar Setelah Revisi	148
Gambar 4.31	Penambahan Sumber	149

	Gambar Sebelum Revisi	
Gambar 4.32	Penambahan Sumber	149
	Gambar Setelah Revisi	
Gambar 4.33	Kolom Pengisian Sebelum Revisi	149
Gambar 4.34	Kolom Pengisian Setelah Revisi	149
Gambar 4.35	Penambahan Sumber Sintaks PBL Sebelum Revisi	150
Gambar 4.36	Penambahan Sumber Sintaks PBL Setelah Revisi	150
Gambar 4.37	Kegiatan Pembelajaran Tahap 1 Sebelum Revisi	151
Gambar 4.38	Kegiatan Pembelajaran Tahap 1 Setelah Revisi	151
Gambar 4.39	Kegiatan Pembelajaran Tahap 2 Sebelum Revisi	151
Gambar 4.40	Kegiatan Pembelajaran Tahap 2 Setelah Revisi	151
Gambar 4.41	Kegiatan Pembelajaran Tahap 3 Sebelum Revisi	152
Gambar 4.42	Kegiatan Pembelajaran Tahap 3 Setelah Revisi	152
Gambar 4.43	Kegiatan Pembelajaran Tahap 4 Sebelum Revisi	153
Gambar 4.44	Kegiatan Pembelajaran Tahap 4 Setelah Revisi	153
Gambar 4.45	Kegiatan Pembelajaran Tahap 5 Sebelum Revisi	153
Gambar 4.46	Kegiatan Pembelajaran Tahap 5 Setelah Revisi	153
Gambar 4.47	Sumber Tahap SSI Sebelum Revisi	154
Gambar 4.48	Sumber Tahap SSI Setelah Revisi	154

	Revisi	
Gambar 4.49	Analisis Masalah Sebelum Revisi	157
Gambar 4.50	Analisis Masalah Setelah Revisi	157
Gambar 4.51	Aktivitas Hasil Diskusi Sebelum Revisi	158
Gambar 4.52	Aktivitas Hasil Diskusi Setelah Revisi	158
Gambar 4.53	Cover LKPD	160
Gambar 4.54	Identitas LKPD	161
Gambar 4.55	Kata Pengantar	162
Gambar 4.56	Daftar Isi	163
Gambar 4.57	Deskripsi LKPD PBL SSI	164
Gambar 4.58	Petunjuk Penggunaan LKPD	165
Gambar 4.59	Sintaks PBL	166
Gambar 4.60	Tahapan SSI	167
Gambar 4.61	Penggabungan Sintaks PBL dan SSI	168
Gambar 4.62	Halaman Pendahuluan	169
Gambar 4.63	Deskripsi Pendekatan SSI	170
Gambar 4.64	Halaman Judul Materi	171
Gambar 4.65	Peta Konsep	173
Gambar 4.66	Tampilan Sub Materi, CP, TP, dan Kata Kunci	175
Gambar 4.67	Tampilan Ringkasan Materi	176
Gambar 4.68	Tampilan Tahap 1	180
Gambar 4.69	Tampilan Tahap 2	184
Gambar 4.70	Tampilan Tahap 3	185
Gambar 4.71	Tampilan Tahap 4	186
Gambar 4.72	Tampilan Tahap 5	188
Gambar 4.73	Daftar Pustaka	189

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Lembar Observasi Langsung Pra-Riset	236
Lampiran 2.1	Hasil Wawancara Pra-Riset	239
Lampiran 2.2	Hasil Wawancara Guru dan Peserta Didik Pra-Riset	245
Lampiran 3	Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik Pra-Riset	250
Lampiran 4	Angket Soal Tes Literasi Sains Pra-Riset	257
Lampiran 5	Kisi-kisi Soal Literasi Sains Pra-Riset	263
Lampiran 6	Data Hasil Angket Soal Literasi Sains Pra-Riset	286
Lampiran 7	Dokumentasi Pra-Riset	288
Lampiran 8	Surat Permohonan Validator Ahli Materi dan Ahli Keterampilan Literasi Sains	290
Lampiran 9	Surat Permohonan Validator Ahli Media, Ahli Metodologi Pembelajaran, dan Ahli SSI	291
Lampiran 10	Surat Izin Riset	292
Lampiran 11	Instrumen Validasi Ahli Materi dan Keterampilan Literasi Sains	293
Lampiran 12	Hasil Validator Ahli Materi dan Keterampilan Literasi Sains	302
Lampiran	Analisis Hasil Validasi Ahli	307

13	Materi	
Lampiran 14	Analisis Hasil Validasi Ahli Keterampilan Literasi Sains	308
Lampiran 15	Instrumen Validasi Ahli Media Pembelajaran	309
Lampiran 16	Hasil Validator Ahli Media Pembelajaran	318
Lampiran 17	Analisis Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran	322
Lampiran 18	Instrumen Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Ahli <i>Socio-scientific Issues</i> (SSI)	323
Lampiran 19	Hasil Validator Ahli Metodologi Pembelajaran dan Ahli <i>Socio-scientific Issues</i> (SSI)	333
Lampiran 20	Analisis Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran	338
Lampiran 21	Analisis Hasil Validasi Ahli <i>Socio-scientific Issues</i> (SSI)	339
Lampiran 22	Instrumen Angket Penilaian Guru Biologi	340
Lampiran 23	Hasil Angket Penilaian Guru Biologi	346
Lampiran 24	Analisis Hasil Angket Penilaian Guru Biologi	351
Lampiran 25	Instrumen Angket Respon Peserta Didik	352
Lampiran 26	Hasil Angket Respon Peserta Didik	358
Lampiran 27	Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik	367

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peserta didik diharapkan mempunyai keterampilan yang dibutuhkan untuk mempersiapkan diri menghadapi tantangan di abad ke-21. Keterampilan ini meliputi, keterampilan pembelajaran (*learning skills*), keterampilan kehidupan (*life skills*), dan keterampilan literasi (*literacy skills*). Keterampilan literasi yang ada pada peserta didik akan mendukung mereka dalam berkolaborasi, berinovasi, serta berkomunikasi dengan baik. Dengan demikian, mereka akan mampu menjadi pemenang yang kompetitif dalam menghadapi tantangan global yang semakin rumit. (Fananta, 2017). Peserta didik perlu memahami nilai literasi di abad ke-21 karena sangat penting untuk mengatasi tantangan di era digital dan globalisasi. Kemampuan literasi adalah satu kecakapan terpenting yang wajib dikuasai peserta didik di abad ke-21, yang dapat diperoleh melalui proses pendidikan. *World Economic Forum* menetapkan pada tahun 2015 bahwa semua orang, termasuk peserta didik, harus memiliki

enam literasi dasar. Keenam literasi ini mencakup literasi keuangan, literasi numerik, literasi membaca dan menulis, literasi budaya dan kewarganegaraan, literasi digital, serta literasi sains (Pakpahan et al., 2021). Pengetahuan, konteks, kompetensi, dan sikap adalah empat komponen utama yang saling terkait dalam literasi sains (Suparya et al., 2022).

Secara umum, keterampilan literasi peserta didik di Indonesia masih memprihatinkan. Skor mereka termasuk rendah, khususnya pada area membaca, matematika, dan sains. Ini menunjukkan bahwa ada kebutuhan mendesak untuk meningkatkan keterampilan literasi dasar pada peserta didik di Indonesia. Skor tersebut turun dari 379 pada tahun 2018 menjadi 366 pada tahun 2022 menurut temuan studi yang dilakukan pada tahun 2022 oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) (Kemendikbud, 2023). Peserta didik dengan tingkat literasi sains yang rendah akan menghadapi kesulitan dalam menerapkan serta mengaitkan data sains pada aktivitas keseharian mereka (Wahyu et al., 2016). Berbagai faktor bisa berkontribusi terhadap rendahnya literasi sains pada peserta didik. Hal ini termasuk

kurangnya antusiasme untuk membaca, evaluasi literasi sains yang buruk, dan kurangnya pengetahuan guru mengenai keterampilan literasi sains dan strategi pembelajarannya (Sutrisna, 2021). Data yang diperoleh dari pra riset yang dilakukan oleh peneliti menggunakan *Google Form* di MAN 2 Lamongan menunjukkan bahwa skor keterampilan literasi sains mencapai 54,26% (Lampiran 6). Skor ini tergolong rendah (Purwanto, 2009). Alasan rendahnya literasi sains peserta didik adalah kecenderungan mereka untuk menghafal konsep dan teori tanpa benar-benar memahami cara penerapannya (Lampiran 2). Peserta didik dengan literasi sains yang rendah kurang menyadari isu-isu dan perubahan di sekitar mereka. Selain itu, peserta didik dengan literasi sains yang rendah mungkin kesulitan dalam memahami ide-ide ilmiah, yang dapat mengganggu kemampuan mereka untuk menilai dan menginterpretasikan fenomena ilmiah (Nofiana & Julianto, 2018; Perwitasari et al., 2016).

Tingkat keterampilan literasi sains yang rendah di kalangan siswa juga dipengaruhi oleh pilihan metode dan model pembelajaran yang dipraktikkan oleh pendidik.

Selain itu, bahan belajar serta materi ajar yang digunakan juga berkontribusi terhadap masalah ini (Murti & Sunarti, 2021). Hasil angket analisis kebutuhan menunjukkan sebanyak 76,9% peserta didik membutuhkan tambahan sumber belajar karena saat pembelajaran hanya menggunakan buku paket dan modul (Lampiran 3). Angket yang disebarakan menunjukkan hasil yang selaras dengan pandangan Ibu Choridah, guru Biologi kelas X. Beliau mengungkapkan bahwa buku teks dan modul ajar adalah sumber belajar utama di kelasnya. Namun, literasi sains tidak sepenuhnya terintegrasi dalam materi tersebut, sehingga peserta didik masih kesulitan memahami keterkaitan sains dengan kehidupan sehari-hari (Lampiran 2). Inovasi bahan ajar merupakan elemen krusial dalam mengembangkan keterampilan literasi sains peserta didik. Bahan ajar sendiri mencakup beragam sumber yang mendukung aktivitas pembelajaran dalam kelas. Bahan ajar terbagi jadi dua jenis, yakni bahan ajar non-cetak dan cetak. Bahan ajar cetak terdiri atas modul ajar, buku teks, dan lembar kerja peserta didik (LKPD) (Andi, 2014).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bisa menjadi solusi inovatif yang efektif untuk mengatasi masalah yang ada. Selain itu, LKPD juga berperan penting untuk melatih dan mengembangkan keterampilan literasi sains peserta didik. LKPD memiliki kelebihan yang signifikan dibandingkan buku paket dan modul ajar dalam melatih keterampilan literasi sains peserta didik. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dirancang sebagai media yang mendorong pembelajaran aktif. Dengan LKPD, peserta didik bisa melibatkan diri pada berbagai aktivitas praktis yang relevan dengan konsep-konsep sains. Kegiatan ini mencakup eksperimen, analisis data, dan refleksi. Melalui kegiatan ini, siswa mendapat peluang berharga untuk tidak hanya sekadar memahami konsep teoritis. Lebih dari itu, mereka juga berkesempatan mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata, sehingga pemahaman mereka menjadi lebih mendalam dan relevan. Hal ini sangat penting untuk pengembangan literasi sains (Nurul, 2019). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) umumnya menyajikan beragam soal serta tugas yang dirancang untuk memicu peserta didik mengembangkan pemikiran kritis dan kreatif. Dengan LKPD, peserta didik

diajak aktif dalam menghadapi dan memecahkan berbagai permasalahan, sehingga mereka terlatih untuk berpikir lebih mendalam dan inovatif. Hal ini berbeda dengan buku teks yang cenderung lebih informatif dan statis, serta modul ajar yang lebih fokus pada pedoman pengajaran. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memiliki potensi besar secara signifikan untuk melatih kemampuan literasi sains peserta didik. Ini terjadi karena LKPD memfasilitasi interaksi langsung peserta didik dengan materi pelajaran, yang pada gilirannya memperdalam pemahaman mereka (Sari, 2021; Pratiwi, 2020).

Pada wawancara pra riset yang dilakukan di MAN 2 Lamongan, peneliti mendapatkan hasil bahwa tidak semua peserta didik diizinkan membawa perangkat digital saat sekolah sehingga lembar kerja peserta didik (LKPD) akan berbentuk cetak (Lampiran 2). LKPD cetak mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan e-LKPD. Pertama, LKPD cetak lebih mudah diakses oleh peserta didik karena tidak memerlukan perangkat elektronik atau koneksi internet, sehingga dapat digunakan di berbagai situasi dan tempat (Ramadhani, 2021). Kedua, penggunaan LKPD cetak dapat meningkatkan fokus

peserta didik selama pembelajaran karena tidak terganggu oleh notifikasi atau distraksi lain yang ada pada perangkat digital (Hidayah et al., 2020). Ketiga, LKPD cetak memberikan pengalaman belajar secara langsung dan *tactile* (aktivitas yang melibatkan sentuhan). Interaksi langsung dengan materi pembelajaran cetak banyak berkontribusi bagi peserta didik untuk menguasai gagasan-gagasan yang lebih konseptual. Pendekatan ini seringkali lebih efektif dibandingkan hanya mengandalkan sumber digital, karena memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan fokus (Supriadi, 2015). Untuk mencapai hasil maksimal dalam melatih keterampilan literasi sains, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) harus memadukan model pembelajaran yang secara dinamis melibatkan peserta didik saat eksplorasi ilmiah. Beberapa model pembelajaran yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains meliputi *Inquiry Based Learning*, *Discovery Learning*, *Project Based Learning*, dan *Problem Based Learning* (PBL) (Naharia, 2023).

Problem-Based Learning (PBL) adalah pendekatan edukasi inovatif yang dirancang untuk meningkatkan

keterlibatan aktif peserta didik. Metode ini berpusat pada tantangan faktual yang ditemui pada aktivitas keseharian, maka hal tersebut akan memotivasi peserta didik dalam mencari serta memperoleh pengetahuan yang relevan. Selain itu, PBL juga efektif dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan mendorong peserta didik untuk merancang strategi belajar mandiri. PBL membuat peserta didik bukan cuma memahami teori, tetapi juga mampu mengaitkan pengetahuan mereka dengan situasi aktual. Ini membuat proses belajar lebih berarti dan apa yang dipelajari dapat diterapkan secara langsung dalam aktivitas keseharian (Yustina & Mahadi, 2019). Pada wawancara pra riset yang dilakukan di MAN 2 Lamongan dengan guru biologi, peneliti menemukan bahwa sekolah tersebut telah mengimplementasikan model atau strategi pembelajaran seperti *problem based learning* (PBL) dan *project based learning* (PjBL) dalam proses pembelajaran biologi (Lampiran 2). Berdasarkan temuan ini, peneliti memutuskan untuk menggunakan model PBL dalam merancang LKPD, karena peserta didik sudah familiar dengan pendekatan ini. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memotivasi

peserta didik secara dinamis dalam mencari serta menemukan penyelesaian terhadap persoalan yang diberikan. Pendekatan ini memanfaatkan permasalahan sehari-hari sebagai landasan untuk memfasilitasi peserta didik dalam menguasai dasar-dasar penting dalam mata pelajaran (Wahyuni & Miterianifa, 2019). Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) sangat tepat bila dihubungkan dengan permasalahan yang ditemukan dalam aktivitas keseharian (Husniyyah et al., 2023). Agar berhasil dalam melatih kemampuan literasi sains peserta didik, PBL membutuhkan pendekatan yang sesuai dengan aktivitas keseharian. Beberapa pendekatan yang bisa digunakan termasuk *Guided Inquiry*, SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*), dan SSI (*Socio-scientific Issues*) (Hidayat & Hidayati, 2024; Itaunada & Fida, 2023; Kusumaningsih & Trimulyono, 2020).

Pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) merupakan metode yang memicu peserta didik untuk berpartisipasi secara dinamis saat diskusi dan proses pengambilan keputusan. Diskusi ini berfokus pada isu-isu keseharian yang sesuai dengan konsep pelajaran, sehingga peserta didik dapat menghubungkan sains dengan kehidupan

nyata. Hasil wawancara yang dilaksanakan peneliti pada guru biologi menyatakan jika pembelajaran biologi di MAN 2 Lamongan belum menggunakan pendekatan yang spesifik pada bahan ajar yang digunakan (Lampiran 2). Mempertimbangkan berbagai faktor, peneliti memilih untuk mengadopsi pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) guna melatih keterampilan literasi sains peserta didik. Pendekatan ini dinilai sangat sesuai karena kemampuannya saat menghubungkan gagasan sains dengan masalah kontroversial yang sesuai dalam kehidupan nyata. Melalui SSI, peserta didik bisa lebih mudah mengetahui serta menganalisis isu-isu yang berkembang di masyarakat. Selain itu, SSI juga mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang mereka peroleh, sehingga memperkuat kemampuan analisis dan penalaran mereka serta membantu mereka mengembangkan keterampilan argumentasi dan refleksi moral dalam konteks sains (Hidayat & Hidayati, 2024). Pembelajaran yang menerapkan pendekatan SSI berkontribusi pada peningkatan literasi sains dengan menghubungkan materi sains dengan konteks sosial yang lebih luas. Dengan

demikian, proses pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna, sehingga peserta didik bisa menerapkan pengetahuannya pada aktivitas kesehariannya (Agustina & Okmarisa, 2023).

Penelitian Rohmaya et al., (2023) menunjukkan bahwa penggunaan e-LKPD kimia berbasis *Problem Based Learning* dengan fokus pada *socio-scientific issues* di SMA/MA berhasil meningkatkan literasi sains peserta didik. Sejalan dengan itu, Naharia (2023) juga melakukan penelitian relevan. Ia mengembangkan modul PBL yang memadukan konsep *socio-scientific issues* (SSI) pada materi kesetimbangan kimia. Hasilnya membuktikan bahwa modul PBL berbasis SSI tersebut tidak hanya valid, tetapi juga efektif untuk meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik. Oleh karena ini, peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA/MA”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang, peneliti mengidentifikasi beberapa masalah utama di MAN 2 Lamongan, yaitu:

1. Peserta didik masih menunjukkan nilai keterampilan literasi sains yang rendah, yaitu sebesar 54,26%.
2. Bahan ajar yang dipakai selama aktivitas pembelajaran belum optimal dalam melatih keterampilan literasi sains peserta didik.
3. Ketersediaan bahan ajar di sekolah masih terbatas pada buku teks dan modul ajar.
4. Sebanyak 76,9% peserta didik membutuhkan tambahan sumber belajar.
5. Pelaksanaan pembelajaran biologi di kelas belum menggunakan pendekatan yang spesifik.

C. Pembatasan Masalah

Peneliti menetapkan batasan pada masalah penelitian agar dapat lebih fokus pada hal-hal berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan akan menghasilkan produk berupa LKPD. LKPD ini dirancang dengan pendekatan *problem based learning* (PBL) dan mengintegrasikan *socio-scientific issues* (SSI)

2. LKPD yang dikembangkan ini secara spesifik ditujukan untuk peserta didik kelas X di MAN 2 Lamongan.
3. Tujuan utama dari LKPD ini adalah untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X MAN 2 Lamongan.
4. Konten utama yang akan diintegrasikan ke dalam LKPD meliputi materi biologi untuk peserta didik SMA/MA kelas X pada semester genap.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana desain lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI) untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA?
2. Bagaimana validitas lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI) untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap produk lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Problem*

Based Learning (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI) untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA?

E. Tujuan Pengembangan

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan desain lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI) untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA.
2. Menganalisis validitas produk lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI) untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap produk lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI) untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA.

F. Manfaat Pengembangan

Penelitian ini diharapkan memberikan beberapa manfaat, baik dari segi teoritis maupun praktis:

1. Manfaat Teoritis

- a) Penelitian ini bertujuan untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik, khususnya pada materi komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan. Latihan ini akan dilakukan melalui penggunaan LKPD yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan mengandung *socio-scientific issues* (SSI).
- b) Hasil penelitian ini diharapkan dapat emembrikan kontribusi signifikan terhadap ilmu pengetahuan, terutama dalam disiplin pendidikan biologi dan bidang literasi sains.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi peserta didik

Peserta didik diharapkan dapat terlatih keterampilan literasi sainsnya. Selain itu, pemahaman mereka tentang materi komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan juga akan meningkat.

b) Bagi guru

Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengajar biologi dengan menerapkan model PBL yang mengandung SSI.

c) Bagi peneliti

Penelitian ini akan memperkaya wawasan dan pengetahuan peneliti mengenai pengembangan LKPD. Khususnya yang berbasis pBL dan bermuatan SSI dapat menjadi referensi berharga untuk pengembangan bahan ajar serupa di masa mendatang.

G. Asumsi Pengembangan

1. LKPD yang berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan muatan socio-scientific issues (SSI) dirancang khusus untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik.
2. LKPD ini membahas materi yang meliputi komponen ekosistem, interaksi antar komponen, serta perubahan lingkungan.
3. LKPD yang berbasis PBL bermuatan SSI ini berfungsi sebagai media pembelajaran alternatif. Berdasarkan masukan dari validator ahli, guru, dan peserta didik, LKPD ini mampu memudahkan

penyampaian materi, mendukung proses pembelajaran secara keseluruhan, dan secara efektif melatih keterampilan literasi sains peserta didik.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah LKPD berbasis PBL bermuatan SSI dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. LKPD ini dikembangkan untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X di MAN 2 Lamongan. Desainnya selaras dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka.
2. LKPD ini memuat ringkasan materi komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan. Selain itu, LKPD juga menyajikan artikel permasalahan yang berkaitan dengan SSI serta panduan kegiatan belajar yang sesuai dengan tahapan PBL yang bermuatan SSI.
3. LKPD yang dikembangkan mencakup:
 - a) *Cover* Judul
 - b) Kata pengantar
 - c) Daftar isi

- d) Deskripsi LKPD berbasis PBL bermuatan SSI untuk melatih keterampilan literasi sains
 - e) Petunjuk penggunaan LKPD
 - f) Sintaks model pembelajaran PBL
 - g) Alur pendekatan *socio-scientific issues* (SSI)
 - h) Pendahuluan
 - i) Deskripsi SSI
 - j) Peta konsep
 - k) Capaian pembelajaran dan Tujuan pembelajaran
 - l) Ringkasan materi pembelajaran
 - m) Kegiatan pembelajaran peserta didik
 - n) Daftar pustaka
4. LKPD dicetak dalam ukuran kertas A4 dengan isi, tampilan, dan bahasa yang dirancang agar mudah dipahami oleh pengguna.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berfungsi sebagai pedoman untuk peserta didik saat melaksanakan aktivitas pembelajaran atau penyelesaian permasalahan. LKPD berfungsi dalam meningkatkan ranah kognitif dan berbagai dimensi pembelajaran (Noveli et al., 2017). LKPD terdiri dari beberapa halaman berupa proyek yang perlu diselesaikan peserta didik selama aktivitas pengajaran (Sari et al., 2017). LKPD bermanfaat untuk petunjuk belajar yang bisa mengembangkan keterlibatan serta keaktifan peserta didik dalam aktivitas pembelajaran (Noprinda & Soleh, 2019). LKPD merupakan media pembelajaran yang bisa dibuat oleh guru untuk pemandu saat proses belajar. LKPD berfungsi sebagai media pembelajaran yang berisi rangkuman materi serta proyek yang berhubungan dengan materi

pembelajaran. Penyusunan LKPD bisa disesuaikan berdasarkan keadaan dan kondisi yang ditemui saat kegiatan pembelajaran (Lase & Zai, 2022).

Berdasarkan berbagai definisi yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan jika LKPD adalah bahan ajar yang tersusun atas halaman yang memuat persoalan yang perlu diselesaikan oleh peserta didik selama kegiatan pembelajaran. Pengaplikasian LKPD mendorong peserta didik untuk lebih terlibat dinamis dalam aktivitas pembelajaran, karena mereka berperan sebagai objek sekaligus sebagai subjek yang aktif. Dengan begitu, peserta didik dapat menggali dan menguasai gagasan yang sedang dipelajarinya (Wahyuni, 2024).

a. Fungsi dan Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Fungsi LKPD yaitu sebagai media pembelajaran yang dapat menurunkan kebergantungan peserta didik pada guru, sekaligus meningkatkan keterlibatan peserta didik pada aktivitas belajar mengajar. Selain itu, LKPD

berperan layaknya media yang mendukung peserta didik untuk menguasai konsep studi. LKPD juga berfungsi untuk sumber belajar sederhana yang memuat berbagai proyek untuk latihan, dan memfasilitasi implementasi edukasi pada peserta didik (Hidayat et al., 2016).

Manfaat LKPD diantaranya memudahkan peserta didik saat proses pembelajaran. LKPD adalah media pembelajaran yang bisa mengurangi ketergantungan peserta didik terhadap pendidik, sekaligus melatih kontribusi peserta didik saat aktivitas pembelajaran. LKPD berperan untuk media pembelajaran yang mempermudah peserta didik untuk menguasai konsep dengan lebih baik (Asmaranti et al., 2018). Manfaat lain dari LKPD adalah memberikan dukungan kepada guru dalam membimbing peserta didik mengidentifikasi gagasan lewat kegiatan baik secara mandiri maupun berkelompok. LKPD bisa dimanfaatkan sebagai pelatihan keterampilan proses, meningkatkan sikap ilmiah, dan menumbuhkan minat peserta didik pada aktivitas keseharian.

Terakhir, LKPD memfasilitasi pendidik guna menilai kesuksesan peserta didik dalam meraih tujuan pembelajaran (Kristyowati, 2018). Dengan demikian, LKPD berfungsi untuk memudahkan dan mendukung pendidik dalam melaksanakan proses belajar mengajar.

b. Tujuan penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Tujuan perancangan LKPD pada konteks ini mencakup empat aspek, yaitu:

- 1) Menyajikan sumber belajar yang memfasilitasi peserta didik untuk berhubungan dengan materi yang disampaikan,
- 2) Memberikan proyek yang dapat melatih wawasan peserta didik pada konsep yang diajarkan,
- 3) Membimbing kebebasan belajar peserta didik,
- 4) Mempermudah guru saat menyampaikan proyek pada peserta didik (Andi, 2014).

c. Keunggulan dan Kelemahan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

- 1) Kekunggulan dari LKPD

LKPD mempunyai sejumlah keunggulan, antara lain:

- a) LKPD mempermudah guru mengelola kelas karena semua informasi dan instruksi penting sudah tercantum di dalamnya, sehingga guru tidak perlu lagi menjelaskan secara berbelit-belit
- b) LKPD bisa menyebabkan peserta didik lebih berminat dan penasaran untuk mendalami konsep yang disampaikan.
- c) Dengan memanfaatkan LKPD, peserta didik dapat difokuskan pada praktik serta menggali konsep secara mandiri saat menyelesaikan soal atau tugas.
- d) Materi yang disajikan dalam LKPD lebih ringkas dan mencakup seluruh topik, berbeda dengan buku cetak yang seringkali lebih panjang.

2) Kelemahan LKPD cetak

LKPD memiliki sejumlah Kelemahan, antara lain:

- a) LKPD perlu dirawat dengan benar agar tidak rusak atau hilang.
- b) LKPD didesain dengan gambar dan petunjuk penggunaan yang menarik, sehingga tidak membosankan bagi siswa saat membacanya dan membuat materi lebih mudah dipahami.
- c) Biaya cetak mahal jika ingin menampilkan gambar berwarna.

Merujuk pada uraian sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa LKPD memiliki sejumlah keunggulan dan kelemahan. Salah satu keunggulan LKPD adalah kemampuannya untuk mengintensifkan kegiatan peserta didik pada aktivitas pembelajaran, serta menyajikan konten belajar yang lebih sederhana juga mencakup seluruh topik yang diperlukan. Di sisi lain, kelemahan LKPD adalah tingginya biaya cetak jika terlalu banyak gambar berwarna yang ditampilkan. LKPD dapat berbentuk *print out* atau buku cetak dan elektronik atau e-LKPD. Masing-masing memiliki kelebihan dan kelemahan, kelebihan dari

LKPD cetak (*print out*) yaitu mudah digunakan tanpa memerlukan perangkat elektronik dan dapat digunakan di daerah dengan akses internet terbatas. Di sisi lain, e-LKPD memiliki beberapa keunggulan, antara lain sifatnya yang lebih komunikatif, kemampuannya untuk membangkitkan minat belajar peserta didik, serta kemudahan dalam melakukan pembaruan materi. Sedangkan kelemahan e-lkpd adalah memerlukan perangkat elektronik dan akses internet untuk dapat diakses secara daring. Jika diakses secara *offline*, e-LKPD akan mengonsumsi memori perangkat dan tidak dapat menampilkan fitur-fitur interaktif seperti video, gambar, dan audio yang dapat memperkaya pengalaman belajar peserta didik. Akibatnya, aktivitas belajar jadi kurang dinamis serta menarik. Selain itu, e-LKPD hanya mudah dijangkau oleh pendidik juga peserta didik yang memiliki keterampilan teknologi informasi, sehingga bagi mereka yang belum terbiasa, penggunaan LKPD elektronik ini mungkin akan sedikit menyulitkan (Sari et al., 2017).

d. Struktur LKPD

LKPD mempunyai format umum meliputi beberapa bagian, yakni:

- 1) Sampul topik/tema
- 2) Petunjuk penggunaan LKPD
- 3) Capaian pembelajaran dan Tujuan pembelajaran
- 4) Keterangan tambahan
- 5) Kegiatan pembelajaran disertai tugas
- 6) Evaluasi/asesmen (Depdiknas, 2016).

2. Problem Based Learning (PBL)

Problem Based Learning (PBL) merupakan strategi pengajaran yang menghubungkan peserta didik dengan berbagai masalah, dengan tujuan menekankan pembelajaran kolaboratif. Pendekatan ini bersifat inovatif dan menciptakan suasana pembelajaran yang aktif (Yuafian & Astuti, 2020). PBL menekankan penyelesaian permasalahan yang muncul pada kehidupan nyata. Aktivitas belajar dalam PBL dimulai dengan pengenalan masalah yang rumit, yang menggambarkan keadaan sehari-hari.

Peserta didik lalu difasilitasi untuk mengkaji dan menemukan solusi untuk permasalahan tersebut. PBL menyoroti pentingnya menerapkan wawasan dan keahlian yang sesuai untuk mendalami dan mengatasi hambatan yang ditemukan (Arends, 1997).

Model PBL memicu peserta didik untuk berpartisipasi pada proses pembelajaran, serta mendorong peserta didik untuk menalar, bekerja sama, juga menggali pengetahuan secara mandiri. Masalah yang disajikan dalam PBL dibuat agar peserta didik lebih tertarik dan termotivasi, sekaligus melatih kemampuan mereka dalam memecahkan masalah. Model PBL menyediakan peluang bagi peserta didik untuk menelusuri beragam perspektif dan menggabungkan beragam konsep juga disiplin ilmu yang sesuai dengan kendala yang ditemui (Savery, 2015).

Pada konteks *problem based learning* (PBL), fokusnya bukan hanya berdasarkan hasil atau tanggapan dari sebuah persoalan. Sebaliknya, PBL menekankan pentingnya proses yang dilalui peserta didik saat mereka menyelidiki dan menyelesaikan

masalah tersebut. PBL mendorong peserta didik untuk menguasai penerapan nyata dari wawasan yang telah didapatkan karena PBL menciptakan suasana belajar yang reflektif, tempat mereka bisa merenungkan bagaimana konsep-konsep tersebut digunakan dalam praktik. Selain itu, pendekatan PBL juga berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, kemampuan bekerja sama, serta implementasi ilmu pengetahuan dalam konteks nyata (Meilasari & Yelianti, 2020).

Hosnan (2014) menguraikan beberapa karakteristik model PBL, antara lain:

1) Kriteria Autentik dalam Permasalahan

Isu dan persoalan yang diajukan perlu memenuhi standar tertentu, yakni harus sederhana, lugas, mempunyai jangkauan yang ekstensif, relevan, dan memberi keuntungan konkret.

2) Keterkaitan dengan Berbagai Disiplin Ilmu

Permasalahan yang disajikan pada PBL hendaknya memasukkan beragam ranah keilmuan, sehingga dapat membangun hubungan

yang memperluas wawasan peserta didik pada lingkup yang menyeluruh.

3) Investigasi Autentik

Peserta didik dilibatkan dalam aktivitas investigasi untuk menelaah dan mengidentifikasi permasalahan, merumuskan dugaan sementara, memprediksi hasil, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen, serta menarik kesimpulan dan menyajikan hasil akhir secara autentik.

4) Penyusunan dan Penyajian Hasil

Peserta didik diperintahkan untuk mengatur hasil penelitiannya secara tertulis dan mempresentasikan hasil tersebut, sehingga dapat melatih kemampuan penyajian dan dokumentasi.

5) Kolaborasi

PBL mendorong peserta didik untuk menyelidiki secara kolaboratif. Mereka bekerja sama dan berinteraksi dalam kelompok, baik kecil maupun besar dengan bimbingan guru atau sesama teman.

a) Tahapan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Berdasarkan Ariyana et al., (2018) terdapat beberapa langkah yang harus diikuti dalam penerapan model PBL, yang diperinci pada Tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2.1 Sintaks Model PBL

Langkah Kerja	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
Orientasi peserta didik pada masalah	Guru mengemukakan an permasalahan yang akan diselesaikan bersama kelompok. Permasalahan yang diambil harus relevan dengan konteks. Peserta didik dapat menemukan sendiri permasalahan tersebut memanfaatkan sumber lain atau halaman kegiatan.	Kelompok melakukan pengamatan dan mengidentifikasi permasalahan yang dipaparkan pendidik atau didapat dari sumber lain yang relevan.

Langkah Kerja	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Pendidik mengonfirmasi bahwa setiap kelompok mengerti perannya dalam kelompok.	Peserta didik berdiskusi serta membagikan tugas untuk mengumpulkan data, materi, atau peralatan yang mereka perlukan demi menyelesaikan persoalan.
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Pendidik mengawasi partisipasi peserta didik pada tahap akumulasi informasi saat tahap investigasi.	Peserta didik melakukan investigasi dengan mencari data, referensi, atau sumber lain yang akan mereka gunakan sebagai bahan diskusi kelompok.
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik mengawasi jalannya diskusi dan memberikan arahan dalam penyusunan laporan sehingga hasil kerja masing-masing kelompok siap	Kelompok berdiskusi untuk menghasilkan solusi atas permasalahan yang ada, dan hasilnya dipresentasikan secara tertulis.

Langkah Kerja	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
	untuk dipresentasikan.	
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Selama sesi presentasi, guru menuntun peserta didik serta menyokong setiap kelompok untuk memberi apresiasi serta umpan balik pada kelompok lain. Setelah presentasi, guru dengan peserta didik kemudian menyimpulkan materi pembelajaran.	Setiap kelompok akan mempresentasikan hasil kerjanya, sementara kelompok lain memberikan apresiasi. Setelah itu, mereka akan melanjutkan kegiatan dengan meringkas atau menyimpulkan berdasarkan umpan balik yang diterima dari kelompok lain.

b) Kelebihan *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Sanjaya (2008), model *Problem based learning* mempunyai sejumlah kelebihan serta

kekurangan saat proses belajar mengajar. Berikut beberapa kelebihan PBL:

- 1) Melatih keterampilan berpikir kritis
- 2) Memicu gagasan peserta didik saat pembelajaran
- 3) Memacu peserta didik untuk belajar secara mandiri
- 4) Membangun relasi antar individu saat berkelompok
- 5) Membentuk pengalaman belajar yang esensial
- 6) Menggunakan penyelesaian konflik sebagai cara untuk memperluas wawasan dan meningkatkan rasa tanggung jawab
- 7) Memacu peserta didik untuk mengevaluasi secara mandiri baik hasil maupun proses pembelajaran yang telah mereka jalani.

Namun, terdapat beberapa kekurangan dari model PBL, yakni:

- 1) Peserta didik yang merasa ragu dalam mengatasi kesulitan mungkin enggan untuk mencoba menyelesaikan masalah.

- 2) Harus untuk difasilitasi oleh sumber bacaan lain yang relevan agar wawasan saat proses belajar dapat lebih baik.
- 3) Model PBL membutuhkan waktu yang cukup banyak untuk diterapkan.
- 4) Model PBL tidak dapat digunakan di beberapa mata pelajaran.

4. *Socio-scientific Issues (SSI)*

Socio-scientific issues (SSI) merupakan pendekatan yang melibatkan peserta didik secara dinamis saat pembahasan dan proses penentuan pilihan terkait permasalahan dalam konteks nyata yang sesuai dengan materi pembelajaran (Sulistina et al., 2024). Pendekatan SSI mencerminkan topik atau permasalahan yang terjadi di lingkup publik, yang mencakup konsep dan teknik yang erat kaitannya dengan konsep ilmiah. Para peneliti berpendapat bahwa masalah sosial sains yang diungkapkan oleh Nuangchalerm adalah masalah yang dihadapi dalam kehidupan manusia dan memiliki keterkaitan yang kuat dengan sains (Panasan & Nuangchalerm, 2010).

Socio-scientific issues (SSI) menyertakan pemanfaatan permasalahan sains dengan aktif dan memacu peserta didik untuk berpartisipasi dalam dialog, pembahasan, atau debat. Isu-isu ini sering kali bersifat kontroversial dan mengandung komponen pelengkap yang memerlukan pemikiran etis atau penilaian terhadap isu-isu etis dalam proses pengambilan keputusan mengenai solusi yang mungkin untuk masalah tersebut. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menjadikan pertanyaan lebih bermakna dan menarik bagi peserta didik, sehingga mereka perlu menggunakan bukti dalam proses berpikir mereka (Zeidler & Nichols, 2009). Pembelajaran dalam konteks *socio-scientific issues* dapat meningkatkan keterampilan penalaran moral peserta didik, yang berkontribusi pada perkembangan moral mereka secara keseluruhan. Para peneliti meringkas isu-isu sosial berdasarkan pandangan Zeidler dan Sadler (2005), yang menyatakan bahwa tujuan SSI adalah untuk mendorong kemajuan intelektual, moral, dan etika peserta didik (Rostikawati & Permanasari, 2016).

Menurut Bryan H. Nichols (2009), penggunaan SSI merupakan tantangan bagi peserta didik untuk mengevaluasi kembali pemahamannya. SSI mengharuskan peserta didik untuk berusaha memecahkan masalah yang mereka hadapi, sementara guru berfungsi sebagai pembimbing yang mendorong, mengatur, dan memfasilitasi proses pemahaman siswa. Guru memfasilitasi peserta didik untuk memahami gagasan pokok pembelajaran, mengaitkan pada pengalaman pribadi, serta menghubungkannya dengan wacana sosial yang ada. Pendekatan berbasis SSI mendorong peserta didik untuk membuat keputusan dan berdiskusi, sehingga mengembangkan pemikiran kritis dalam konteks ilmiah yang menarik. Dalam pendekatan SSI, peserta didik akan didorong untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan guru, yang bertugas sebagai pembimbing dalam proses pemecahan masalah dan dalam mengidentifikasi isu-isu yang ada. Dengan demikian, guru dapat memberikan arahan dan penjelasan jika peserta didik mengalami hambatan dalam memahami materi (Zeidler & Nichols, 2009).

Menurut Ratcliffe sebagaimana dikutip Siska (2020), permasalahan atau pertanyaan sosial yang dapat diajukan melalui *socio scientific issue* perlu sesuai dengan berbagai kriteria, yakni:

- 1) Memiliki dasar ilmiah yang kuat,
 - 2) Menyertakan pembentukan pendapat serta penentuan kebijakan baik pada level perseorangan dan masyarakat,
 - 3) Kerap ramai diperbincangkan pers,
 - 4) Berita yang tersedia masih belum utuh,
 - 5) Mengatasi isu-isu yang relevan pada skala lokal, nasional, serta internasional dalam konteks tatanan politik atau sosial,
 - 6) Mengikutsertakan norma dan telaah etis,
 - 7) Mempertimbangkan kemungkinan dan risiko yang terkait dengan kejadian di lingkungan sekitar.
- Dengan memenuhi kriteria tersebut, masalah sosial dapat diterapkan dengan baik dalam kegiatan pembelajaran, sehingga bisa mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik dan efektivitas mereka dalam pembelajaran ilmiah.

Menurut Ratcliffe, seorang guru yang menerapkan *socio-scientific issues* (SSI) harus memiliki dasar ilmiah dalam merumuskan masalah lingkungan dan isu-isu sekitar yang sering menjadi sorotan media, serta mampu menjelaskan konteks lingkungan tersebut. Dengan demikian, pembelajaran dengan pendekatan SSI akan lebih mudah tercapai (Siska et al., 2020).

Berdasarkan penjelasan para ahli mengenai *Socio-Scientific Issues* (SSI), dapat dirangkum bahwa SSI adalah suatu pendekatan yang mengubah cara belajar peserta didik dari kurang variasi menjadi lebih interaktif. Dalam SSI, peserta didik diharapkan bisa mengatasi persoalan melalui diskusi, yang pada akhirnya dapat meningkatkan etika, pengetahuan, dan moral mereka. Maka dari itu, kontribusi guru sangat krusial dalam alur ini. Penggunaan SSI membuat peserta didik menjadi lebih memahami permasalahan yang ada, mengaitkannya dengan materi pelajaran, dan mendiskusikannya secara aktif.

a. Tujuan *Socio-scientific Issues* (SSI)

Socio-Scientific Issues (SSI) memiliki tujuan untuk mendorong pertumbuhan kognitif, etis, dan etos peserta didik. Selain itu, strategi ini juga berfokus pada peningkatan kesadaran mereka tentang keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan realitas keseharian (Rostikawati & Permanasari, 2016). Menurut Nichols (2009), salah satu tujuan dari pengintegrasian SSI ke dalam pembelajaran adalah:

- 1) Peserta didik dapat berpartisipasi dalam diskusi dan perdebatan tentang *socio-scientific issues* yang kontroversial.
- 2) Peserta didik juga mampu melatih keterampilan berpikir analitis secara signifikan.
- 3) Peserta didik dapat menjelajahi pemikitan orisinal dan dapat menelaah serta menguraikan informasi dengan baik.
- 4) SSI dapat membantu peserta didik dalam mencari fakta-fakta yang relevan.

5) Melalui pendekatan ini, peserta didik menjadi lebih terbuka, menganalisis masalah secara sistematis, mengambil keputusan dengan bijak, dan meningkatkan rasa percaya diri saat mereka berpikir (Zeidler & Nichols, 2009).

SSI menekankan betapa pentingnya bagi peserta didik untuk memahami suatu isu dan proses pengambilan keputusan yang terlibat. Ketika membuat keputusan tentang isu-isu ini, peserta didik sering kali harus mempertimbangkan aspek moral dan etika. Contoh-contoh isu yang termasuk dalam kategori SSI meliputi pemanasan global, pencemaran lingkungan, penggunaan energi, dan berbagai isu lainnya (Rahayu, 2015).

Tujuan dari SSI adalah untuk membantu peserta didik memahami sains tidak hanya dalam lingkungan sekolah, tetapi juga dalam konteks masyarakat. Dengan demikian, peserta didik dapat mempelajari sains melalui interaksi dengan area terdekat mereka. *Socio-*

Scientific Issues (SSI) memiliki tujuan untuk mengembangkan kemampuan kognitif dan budi pekerti peserta didik dengan baik. Dengan demikian, mereka diperkirakan dapat menyelesaikan berbagai tantangan yang ditemui. Ketika peserta didik menghadapi suatu masalah, mereka akan mendiskusikannya secara bersama-sama.

b. Kelebihan *Socio-scientific Issues*

Kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan SSI benar-benar krusial sebab memberikan beberapa faedah, antara lain (Putriana et al., 2020) :

- 1) Membangun kesadaran dan pemahaman peserta didik terhadap sains, sehingga mereka dapat menerapkan pengetahuan ilmiah yang diperoleh dengan menggunakan bukti yang ditemukan pada aktivitas harian.
- 2) Membangun kepedulian sosial, peserta didik mampu mencerminkan hasil pemikirannya.
- 3) Membangun keterampilan berargumentasi saat menalar dan berlogika secara ilmiah

yang berhubungan dengan isu yang berlangsung pada kondisi sosial.

- 4) Melatih kemampuan berpikir analitis, yang mencakup kajian, evaluasi, interpretasi dan *self-regulation*.

c. Alur Pembelajaran SSI

Alur pembelajaran SSI meliputi:

1) Analisis Masalah

Peserta didik mengidentifikasi masalah melalui *platform* atau sumber lain yang relevan lainnya untuk meonjolkan masalah tersebut.

2) Klarifikasi Sains

Pendidik memfasilitasi pendampingan pada peserta didik supaya dapat menguasai pedoman dasar ilmiah yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang dibahas.

3) Fokus Kembali pada *socio-scientific issues*

Ppeserta didik diarahkan kembali untuk memperhatikan permasalahan yang berkaitan dengan wacana tersebut.

4) Permainan Peran

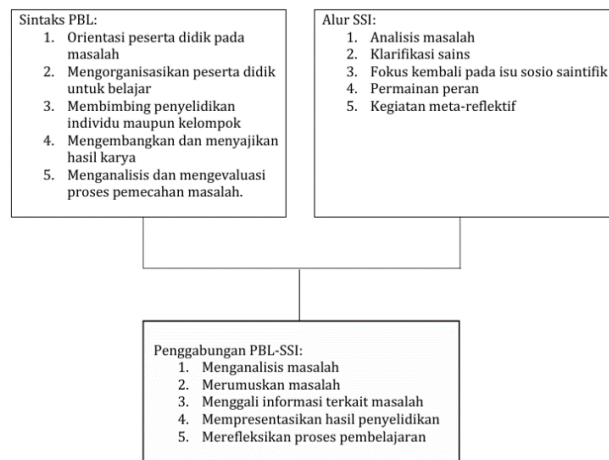
Peserta didik berpartisipasi aktif dalam argumentasi terkait SSI, yang meliputi diskusi, demonstrasi, atau debat tentang isu yang sedang dibahas.

5) Aktivitas Meta-reflektif

Peserta didik didorong untuk melakukan refleksi mendalam terhadap pengalamannya dan mengaitkannya dengan isu yang sedang dibahas, serta relevansinya dengan bidang sains (Pitpiorntapin & Topcu, 2016).

d. Pengintegrasian tahapan PBL dan Alur SSI

Merujuk pada penjelasan mengenai tahapan PBL dan alur SSI yang sudah disampaikan, maka integrasi kedua tahap tersebut bisa dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Integrasi sintaks PBL dan alur SSI
(Sumber: Fitri, 2023)

Tahap pertama melibatkan pengarahan peserta didik menuju permasalahan, yang merupakan bagian dari sintaks PBL, sekaligus melakukan analisis masalah yang merupakan elemen dari sintaks SSI. Tahap kedua melibatkan penyiapan peserta didik untuk belajar, yang

merupakan bagian dari sintaks PBL, dengan memadukan klarifikasi ilmiah yang merupakan elemen alur SSI. Tahap ketiga adalah membimbing peserta didik dalam melakukan penyelidikan yang merupakan sintaks PBL disertai dengan pemfokusan kembali pada permasalahan *socio-scientific* sebagai sintaks SSI. Tahap keempat adalah menyajikan hasil kerja yang merupakan sintaks PBL yang dipadukan dengan bermain peran sebagai sintaks SSI. Tahap terakhir adalah mengevaluasi proses pemecahan masalah yang merupakan sintaks PBL yang dipadukan dengan meta-refleksi sebagai sintaks SSI (Fitri, 2023.)

4. Literasi Sains

Literasi sains adalah kombinasi dari istilah Latin: "*literatus*," yang memiliki arti berpengetahuan, berbudaya, atau terdidik, dan "*scientia*," yang memiliki arti wawasan. C. E. de Boer menyatakan bahwa diksi literasi sains pertama kali dipublikasikan oleh Paul de Hart Hurt dari

Universitas Stanford. Dalam pandangan Hurt, literasi sains merujuk pada keterampilan untuk menguasai ilmu pengetahuan juga mengimplementasikannya untuk memenuhi keperluan sosial (Toharuddin, 2011). Holbrook dan Rumnikmae (2009) mengutarakan dua perspektif mengenai literasi sains: (1) perspektif yang menekankan pentingnya pengetahuan (literasi sains), dan (2) perspektif yang melihat manfaat sains bagi masyarakat (Abidin et al., 2021). Kategori pertama adalah yang paling banyak dijumpai di antara para ahli, termasuk guru sains, yang meyakini bahwa konten sains (konsep dasar sains) adalah elemen penting dalam literasi sains. Himpunan ini meyakini jika konten sains (konsep dasar sains) adalah elemen penting dalam literasi sains. Ketika seorang peserta didik dihadapkan dengan konten sains, ia dianggap memiliki pemahaman ilmiah dan karena itu lebih mungkin terbatas pada pemahaman istilah atau kata-kata ilmiah.

Kelompok pandangan kedua berpendapat bahwa pembelajaran sains penting tidak hanya untuk menguasai kontennya, tetapi juga untuk memahami bagaimana sains beradaptasi dengan tantangan dunia yang berubah dengan cepat. Literasi sains berhubungan erat dengan pengembangan keterampilan sosial. Dalam istilah lain, literasi ini selaras dengan pandangan “sains untuk semua,” yang menekankan pentingnya pembelajaran sains bagi setiap individu. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada pengajaran sains atau memberikan peserta didik pengetahuan akademis yang mendalam untuk spesialisasi di bidang tertentu, tetapi juga bertujuan untuk memastikan bahwa semua orang dapat menguasai dan mengimplementasikan sains dalam aktivitas sehari-hari (Abidin et al., 2021).

Sementara itu, *National Science Teachers Association* menyatakan jika orang yang mempunyai literasi sains yakni mereka yang dapat memakai gagasan ilmiah secara efektif. Selain itu, mereka juga memiliki keterampilan dalam

menjalankan proses-proses ilmiah dan mampu membuat penilaian serta keputusan ketika berinteraksi dengan orang lain atau lingkungan sekitar. Selain itu, individu yang memiliki pemahaman sains juga menyadari adanya keterkaitan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan kehidupan bermasyarakat, khususnya dalam konteks kemajuan sosial dan ekonomi. Literasi sains dapat dipahami sebagai kecakapan mengaplikasikan sains, mengidentifikasi persoalan, dan menyimpulkan berdasarkan fakta dan data yang ada. Literasi sains bertujuan agar individu dapat memiliki pemahaman dasar tentang bagaimana dunia bekerja serta mengambil penyelesaian bijak terkait transformasi yang timbul akibat ulah individu (Toharuddin, 2011).

Menurut laporan PISA (2015), literasi sains diartikan selaku kecakapan mengaitkan ilmu pengetahuan dengan berbagai isu yang ada, dan menerapkan pemikiran ilmiah dalam konteks masyarakat kritis. Literasi sains melibatkan tiga aspek utama, yaitu menguraikan kejadian

berdasarkan prinsip ilmiah, mengevaluasi serta merencanakan investigasi sains, juga menginterpretasikan informasi dan bukti yang diperoleh secara ilmiah (Citra, 2017). Allah SWT berfirman pada surat Al-Imran ayat 190-191:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي
الْأَلْبَابِ ۝ ١٩٠

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي
خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ ۚ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا ۖ سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ
النَّارِ ۝ ١٩١

Artinya: *“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal (190), (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan semua ini sia-sia, Maha suci Engkau, lindungilah Kami dari azab neraka (191).” (QS. Ali Imran: 190-191) (Departemen Agama RI, 2019).*

Dalam Tafsir Al-Misbah, Quraish Shihab menguraikan jika ayat 190 mengajak umat manusia untuk merenungkan tentang penciptaan alam semesta, yang mencakup langit, bumi, serta siklus malam dan siang. Hal ini sejalan dengan prinsip literasi sains yang mendorong individu untuk memahami dan menjelaskan fenomena alam melalui pendekatan ilmiah (Limiansih et al., 2024). Quraish Shihab menegaskan, ayat 191 menggambarkan ciri-ciri orang yang berakal. Ciri-ciri tersebut antara lain kebiasaan mereka untuk selalu bertaqwa kepada Allah pada segala situasi, baik saat berpijak, berdiam, maupun merebahkan diri. Dalam konteks literasi sains, hal ini menunjukkan bahwa pemahaman ilmiah perlu diimbangi dengan kesadaran spiritual. Peserta didik yang mempunyai literasi sains yang cakap bisa mengaitkan pengetahuan ilmiah dengan nilai-nilai spiritual, sehingga mereka dapat menghargai alam sebagai ciptaan Allah (Shihab, 2002).

a. Indikator Literasi Sains

Indikator literasi sains berdasarkan PISA 2018 disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator-Indikator Literasi Sains

No	Keterangan
1)	Proses Sains: <ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi masalah ilmiah Menjelaskan fenomena ilmiah Menggunakan bukti ilmiah
2)	Konten Sains: <ol style="list-style-type: none"> Pengetahuan konten: pemahaman ilmu pengetahuan yang terkait dengan alam dan teknologi Pengetahuan prosedural: mencakup pemahaman tentang bagaimana ide-ide ilmiah dihasilkan Pengetahuan epistemik: pemahaman mengenai dasar pemikiran (rasionalisasi) dari suatu prosedur, serta justifikasi (pembenaran) atas metode yang digunakan
3)	Konteks Sains: <ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi isu-isu personal Mengidentifikasi isu-isu lokal Mengidentifikasi isu-isu global
4.	Sikap Sains: <ol style="list-style-type: none"> Minat peserta didik terhadap sains Dukungan terhadap penyelidikan masalah Bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan
b.	Ruang Lingkup Literasi Sains

Sejalan dengan pertumbuhannya, PISA pada tahun 2018 mengidentifikasi jika literasi sains meliputi empat aspek utama yang saling terkait.

Keempat aspek tersebut meliputi kompetensi dalam proses ilmiah, pengetahuan atau konten sains, konteks sains, dan sikap terhadap sains. Empat komponen tersebut perlu dimiliki dan dipahami selama proses pembelajaran sains agar keterampilan literasi sains dapat berkembang secara komprehensif (Mahdiyyah & Wijayanti, 2023).

1) Aspek kompetensi (Proses Sains) merupakan unsur penting dalam literasi sains yang berkaitan dengan bagaimana individu menjawab persoalan atau penyelesaian terkait sains. Untuk melatih keterampilan literasi sains pada peserta didik dengan basis pemikiran logis, argumentatif, dan evaluatif, PISA membagi kompetensi sains yang dinilai pada literasi sains ke dalam tiga indikator. Ketiga indikator tersebut meliputi identifikasi isu atau pertanyaan ilmiah, penjelasan ilmiah terhadap fenomena, dan penggunaan bukti ilmiah (Jufri, 2017). Indikator kompetensi sains tersebut dapat dilihat di Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indikator Kompetensi (Proses) Sains

No	Indikator Kompetensi Sains	Keterangan
a)	Mengidentifikasi pertanyaan atau isu-isu ilmiah.	Pertanyaan sains membutuhkan bukti ilmiah. Peserta didik harus bisa menentukan dan memahami isu sains, menemukan informasi relevan, dan mengidentifikasi kata kunci. Selain itu, mereka perlu memahami metode penyelidikan ilmiah, termasuk apa yang diajukan, unsur yang dimodifikasi serta dikontrol, informasi pendukung, dan prosedur untuk data yang relevan dan valid.
b)	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Peserta didik bisa memanfaatkan pengetahuan ilmiah pada bermacam-macam situasi. Ini melibatkan kemampuan mereka untuk menjelaskan kejadian, memprediksi perubahan, mengidentifikasi informasi serta pernyataan yang sesuai,

No	Indikator Kompetensi Sains	Keterangan
		dan meramalkan <i>output</i> yang akurat.
c)	Menggunakan bukti ilmiah	Indikator ini mengharuskan peserta didik untuk dapat memahami bahwa temuan-temuan ilmiah adalah bukti yang digunakan untuk menarik kesimpulan. Mereka juga harus mampu mengidentifikasi bukti tersebut dan menjelaskan alasan di balik kesimpulan yang diambil. Lebih lanjut, peserta didik perlu merenungkan dampak sosial yang muncul akibat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Jufri, 2017).

- 2) Aspek konten atau pengetahuan ilmiah terkait dengan konsep dasar ilmiah yang dibutuhkan untuk menafsirkan kejadian alam dan transformasi yang diakibatkan oleh kegiatan individu. Tolok ukur penetapan materi ilmiah harus sesuai dengan keadaan sesungguhnya (fakta) dan mencakup wawasan krusial serta

memberikan manfaat jangka panjang. Dalam keterampilan literasi sains, terdapat tiga aspek pengetahuan yang dinilai, yaitu pengetahuan isi, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik, yang diuraikan seperti:

- a) pengetahuan isi merujuk pada wawasan yang terkait dengan aktivitas sehari-hari .
 - b) pengetahuan prosedural meliputi pengetahuan yang terkait dengan eksplorasi untuk menganalisis elemen dalam eksperimen.
 - c) pengetahuan epistemik meliputi wawasan yang berkaitan dengan pengenalan dimensi sains, justifikasi bukti, dan penyampaian pendapat sains (Novili et al., 2017).
- 3) Aspek konteks sains yaitu indikator literasi sains yang mencakup keadaan yang berkaitan dengan implementasi ilmiah pada aktivitas keseharian. Aspek ini berfungsi sebagai dasar untuk melaksanakan tahapan serta memahami gagasan ilmiah. Dalam lingkup PISA, terdapat beberapa ranah penerapan sains yang

mencakup aspek pribadi, komunal, dan universal, yaitu:

- (1) kesehatan;
- (2) sumber daya alam;
- (3) kualitas lingkungan;
- (4) risiko;
- (5) dampak pengaruh kemajuan iptek terbaru (Jufri, 2017).

4) Aspek sikap ilmiah atau sikap ilmiah, memegang peranan krusial pada kebijakan peserta didik untuk memperdalam ilmu pengetahuan, menekuni profesi di bidang ilmiah, serta menerapkan gagasan dan pendekatan saintifik dalam aktivitas sehari-hari (Jufri, 2017). Oleh karena itu, pandangan PISA tentang literasi sains mencakup sikap individu mengenai ilmu pengetahuan. Literasi sains individu mencakup perilaku spesifik, meliputi minat, beban moral, optimis, antusiasme, kesadaran diri, dan etika. Elemen sikap pada literasi sains meliputi minat, kemampuan aplikatif, kemampuan berpikir

ilmiah dan kritis, kemandirian, pengembangan sikap peduli dan tanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial.

c. Skala Literasi Sains

Skala literasi sains menurut Purwanto (2009) dapat dilihat dalam beberapa kriteria yang berbeda, namun secara umum dapat menggunakan klasifikasi berikut untuk mengukur keterampilan literasi sains peserta didik:

1) Persentase penguasaan literasi sains

Purwanto (2009) merekomendasikan memakai persentase untuk menilai keterampilan literasi sains.

Rumus yang digunakan yakni:

$$NP = R / SM \times 100\%$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = Skor mentah yang diperoleh peserta didik

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

2) Kriteria Penilaian

Mengaplikasikan analisis persentase penguasaan literasi sains peserta didik menurut analisis perhitungan yang sudah dilaksanakan, kemudian disesuaikan dengan kriteria skor literasi sains (Purwanto, 2009). Kriteria skor literasi sains untuk peserta didik dapat diraikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kriteria Skor Literasi Sains Peserta Didik

Persentase	Predikat
80-100%	Sangat Tinggi
76-85%	Tinggi
60-75%	Sedang
55-59%	Rendah
< 54%	Sangat Rendah

5. Materi Lembar Kerja Peserta Didik LKPD

Materi yang terdapat dalam lembar kerja peserta didik (LKPD) pada penelitian ini mencakup komponen ekosistem, interaksi antara komponen-komponen tersebut, serta perubahan yang terjadi di lingkungan. Hal ini sesuai dengan kurikulum Biologi kelas X Kurikulum Merdeka Belajar Semester Genap. Pada akhir tahap E, capaian pembelajaran mata pelajaran biologi kelas X menuntut peserta didik mempunyai

kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan (Kemendikbud, 2022). Konsep ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk menerapkan dan mengembangkan keterampilan literasi sains mereka dalam menyelesaikan masalah sehari-hari. Materi dan tujuan pembelajaran untuk mata pelajaran biologi kelas X semester genap dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Materi dan Tujuan Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Kelas X Semester Genap

Materi	Tujuan Pembelajaran
Komponen Ekosistem dan Interaksi antar Komponen	1. Peserta didik dapat menganalisis komponen-komponen penyusun ekosistem.
1. Komponen Penyusun Ekosistem	2. Peserta didik dapat menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen.
2. Interaksi Antar Komponen	3. Peserta didik dapat menjelaskan aliran energi pada ekosistem
3. Piramida Ekologi dan Produktivitas Ekosistem	

Materi	Tujuan Pembelajaran
4. Daur Biogeokimia dan Dinamika Komunitas	4. Peserta didik dapat membedakan berbagai macam piramida ekologi 5. Peserta didik dapat menjelaskan interaksi komponen biotik dan abiotik dalam berbagai daur biogeokimia 6. Peserta didik dapat menjelaskan dinamika komunitas
Perubahan Lingkungan 1. Keseimbangan dan Perubahan Lingkungan Hidup 2. Pencemaran Lingkungan Hidup 3. Upaya terhadap Permasalahan Perubahan Lingkungan 4. Etika Lingkungan	1. Peserta didik dapat mengidentifikasi masalah perubahan lingkungan 2. Peserta didik dapat menganalisis penyebab perubahan lingkungan 3. Peserta didik dapat menganalisis dampak perubahan lingkungan 4. Peserta didik dapat memeberikan solusi terhadap permasalahan perubahan lingkungan 5. Peserta didik melakukan percobaan ilmiah terkait permasalahan perubahan lingkungan

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Menurut studi literatur, terdapat sejumlah kajian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian yang dikerjakan penulis, meliputi:

1. Penelitian Dania Eka Putri (2022) dalam skripsi yang berjudul *“Pengembangan e-Modul Biologi Berbasis Socio-scientific Issues (SSI) untuk Meningkatkan Literasi Sains pada materi Perubahan Lingkungan Kelas X SMAN 16 Bandar Lampung”*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh hasil e-modul yang berfokus pada *socio-scientific issues* (SSI) sangat layak digunakan. Persentase kelayakan yang diperoleh sebagai berikut: ahli bahasa memberikan penilaian sebesar 97,92%, ahli materi 82,38%, ahli media 85,28%, dan ahli soal 83,33%. Evaluasi dari guru biologi menunjukkan hasil sebesar 75,00% yang termasuk dalam kategori layak digunakan. Di sisi lain, respon dari peserta didik mencapai 81,13% yang termasuk dalam kategori sangat layak. Efektivitas e-modul ini terbukti bisa meningkatkan literasi sains siswa, dengan nilai rata-rata yang didapat sebesar 71,67%.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis isu sosial saintifik efektif dalam meningkatkan literasi sains.

Perbedaannya yaitu peneliti mengembangkan LKPD bukan e-modul. Meskipun sama sama menggunakan pendekatan SSI namun peneliti menambahkan model pembelajaran berupa PBL sehingga nantinya LKPD akan menggunakan model PBL bermuatan SSI. Peneliti memiliki tujuan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa, sementara Putri berfokus pada upaya untuk meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik. Selain itu, materi yang digunakan juga berbeda, peneliti memutuskan untuk menggunakan materi tentang ekosistem dan perubahan lingkungan, sedangkan Putri hanya menggunakan materi mengenai perubahan lingkungan. Persamaannya yaitu peneliti dan Putri sama-sama memakai pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) serta subjek penelitian yang diaplikasikan pun sama yaitu peserta didik SMA kelas X.

2. Penelitian Yuspitasi (2023) dalam skripsi yang berjudul *“Pengembangan E-LKPD Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik”*. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh hasil jika produk yang disusun oleh peneliti yaitu E-LKPD berbasis SSI secara keseluruhan memenuhi kriteria kelayakan setelah melalui proses validasi. Hasil validasi menunjukkan bahwa ahli bahasa memberikan persentase 80% (layak), ahli materi 90% (layak), angket respon peserta didik 94,09% (sangat layak), dan angket respon guru 100% (sangat layak). Hal ini mengindikasikan jika produk yang disusun berupa E-LKPD berbasis *socio-scientific issues* pada materi sistem pernapasan dinyatakan valid dan sangat layak untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi tersebut.

Perbedaannya yaitu peneliti mengembangkan LKPD bukan E-LKPD. Meskipun sama sama menggunakan pendekatan SSI namun peneliti menambahkan model pembelajaran berupa PBL

sehingga nantinya LKPD akan menggunakan model PBL bermuatan SSI. Peneliti memiliki tujuan untuk melatih keterampilan literasi peserta didik bukan meningkatkan berpikir kritis peserta didik. Materi yang digunakan oleh peneliti dan Yuspitasari juga berbeda. Peneliti memilih materi tentang ekosistem dan perubahan lingkungan pada mata pelajaran biologi kelas X semester genap, sementara Yuspitasari menggunakan materi mengenai sistem pernapasan pada mata pelajaran biologi kelas XI semester ganjil. Namun, keduanya memiliki kesamaan, yaitu menerapkan pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) dan mengembangkan bahan ajar dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

3. Penelitian Nurul Izza Naharia (2023) dalam skripsi yang berjudul *“Pengembangan Modul Problem Based Learning (PBL) berkonteks Socio-scientific Issues (SSI) pada Materi Keseimbangan Kimia untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik”*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa kualitas modul PBL dalam

konteks SSI adalah valid, dengan nilai validitas masing-masing mencapai 0,96. Respon peserta didik pada uji coba kelas kecil menunjukkan kategori baik, dengan persentase sebesar 80,97%. Efektivitas modul ini dapat meningkatkan literasi sains peserta didik dengan nilai sebesar 0,34589. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul *problem based learning* (PBL) dalam konteks *socio-scientific issues* (SSI) efektif dalam meningkatkan literasi sains.

Perbedaannya yaitu peneliti mengembangkan LKPD bukan modul meskipun sama-sama menggunakan model PBL bermuatan SSI tetapi peneliti memiliki tujuan untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik sedangkan Naharia ingin meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik. Materi yang diaplikasikan pun berbeda, peneliti menggunakan materi ekosistem dan perubahan lingkungan dari mata pelajaran biologi kelas X semester genap bukan materi kesetimbangan kimia. Subjek penelitian yang digunakan pun berbeda, subjek penelitian peneliti

yaitu peserta didik SMA kelas X sedangkan Naharia peserta didik SMA kelas XI. Persamaannya yaitu peneliti dan Naharia sama-sama menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI).

4. Penelitian Nikmatur Rohmaya, I Nyoman Suardana, dan I Nyoman Tika (2023) dalam artikel yang berjudul "*Efektifitas E-LKPD Kimia SMA/MA dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berkonteks socio-scientific issues dalam Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik*". Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa E-LKPD efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa. Rata-rata skor pretes sebesar 45,8 tergolong rendah, sedangkan rata-rata skor postes mencapai 75 yang termasuk dalam kategori cukup baik. Hasil skor N-gain ternormalisasi sebesar 0,54 sehingga termasuk dalam kategori sedang. Terdapat 26 siswa yang memiliki skor literasi sains di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan 5 peserta didik berada di bawah KKM. Dengan demikian, hasil keterampilan literasi sains

menunjukkan ketuntasan klasikal siswa melebihi 75%. Oleh karena itu, uji efektivitas E-LKPD kimia SMA/SMK dengan model pembelajaran berbasis masalah yang berfokus pada isu-isu sosio-sains terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik.

Perbedaannya yaitu peneliti bertujuan untuk validitas dan kelayakan LKPD bukan menguji keefektifan dari E-LKPD seperti Rohmaya. Materi yang digunakan pun berbeda, peneliti menggunakan materi ekosistem dan perubahan lingkungan sedangkan Rohmaya menggunakan materi minyak bumi dan dampak pembakaran hidrokarbon. Subjek penelitian yang digunakan juga berbeda. Peneliti menargetkan peserta didik SMA kelas X, sementara Rohmaya fokus pada peserta didik SMA kelas XI. Meskipun demikian, keduanya memiliki kesamaan, yaitu menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) yang mengintegrasikan *Socio-scientific Issues* (SSI). Selain itu, mereka juga mengembangkan bahan ajar dalam bentuk Lembar

Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan tujuan untuk melatih dan meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik.

5. Penelitian Parapat, Ulfa, dan Wijayanti (2023) dalam artikel yang berjudul "*Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Pelajaran Biologi Materi Sistem Pernapasan di Madrasah Aliyah*". Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) pada submateri sistem pernapasan di SMA/MA telah mendapatkan kategori valid. Persentase kevalidan sebesar 82% dari ahli media, 100% dari ahli materi, dan 100% dari ahli bahasa, semuanya termasuk dalam kriteria sangat layak. Nilai praktikalitas yang didapat dari kuesioner yang dinilai oleh guru dan dikerjakan oleh peserta didik mengenai LKPD yang telah digunakan menunjukkan kategori "sangat praktis" dengan persentase sebesar 90,91%. Selain itu, angket yang dikerjakan oleh peserta didik juga menunjukkan kategori "sangat praktis" dengan persentase

sebesar 93%. Hasil uji keefektifan LKPD berbasis PBL pada materi sistem pernapasan mengindikasikan jika LKPD ini efektif pada aktivitas belajar, dengan nilai rata-rata *posttest* yang lebih tinggi dari *pretest*, yaitu sebesar 0,76.

Perbedaannya yaitu peneliti bertujuan untuk melatih keterampilan literasi peserta didik bukan hanya menguji keefektifan dari LKPD seperti Parapat. Materi yang digunakan pun berbeda, peneliti menggunakan materi ekosistem dan perubahan lingkungan bukan materi sistem pernapasan. Meskipun sama-sama menggunakan model PBL namun peneliti menambahkan muatan SSI dalam penelitian sedangkan Parapat hanya menggunakan model PBL. Subjek penelitian yang digunakan pun berbeda, subjek penelitian peneliti yaitu peserta didik SMA kelas X sedangkan Parapat peserta didik SMA kelas XI. Persamaannya yaitu peneliti dan Parapat mengembangkan bahan ajar berupa LKPD dengan model *problem based learning*.

6. Penelitian Hidayati dan Rachmadiarti (2024) pada artikel yang berjudul "*Pengembangan E-LKPD*

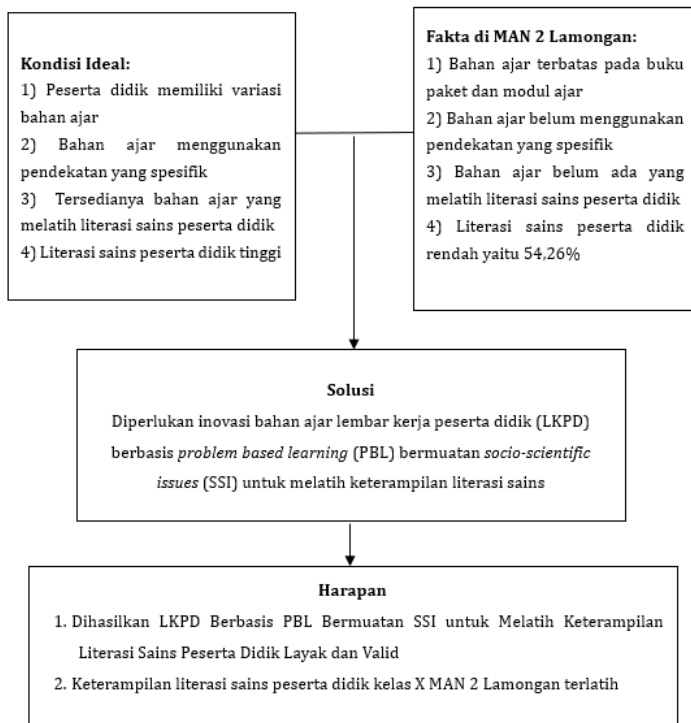
berbasis PBL Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains". Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil bahwa E-LKPD berbasis PBL untuk melatih keterampilan literasi sains pada sub materi pencemaran lingkungan dalam upaya mendukung SDGs poin 6 dan 13 dinyatakan sangat layak secara teoritis berdasarkan pendapat para ahli dengan perolehan skor pada E-LKPD 1 sebesar 3,8 (sangat valid), E-LKPD 2 sebesar 3,9 (sangat valid) dan E-LKPD 3 sebesar 3,9 (sangat valid). Dan sangat praktis berdasarkan hasil observasi dengan perolehan nilai pada E-LKPD 1 sebesar 95,5% (sangat praktis) dan E-LKPD 2 sebesar 96,5 % (sangat praktis) serta pada angket respon dengan perolehan nilai pada E-LKPD 1 sebesar 98,4% (sangat praktis), E-LKPD 2 sebesar 98,4% (sangat praktis) dan E-LKPD 3 sebesar 98,8% (sangat praktis).

Perbedaannya yaitu peneliti mengembangkan LKPD bukan E-LKPD meskipun sama-sama menggunakan model PBL namun peneliti

menambahkan muatan SSI dalam penelitian sedangkan Hidayati hanya menggunakan model PBL. Materi yang digunakan pun berbeda, peneliti menggunakan materi ekosistem dan perubahan lingkungan bukan hanya materi pencemaran lingkungan. Persamaannya yaitu peneliti dan Hidayati bertujuan untuk melatih keterampilan literasi sains dan menggunakan model yang sama berupa PBL. Subjek penelitian yang dipergunakan juga sama yakni peserta didik kelas X SMA.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan latar belakang dan kajian teoritis, peneliti mengembangkan kerangka berpikir untuk penelitian ini, yang dapat diuraikan pada Gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.2 Alur Kerangka Berpikir

BAB III

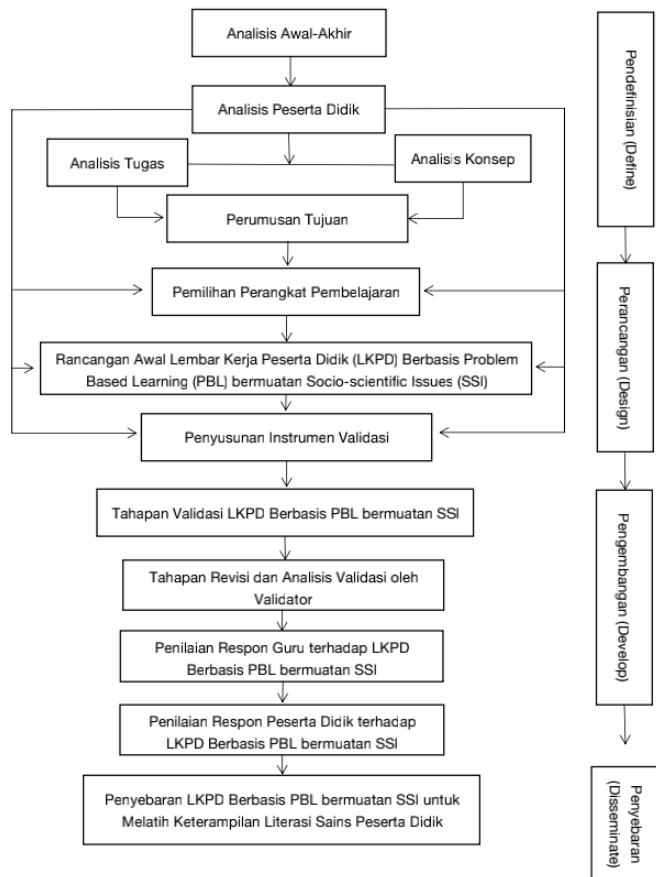
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini mengaplikasikan metode pengembangan R&D (*Research and Development*). Pendekatan ini berfokus pada pembuatan produk spesifik dan pengujian efektivitasnya secara menyeluruh (Sugiyono, 2019). Penelitian ini memiliki tujuan untuk menyusun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD ini akan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang memasukkan *Socio-Scientific Issues* (SSI), yang dirancang khusus bagi peserta didik kelas X SMA/MA. Menurut Sukmadinata dalam Budiyono Saputro (2017), metode *Research & Development* bertujuan untuk memperbaiki produk yang sudah ada atau menyusun produk baru. Riset ini melibatkan analisis kebutuhan serta pengujian validitas serta kelayakan produk untuk menghasilkan produk yang diinginkan supaya bermanfaat dengan baik di lingkungan sosial (Sugiyono, 2019).

Model 4-D merupakan suatu rancangan yang umum dipergunakan untuk merancang bahan ajar, meliputi

empat tahap yakni pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Langkah awal yakni *define* (pendefinisian) biasanya dikenal sebagai tahap analisis kebutuhan. Pada tahap kedua, *design* (perancangan), peneliti mulai menyusun struktur abstrak media serta sumber belajar. Selanjutnya, pada tahap *develop* (pengembangan), dilakukan proses uji validasi untuk mengevaluasi kelayakan media yang telah dibuat. Terakhir, tahap *disseminate* (penyebaran) meliputi penerapan produk pada subjek penelitian yang sesungguhnya (Thiagarajan dalam Mesra et al., 2023). Alasan peneliti menggunakan model pengembangan 4-D yaitu karena tahapan dalam model 4-D sangat jelas, ringkas dan sederhana sehingga peneliti akan lebih mudah untuk mengembangkan bahan ajar yang dibutuhkan. Selain itu, salah satu keuntungan dari model 4-D yaitu tidak memerlukan waktu yang lama sehingga peneliti bisa segera menyelesaikan riset (Maydiantoro, 2021). Ilustrasi mengenai prosedur pengembangan 4-D dapat diuraikan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan 4D
(Sumber: Diadaptasi dari Thiagarajan dalam pada Mesra et al., 2023)

B. Prosedur Pengembangan

Proses pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-scientific Issues* (SSI) memanfaatkan model 4-D yang diperkenalkan oleh Thiagarajan (1974). langkah yang dilalui pada penyusunan ini meliputi:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Define atau analisis kebutuhan adalah langkah awal yang dilakukan oleh peneliti di MAN 2 Lamongan. Tahap *define* bertujuan untuk mengidentifikasi dan menguraikan kebutuhan yang dibutuhkan pada perancangan produk agar tepat dengan keperluan peserta didik. Proses *define* terdiri darilima langkah, yakni:

a. *Front-end Analysis* (Analisa Ujung Depan)

Tahap analisis ujung depan memiliki tujuan untuk menggali serta mengidentifikasi kendala mendasar yang ditemui saat proses belajar biologi di MAN 2 Lamongan. Fokus utama tahap ini adalah menemukan penyelesaian atas kendala tersebut. Tahap ini juga menekankan

pada pemahaman komunikasi edukatif antara guru dan peserta didik, penilaian wawasan peserta didik pada konsep edukasi, penilaian perilaku dan ketertarikan peserta didik pada proses belajar biologi, analisis strategi mengajar yang digunakan pendidik, dan penilaian sumber dan media edukasi yang tersedia. Analisis permasalahan dilaksanakan dengan wawancara langsung kepada guru biologi serta penyebaran kuisioner menggunakan *Google Form* kepada peserta didik di MAN 2 Lamongan.

b. *Learner Analysis* (Analisa Peserta Didik)

Tujuan utama analisis kebutuhan peserta didik adalah untuk memahami gaya belajar mereka dan apa yang mereka butuhkan untuk mempelajari biologi secara efektif. Hal ini membantu dalam menciptakan materi pendidikan yang sesuai dengan masing-masing peserta didik. Peneliti mempertimbangkan aspek-aspek individual seperti kemampuan, pengalaman, perkembangan kognitif, motivasi, dan keterampilan yang ada untuk memastikan

materi tersebut membantu mereka mencapai tujuan pembelajaran.

Untuk mengumpulkan informasi tersebut, peneliti mendistribusikan kuisioner melalui *Google forms*. Data yang dikumpulkan mencakup hambatan yang dihadapi peserta didik saat proses pemahaman proses pembelajaran, *output* pembelajaran mereka, preferensi untuk metode pengajaran yang berbeda, ketersediaan sumber daya seperti materi dan media pembelajaran, ekspektasi konten LKPD yang dikembangkan, serta pendekatan komprehensif yang memastikan bahwa produk pembelajaran yang dikembangkan sangat relevan dan efektif untuk setiap peserta didik.

c. *Task Analysis* (Analisa Tugas)

Analisis tugas merupakan tahapan yang dipakai untuk mengidentifikasi berbagai aspek pembelajaran, meliputi isi materi, kegiatan pembelajaran, indikator, dan rumusan tujuan yang terdapat dalam kurikulum mandiri terkait materi ekosistem dan perubahan lingkungan. Di

tahap ini, peneliti mengakumulasi data terkait kompetensi peserta didik dalam menelaah gagasan serta kesesuaian dengan Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP). Selain itu, peneliti menganalisis karakteristik tertentu berdasarkan penugasan yang diberikan pada peserta didik.

d. *Concept Analysis* (Analisa Konsep)

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi unsur-unsur penting dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan mempertimbangkan capaian serta tujuan pembelajaran yang terkait dengan konsep pembelajaran yang akan dikembangkan. Informasi akan disajikan secara sistematis sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Hal ini dilakukan dengan menyusun aktivitas belajar yang bisa melatih keterampilan literasi sains peserta didik, seperti pemecahan masalah berbasis SSI, diskusi kelompok, proyek atau tugas yang dikerjakan secara kelompok, dan presentasi.

Analisis konsep dalam penelitian ini

merupakan analisis konsep pada beberapa materi biologi kelas X semester genap (komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan). Bahan belajar yang dimanfaatkan sebagai analisis konsep pada penelitian ini yaitu buku dan modul biologi kelas X MAN 2 Lamongan yang terdapat materi yang akan dikembangkan. Selain itu, pemilihan *socio-scientific issues* yang dimasukkan pada LKPD perlu relevan terhadap materi yang ingin dikembangkan. Hal ini penting karena LKPD yang berbasis *Socio-scientific Issues* (SSI) memiliki tujuan untuk memfasilitasi dan meningkatkan kualitas LKPD yang ingin dibuat. LKPD yang dikembangkan juga bertujuan untuk memberikan tambahan pengetahuan pada peserta didik supaya mereka lebih menguasai konsep pembelajaran dan melatih keterampilan literasi sains mereka.

e. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Berdasarkan analisis yang telah

dilaksanakan, peneliti menetapkan tujuan pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) agar proses pengembangan bisa terarah serta memenuhi harapan pada saat menyelesaikan permasalahan yang ada. Tujuannya yakni untuk memadukan hasil analisis tugas dan analisis konsep untuk mengidentifikasi objek penelitian. Kombinasi objek ini dapat menjadi acuan pada penyusunan tes serta perancangan media pembelajaran. Selanjutnya, materi yang digunakan oleh peneliti akan dipadukan dengan hasil analisis tersebut (Irzani, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan LKPD sebagai bahan ajar biologi yang berbasis PBL dengan muatan SSI, yang dapat melatih keterampilan literasi sains peserta didik pada materi biologi semester genap kelas X. LKPD ini diharapkan valid serta layak untuk dimanfaatkan dalam aktivitas belajar.

2. Tahap *Design* (Perencanaan)

Tahapan perancangan yaitu langkah selanjutnya

dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang menggunakan pendekatan *problem based learning* dengan muatan *socio-scientific issues* pada materi komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan. Di tahap ini, perancangan LKPD dirancang sesuai spesifikasi tujuan pembelajaran serta hasil analisis yang sudah ditetapkan. Perancangan tersebut meliputi keseluruhan struktur LKPD dan penyusunan konten sesuai dengan sintaks PBL bermuatan SSI terkait materi biologi untuk kelas X semester genap. Proses perancangan ini meliputi beberapa langkah, yaitu:

a. *Constructing Criterion-Referenced Test*
(Penyusunan Standar Tes)

Tahapan ini dirancang sesuai hasil analisis peserta didik yang diperoleh dari tahap pendefinisian. Dalam perancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi dengan model PBL bermuatan SSI, jenis instrumen yang digunakan meliputi angket untuk mengukur respon peserta didik.

b. *Media Selection* (Pemilihan Media)

Pemilihan media bertujuan guna menentukan jenis media pembelajaran yang cocok berdasarkan prioritas dan sifat peserta didik. Media yang ditetapkan hendaknya menunjang tujuan pembelajaran serta memudahkan penguasaan materi mengenai komponen ekosistem dan perubahan lingkungan dengan menggunakan konteks *socio-scientific issues* (SSI). Dengan demikian, peserta didik terlatih keterampilan literasi sainsnya serta mereka dapat belajar secara mandiri. Pemilihan media yang sesuai bisa memperkuat efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan menjadikan aktivitas pembelajaran mengundang minat peserta didik.

c. *Format Selection* (Pemilihan Format)

Pemilihan format pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi berbasis PBL bermuatan SSI menggunakan font *Canva Sans* ukuran 12 dan spasi 1,5. Ukuran LKPD ditetapkan sebesar 21 cm x 29,7 cm yang sesuai dengan ukuran kertas A4. LKPD ini meliputi beberapa

unsur, seperti sampul judul, petunjuk penggunaan LKPD, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, peta konsep, bahan ajar, tugas atau langkah kerja, refleksi, dan daftar pustaka. Perancangan LKPD ini ditujukan sebagai bahan ajar yang digunakan secara berkelompok, karena peserta didik diharapkan berdiskusi saat mengerjakan proyek atau tugas, serta mempresentasikan hasil kerja mereka. Meskipun menggunakan metode diskusi dan kerja kelompok, LKPD ini dirancang untuk digunakan sebagai sumber belajar mandiri, bagi peserta didik baik secara individu maupun kelompok.

d. *Initial Design* (Rancangan Awal)

Rancangan awal merupakan tahapan dimana peneliti membuat *draft* awal LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-scientific Issues* (SSI) pada materi komponen ekosistem, interaksi antarkomponen, dan perubahan lingkungan. Pada tahap ini, LKPD yang sedang dirancang mendapatkan saran awal dari dosen pembimbing untuk disempurnakan

sebelum dilanjutkan ke proses validasi yang lebih mendalam. *Draft* awal LKPD meliputi struktur, isi, tata letak, dan unsur desain lainnya yang mendukung pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahapan yang menciptakan output final. Tahap ini dibagi menjadi dua, yakni penilaian ahli (*expert appraisal*) dan uji coba pengembangan (*developmental testing*) (Sohilait, 2020). Dalam riset ini, langkah pengembangan mencakup evaluasi berupa uji kelayakan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah dirancang lebih awal. Evaluasi ini memiliki tujuan untuk melakukan perbaikan supaya LKPD jadi lebih baik.

a. *Expert Appraisal* (Penilaian Ahli)

Validasi Ahli (*Expert Appraisal*) yaitu tahap penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan muatan *Socio-scientific Issues* (SSI). Penilaian ini meliputi materi tentang komponen

ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan, yang dievaluasi serta dinilai oleh validator. Pada tahapan ini, validator yang berfokus pada materi dan literasi sains, media, metodologi pembelajaran dan *Socio-scientific Issues* (SSI) akan memberikan penilaian terhadap keabsahan dan kegunaan LKPD. Kritik dan umpan balik dari para validator akan digunakan untuk menyempurnakan dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebelum di uji coba pada peserta didik. Proses validasi oleh para ahli sangat krusial untuk menjamin apabila LKPD yang dirancang selaras dengan standar mutu dan tujuan pembelajaran.

b. Revisi Produk

Revisi produk pada penelitian ini didapatkan berdasarkan validasi ahli materi, media, metodologi, SSI, dan keterampilan literasi sains dapat diketahui kekurangan yang perlu dilengkapi peneliti pada pengembangan LKPD berbasis PBL bermuatan SSI. Sehingga, dilakukan

perbaikan agar LKPD sesuai dengan kriteria yang diinginkan para ahli.

c. Developmental Testing (Uji Coba Pengembangan)

Tahap uji coba pengembangan melibatkan pengujian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan muatan *Socio-scientific Issues* (SSI) secara langsung dengan peserta didik. Selama fase ini, peserta didik mengaplikasikan LKPD tersebut dalam proses pembelajaran. Peneliti mengamati bagaimana peserta didik berinteraksi dengan LKPD tersebut, kemudian peneliti akan mengumpulkan umpan balik mereka dan mencatat setiap revisi untuk meningkatkan kualitas LKPD. Wawasan yang dihasilkan dari uji coba ini sangat penting untuk membenahi LKPD tersebut hingga diuji ulang dan mencapai validitas dan kelayakan yang optimal. Uji coba ini melibatkan 35 peserta didik dari kelas X-2 serta 26 peserta didik dari kelas X-3 di MAN 2 Lamongan. Data akan dikumpulkan melalui kuisioner untuk mengevaluasi LKPD yang

dikembangkan.

d. Produk Jadi

Sesuai hasil validasi dari para ahli, revisi produk, dan uji coba, maka telah dihasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) versi final. LKPD ini telah melalui tahap validasi yang meliputi aspek materi, media, metodologi, *socio-scientific issues* (SSI), dan literasi sains. Selain itu, LKPD ini juga mendapatkan penilaian dari guru biologi dan peserta didik untuk memastikan kelayakannya. Diharapkan LKPD yang dirancang bisa jadi sumber belajar tambahan yang valid dan layak, sehingga bisa memfasilitasi peserta didik untuk melatih keterampilan literasi sainsnya.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Validasi uji coba produk sebelumnya melibatkan penilaian pada bahan ajar yang berbentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Penilaian ini bertujuan untuk menentukan kompatibilitas produk yang sudah dibuat agar dapat diaplikasikan saat kegiatan pembelajaran. Proses validasi ini dilakukan oleh para

ahli, meliputi ahli media pembelajaran, ahli materi, ahli literasi sains, ahli SSI, dan ahli metodologi pembelajaran PBL. Selanjutnya, hasil dari validasi tersebut dianalisis untuk digunakan sebagai acuan dalam penyempurnaan pengembangan produk lembar kerja peserta didik. Produk yang telah direvisi sesuai dengan saran dan penilaian para ahli diujicobakan di MAN 2 Lamongan dengan cara menggunakan bahan ajar tersebut saat pembelajaran. Saat uji coba dilakukan, peneliti melakukan observasi terhadap kegiatan subjek dan untuk penilaian tanggapan peserta didik, peneliti menggunakan angket yang diberikan setelah peserta didik menggunakan lembar kerja peserta didik tersebut.

2. Subjek Uji Coba

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Lamongan, yang berlokasi di Jl. Bulaksari No.269, Sogo, Kec. Babat, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62271. Subjek riset meliputi peserta didik kelas X-2 serta X-3 di MAN 2 Lamongan, dengan total jumlah 61 peserta didik. Mereka akan terlibat dalam uji coba

pengembangan skala kecil yang menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah metode pemilihan sampel yang didasarkan pada pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019). Peneliti memilih kelas X-2 dan X-3 berdasarkan saran dari guru biologi yang mengajar di sekolah tersebut.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Supriadi (2020) mengklasifikasikan pengumpulan data menjadi dua jenis berdasarkan asalnya. Data primer yaitu fakta yang diakumulasi secara langsung oleh peneliti, sedangkan data sekunder didapatkan secara tidak langsung berdasarkan basis data yang tersedia. Pada riset ini, data sekunder dikumpulkan dari sumber seperti buku atau artikel jurnal. Adapun data primer diperoleh melalui dua metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Teknik Observasi

Observasi adalah metode yang digunakan untuk mengamati secara langsung kejadian, keadaan, serta situasi pada tempat penelitian, sehingga peneliti dapat memperoleh pemahaman mendalam tentang hal-hal tersebut (Supriadi,

2020). Observasi dilaksanakan di MAN 2 Lamongan untuk mengamati kondisi pembelajaran biologi serta karakter peserta didik di sekolah tersebut.

b. Teknik Wawancara

Wawancara yaitu teknik pengumpulan data yang melibatkan interaksi antara peneliti dan responden melalui sesi tanya jawab. Dalam studi ini, peneliti mewawancarai seorang guru biologi dan dua peserta didik dari kelas X-2 dan X-3 di MAN 2 Lamongan. Tujuan wawancara ini adalah untuk mengidentifikasi permasalahan dan menganalisis kebutuhan terkait produk yang akan dikembangkan.

d. Teknik Kuisisioner (Angket)

Teknik kuesioner adalah suatu metode koleksi data melalui pemberian serangkaian pernyataan maupun pertanyaan pada informan (Supriadi, 2020). Teknik angket dilakukan melalui *google form* dengan mengajukan sejumlah pertanyaan kepada responden. Angket digunakan sebagai alat pra-riset untuk menganalisis kebutuhan peserta didik di

MAN 2 Lamongan terkait produk yang akan dirancang. Pada saat pra-riset, kuesioner yang digunakan tersusun atas kuesioner analisis kebutuhan peserta didik dan kuesioner untuk mengukur kemampuan literasi sains. Selanjutnya, terdapat beberapa angket yang akan digunakan untuk menilai penilaian keterbacaan oleh peserta didik serta uji kelayakan atau validasi oleh para ahli, termasuk ahli materi, ahli metodologi pembelajaran, ahli *socio-scientific issues* (SSI), ahli media, ahli literasi sains, dan guru biologi di MAN 2 Lamongan. Kuesioner yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas kuesioner analisis kebutuhan peserta didik, kuesioner soal tes literasi sains, kuesioner validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) oleh para ahli, kuesioner penilaian LKPD oleh guru biologi, dan kuesioner respon peserta didik terhadap LKPD.

e. Studi dokumen dan dokumentasi

Metode studi dokumen adalah cara untuk mengumpulkan informasi dengan memanfaatkan sumber-sumber yang menyajikan bukti-bukti dari

peristiwa yang telah berlangsung. Bukti-bukti ini dapat muncul dalam berbagai format, termasuk teks, gambar, atau karya sejarah dari individu tertentu (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini dokumentasi yang digunakan meliputi angket yang diterapkan, sumber belajar yang telah disusun, dan foto-foto yang merekam aktivitas riset di MAN 2 Lamongan.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Soal tes

Soal tes berfungsi sebagai instrumen penelitian yang dirancang guna mengevaluasi pemahaman, keterampilan, atau kemampuan responden dalam suatu bidang tertentu. Dalam penelitian di bidang pendidikan, soal ujian dapat terdiri dari berbagai jenis, seperti pilihan ganda, esai, atau format lainnya. Semua jenis soal ini dirancang untuk menilai kompetensi peserta didik berdasarkan materi yang sudah diajarkan. Keandalan dan validitas soal ujian perlu diuji agar hasil yang diperoleh dapat diandalkan. (Sugiyono, 2019).

b. Lembar kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut (Kosasih, 2021) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu media pembelajaran yang didesain untuk membantu peserta didik belajar lebih mandiri. Andi (2014) menambahkan bahwa LKPD umumnya tersusun atas sejumlah komponen penting, meliputi judul, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar atau capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, informasi pendukung, tugas atau langkah-langkah kegiatan, serta bagian penilaian atau evaluasi.

c. Instrumen validasi ahli materi

Instrumen validasi ahli materi yaitu alat atau lembar yang dipakai oleh validator ahli untuk mengevaluasi kesesuaian dan akurasi konten dari suatu bahan ajar atau soal tes, berdasarkan penilaian para ahli di bidang yang relevan. Proses validasi ini bertujuan untuk memverifikasi jika materi yang digunakan dalam penelitian selaras dengan kurikulum, mengikuti konsep ilmiah yang tepat, serta memenuhi kebutuhan pembelajaran. Proses validasi materi biasanya melibatkan rubrik

penilaian yang mencakup aspek kelengkapan, kedalaman, dan relevan dengan level kognitif peserta didik (Nieveen & Folmer, 2013).

d. Instrumen validasi ahli media

Instrumen validasi ahli media yaitu alat atau halaman yang dipakai oleh validator ahli media untuk mengevaluasi berbagai aspek teknis dan desain dari media pembelajaran. Hal ini mencakup penilaian terhadap tampilan visual, kemudahan dalam penggunaan, serta daya tarik media tersebut. Validasi ahli media sangat penting dalam penelitian yang melibatkan pengembangan media digital atau cetak. Aspek yang dinilai meliputi sistematika penyajian, penggunaan produk, tampilan produk, dan kebahasaan (Wijayanti et al., 2021).

e. Instrumen validasi ahli metodologi

Instrumen validasi ahli metodologi yaitu alat atau lembar yang dipakai oleh validator ahli untuk menilai kelayakan, keakuratan, dan kesesuaian suatu produk atau hasil penelitian dari aspek metodologi oleh para ahli yang kompeten di bidangnya. Instrumen ini berbentuk lembar

validasi atau angket yang diserahkan pada validator ahli metodologi untuk memberikan penilaian dan masukan terkait desain, prosedur, teknik, dan langkah-langkah metodologis dalam suatu penelitian atau pengembangan produk (Naharia, 2023).

f. Instrumen validasi ahli SSI

Instrumen validasi ahli SSI yaitu alat atau lembar yang dipakai oleh validator ahli untuk menilai kelayakan, kesesuaian, dan ketepatan pendekatan SSI yang diaplikasikan dalam suatu riset atau perancangan produk. Instrumen ini berfungsi untuk memperoleh masukan dan penilaian terkait aspek pendekatan SSI yang diterapkan, seperti kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, relevansi materi, serta efektivitas pendekatan SSI yang digunakan (Naharia, 2023).

g. Instrumen validasi ahli literasi sains

Instrumen validasi ahli literasi sains merupakan alat atau lembar yang digunakan oleh validator ahli untuk menilai kelayakan, kesesuaian, dan kualitas instrumen keterampilan literasi sains

yang telah dikembangkan. Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana soal atau konsep yang telah dibuat selaras dengan indikator literasi sains, kompetensi dasar, dan konteks pembelajaran yang relevan. Proses validasi dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen tersebut valid dari segi konten, konstruk, dan bahasa, sehingga dapat secara akurat mengukur kemampuan literasi sains peserta didik (Sabaniah et al., 2019).

E. Teknik Analisis Data

Berdasarkan riset yang sudah dilakukan, peneliti memanfaatkan instrumen untuk mengevaluasi kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Ada lima instrumen yang disusun pada proses validasi yaitu validasi ahli materi, media, metodologi, SSI, dan literasi sains dilaksanakan oleh dosen Pendidikan Biologi UIN Walisongo. Sedangkan, penilaian LKPD dilaksanakan oleh guru Biologi MAN 2 Lamongan dan uji keterbacaan dikerjakan oleh peserta didik kelas X-2 serta X-3 MAN 2 Lamongan.

1. Penilaian Validasi Ahli Materi

Tahap ini dilaksanakan dengan mempertimbangkan

beberapa aspek, yaitu kelayakan konten, penyajian, dan penggunaan bahasa dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Setiap kategori dievaluasi berdasarkan skala penilaian dengan indikator sangat kurang, kurang baik, cukup, baik, dan sangat baik. Jika hasil validasi mengindikasikan bahwa instrumen mendapat kategori cukup, baik atau sangat baik, maka produk dianggap layak untuk diuji coba dalam pembelajaran. Sebaliknya, jika terdapat aspek yang masih berada dalam kategori kurang baik atau sangat kurang, maka diperlukan perbaikan sebelum LKPD dapat diterapkan. Kategori penilaian validasi ahli materi sebagai berikut.

Tabel 3.1 Skala Penilaian Validasi Ahli Materi

Skala Nilai	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang baik
1	Sangat Kurang

(Sabaniah, et al., 2019)

2. Penilaian Validasi Ahli Media Pembelajaran

Tahap ini dilaksanakan dengan mempertimbangkan beberapa aspek yaitu sistematika penyajian, penggunaan produk, tampilan produk, dan kebahasaan dalam LKPD.

Setiap kategori dinilai menggunakan skala yang mencakup kriteria sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik. Jika hasil validasi mengindikasikan bahwa instrumen mendapat kategori cukup, baik atau sangat baik, maka produk dianggap layak untuk diujicobakan dalam pembelajaran. Sebaliknya, jika terdapat aspek yang tetap ada dalam skala kurang baik atau sangat kurang, maka diperlukan perbaikan sebelum LKPD dapat diterapkan. Kategori penilaian validasi ahli media meliputi:

Tabel 3.2 Skala Penilaian Validasi Ahli Media

Skala Nilai	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang baik
1	Sangat Kurang

(Sabaniah, et al., 2019)

3. Penilaian Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

Tahap ini dilakukan berdasarkan beberapa aspek yaitu kesesuaian permasalahan dengan materi, penyajian permasalahan yang menarik, kesesuaian dengan sintaks, mengemukakan pendapat, dan kegiatan diskusi kelompok dalam LKPD. Setiap kategori dinilai menggunakan skala yang mencakup kriteria sangat kurang, kurang, cukup,

baik, dan sangat baik. Jika hasil validasi mengindikasikan bahwa instrumen mendapat kategori cukup, baik atau sangat baik, maka produk dianggap layak untuk diujicobakan dalam pembelajaran. Sebaliknya, jika terdapat aspek yang tetap ada dalam skala kurang baik atau sangat kurang, maka diperlukan perbaikan sebelum LKPD dapat diterapkan. Kategori penilaian validasi ahli metodologi pembelajaran meliputi.

Tabel 3.3 Skala Penilaian Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

Skala Nilai	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang baik
1	Sangat Kurang

(Sabaniah, et al., 2019)

4. Penilaian Validasi Ahli SSI

Tahap ini dilakukan berdasarkan beberapa aspek yaitu kelayakan, kesesuaian, dan ketepatan pendekatan dalam LKPD. Setiap kategori dinilai menggunakan skala yang mencakup kriteria sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik. Jika hasil validasi mengindikasikan bahwa instrumen mendapat kategori cukup, baik atau

sangat baik, maka produk dianggap layak untuk diujicobakan dalam pembelajaran. Sebaliknya, jika terdapat aspek yang tetap ada dalam skala kurang baik atau sangat kurang, maka diperlukan perbaikan sebelum LKPD dapat diterapkan. Kategori penilaian validasi ahli SSI meliputi.

Tabel 3.4 Skala Penilaian Validasi Ahli SSI

Skala Nilai	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang baik
1	Sangat Kurang

(Sabaniah, et al., 2019)

5. Penilaian Validasi Ahli Keterampilan Literasi Sains

Tahap ini dilakukan berdasarkan beberapa aspek yaitu proses sains, konten sains, konteks sains, dan sikap sains dalam LKPD. Setiap kategori dinilai menggunakan skala yang mencakup kriteria sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik. Jika hasil validasi megindikasikan bahwa instrumen mendapat kategori cukup, baik atau sangat baik, maka produk dianggap layak untuk diujicobakan dalam pembelajaran. Sebaliknya, jika terdapat aspek yang tetap ada dalam skala kurang baik

atau sangat kurang, maka diperlukan perbaikan sebelum LKPD dapat diterapkan. Kategori penilaian validasi ahli keterampilan literasi sains meliputi.

Tabel 3.5 Skala Penilaian Validasi Ahli Keterampilan Literasi Sains

Skala Nilai	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang baik
1	Sangat Kurang

(Sabaniah, et al., 2019)

6. Penilaian LKPD dan Uji Keterbacaan LKPD

Tahap ini didasarkan pada tanggapan penilaian yang dinilai oleh guru biologi serta umpan balik oleh peserta didik kelas X-2 dan X-3 mengenai produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Penilaian ini dilaksanakan dengan mempertimbangkan beberapa aspek. Bagi guru biologi, aspek yang dinilai meliputi penyajian, penggunaan bahasa, isi, keefektifan, kesesuaian dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL), dan relevansi dengan *socio-scientific issues* (SSI). Sementara itu, peserta didik menilai beberapa aspek seperti kualitas konten, tampilan, manfaat, motivasi belajar dan literasi sains, serta penggunaan LKPD. Setiap kategori dievaluasi

menggunakan skala penilaian yang terdiri dari kriteria sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat setuju. Kategori penilaian dari guru biologi dan uji keterbacaan yang dilakukan oleh peserta didik diuraikan sebagai berikut.

Tabel 3.6 Skala Penilaian Guru dan Peserta Didik

Skala Nilai	Kriteria
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

(Hanafia, 2023)

Setelah melalui tahap validasi ahli dan uji keterbacaan persentase kelayakan LKPD dihitung untuk menentukan tingkat kesesuaian dan kualitasnya sebelum digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi oleh para ahli dan uji keterbacaan dikalkulasi dengan mengoperasikan rumus persentase sebagai berikut (Riduwan & Akdon, 2010).

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Persentase
 $\sum x$ = Jumlah keseluruhan responden

dalam seluruh item
 Σx_i = Jumlah keseluruhan skor ideal dalam
 satu item

Hasil validasi dikategorikan ke dalam skala persentase dengan kriteria, 81%-100% (Sangat Layak), 61%-80% (Layak), 41%-60% (Cukup Layak), dan 21%-40% (Kurang layak). kategori dan skor kelayakan LKPD dalam skala presentase sebagai berikut.

Tabel 3.7 Kategori Kelayakan LKPD dalam Skala Persentase

No.	Skala Nilai	Kriteria
1.	81%-100%	Sangat Layak
2.	61%-80%	Layak
3.	41%-60%	Cukup Layak
4.	21%-40%	Kurang layak
5.	< 21%	Tidak Layak

(Arikunto & Jabar, 2009)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian dan pengembangan ini telah berhasil menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang mengadopsi model *Problem Based Learning* (PBL) dan mengintegrasikan *Socio-scientific Issues* (SSI) pada materi komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan. LKPD ini bertujuan untuk memfasilitasi peserta didik mendalami prinsip biologi serta melatih kemampuan literasi sainsnya. LKPD yang disusun dengan menampilkan beberapa aktivitas pembelajaran yang perlu dikerjakan peserta didik guna mendapatkan wawasan materi yang menyeluruh. Pada tiap tahapan aktivitas belajar pada LKPD ini diselaraskan dengan karakteristik model pembelajaran PBL yang relevan dengan konteks lingkungan sekitar peserta didik.

Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dibuat mencakup berbagai elemen, seperti sampul halaman judul, petunjuk penggunaan LKPD, tahapan dalam *Problem Based Learning* (PBL), capaian

pembelajaran, tujuan pembelajaran, peta konsep, materi pembelajaran yang mengintegrasikan *socio-scientific issues*, tugas atau langkah kerja, refleksi, glosarium, dan daftar pustaka. Produk ini didesain secara ekstensif untuk mendorong wawasan dan proses belajar peserta didik terkait konsep pembelajaran.

Konsep tersebut meliputi materi komponen ekosistem, interaksi antarkomponen, dan perubahan lingkungan yang tercantum pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disusun dengan cermat mengaplikasikan tahapan-tahapan terperinci dari penggabungan sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) dan *Socio-scientific Issues* (SSI), yang tersusun atas lima tahap. Tahapan tersebut meliputi analisis masalah, perumusan pertanyaan, pengumpulan informasi yang relevan, penyajian hasil penelitian, dan refleksi aktivitas belajar. Hal ini memiliki tujuan untuk mendukung peserta didik dalam aktivitas pembelajaran alhasil mereka dapat mengidentifikasi konsep-konsep biologi secara individu.

Isu yang ditampilkan pada LKPD situasional dan diambil dari *socio-scientific issues* (SSI). Tujuannya adalah untuk membantu peserta didik memahami jika isu

maupun peristiwa yang berlangsung di lingkungannya bisa diuraikan dengan materi biologi yang mereka pelajari di sekolah (Kurniawan et al., 2025). Melalui pendekatan ini, keterampilan literasi sains peserta didik diharapkan bisa terlatih melalui pengetahuan konsep biologi dalam aktivitas keseharian.

Riset ini menerapkan metode penelitian dan pengembangan (R&D), mengikuti model 4D yang dirancang oleh Thiagarajan, Sammel, & Semmel (1974). Model ini memiliki empat tahapan utama, yakni:

1. *Define* (Tahap Pendefinisian)

Tahap ini memiliki tujuan untuk memastikan kebutuhan dasar yang diperlukan dalam proses pengembangan LKPD. Berikut adalah hasil analisis yang diperoleh dari tahap pendefinisian tersebut.

a. Analisis Ujung Depan (*Front-End Analysis*)

Analisis ujung depan berfokus pada pengungkapan permasalahan dalam aktivitas belajar biologi di MAN 2 Lamongan. Pada tahap ini, peneliti mendapatkan pemahaman komprehensif tentang situasi yang ada dan potensi solusi. Proses ini krusial dalam menentukan jenis media

pembelajaran yang akan disusun. Lebih lanjut, peneliti berusaha memahami dinamika komunikasi guru dan peserta didik, serta mengevaluasi sejauh mana peserta didik memahami materi tentang komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan. Evaluasi juga mencakup asesmen terhadap perilaku dan ketertarikan peserta didik pada pembelajaran biologi, metode pengajaran guru, serta efektivitas sumber dan media belajar yang dipakai. Data untuk analisis ini dikumpulkan melalui observasi, penyebaran angket via *Google Form*, dan wawancara langsung dengan peserta didik serta guru biologi di MAN 2 Lamongan..

Berdasarkan hasil angket pra-riset, ditemukan bahwa terdapat masalah terkait rendahnya literasi sains peserta didik, dengan persentase mencapai 54,26% (Lampiran 6). Permasalahan ini muncul karena peserta didik kurang memahami bagaimana menerapkan pembelajaran biologi pada konteks nyata, terutama pada materi yang kompleks seperti perubahan lingkungan yang diajarkan pada

semester genap (Lampiran 2). Ketidaksesuaian antara materi pembelajaran dan kondisi aktual menyebabkan peserta didik hanya bisa mengetahui konsep dasar tanpa mampu menghubungkannya dengan *socio-sceintific issues* (SSI) yang ada di kalangan publik. Media pembelajaran yang digunakan pada aktivitas belajar terbatas pada buku teks serta modul, sehingga tidak optimal untuk mengembangkan keterampilan literasi sains peserta didik.

Berdasarkan analisis tersebut, peneliti mengusulkan alternatif dengan merancang Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang menarik dari segi visual serta juga isi. LKPD ini dirancang untuk membantu guru supaya peserta didik menjadi lebih giat pada aktivitas belajar serta melatih keterampilan literasi sains peserta didik dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL). LKPD ini akan mengaitkan kegiatan pembelajaran dengan *socio-scientific issues* (SSI), sehingga peserta didik bisa mempelajari dari ranah kognitif yang ada di lingkup mereka. Konsep SSI dianggap dapat

meningkatkan literasi sains dan membimbing peserta didik untuk menjadi individu yang bertanggung jawab (Rostikawati & Permanasari, 2016).

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Tahap ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi keperluan serta gaya belajar peserta didik. Proses ini dilaksanakan dengan menyebarkan kuesioner via *Google Form*. Hasil kuesioner yang tercantum dalam **Lampiran 3** menunjukkan bahwa 76,9% peserta didik merasa perlu adanya sumber belajar biologi tambahan. Hal ini dikarenakan keterbatasan bahan ajar yang diaplikasikan pada kegiatan belajar, yang hanya mengandalkan buku teks dan modul. Selain itu, 73,1% peserta didik juga menyatakan kesulitan dalam mencari sumber belajar yang mudah dipahami. Peserta didik lebih sering menggunakan sumber atau bahan ajar berbentuk cetak dengan persentase 53,8% dibandingkan sumber atau bahan ajar jenis audio atau audio visual dengan persentase 46,2%. Sebanyak 84,6% peserta didik

menginginkan sumber atau bahan ajar untuk menunjang materi biologi.

Dari analisis yang sudah dilaksanakan, peneliti mengusulkan solusi dengan merancang Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) cetak yang menerapkan model *problem based learning* (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI). Melalui pendekatan ini, peserta didik dapat belajar melalui konteks pengetahuan yang relevan dengan aktivitas harian, supaya aktivitas belajar tidak terbatas pada teks-teks di buku.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Tahap analisis tugas diperoleh melalui wawancara dan observasi. Hasil wawancara dengan guru biologi yang tertera dalam **Lampiran 2.1**, serta wawancara dengan peserta didik yang terdapat dalam **Lampiran 2.2**, menunjukkan bahwa materi yang dinilai kompleks oleh peserta didik di kelas X pada semester genap adalah materi mengenai perubahan lingkungan. Kemudian, guru biologi juga memberikan saran apabila peneliti ingin merancang bahan ajar sebaiknya materi yang

dicantumkan yaitu materi semester genap (**Lampiran 2.1**). Berdasarkan analisis yang dilakukan, pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berfokus pada *Problem Based Learning* (PBL) dan mengintegrasikan *Socio-scientific Issues* (SSI) akan mencakup materi untuk semester genap. Materi tersebut meliputi komponen ekosistem, interaksi antar komponen, serta perubahan lingkungan. Materi yang digunakan saat proses pembelajaran menggunakan acuan elemen capaian pembelajaran. Spesifikasi capaian pembelajaran yang diterapkan adalah peserta didik dikehendaki dapat mengembangkan penyelesaian untuk berbagai persoalan yang berkaitan dengan isu lokal, nasional, atau global. Isu-isu tersebut mencakup komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan. Berdasarkan hasil observasi, didapatkan tugas yang diberikan guru sebagian besar berasal dari modul ajar serta buku teks yang tidak sepenuhnya berisi indikator keterampilan literasi sains. Berdasarkan hasil analisis, perlu

dilakukan pengembangan soal latihan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dapat membantu melatih keterampilan literasi sains peserta didik.

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Dalam penelitian ini, peneliti melaksanakan analisis konsep dengan menentukan serta mengelola secara terstruktur gagasan pokok materi dan keterampilan literasi sains yang akan disusun pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Materi yang dipilih meliputi komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan. Konsep inti materi dikaitkan dengan *socio-scientific issues* (SSI) agar memudahkan peserta didik untuk merealisasikan tujuan pembelajaran yang diharapkan selama aktivitas belajar, sekaligus melatih keterampilan literasi sainsnya.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran (*Specyfing Instructional Objectives*)

Spesifikasi tujuan pembelajaran yang akan disusun pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

dirumuskan berdasarkan capaian pembelajaran dan sub materi setiap topik. Untuk memastikan tercapainya sasaran pembelajaran, disusunlah indikator capaian. Indikator ini membantu guru dalam mencapai sasaran pembelajaran yang telah ditetapkan.

2. *Design* (Perencanaan)

Tahap perancangan memiliki tujuan untuk membuat model awal media yang akan dirancang, sesuai analisis yang sudah dilaksanakan pada tahapan pendefinisian. Tahapan ini meliputi sejumlah kegiatan, yakni:

a. Penyusunan Tes

Penyusunan tes pada LKPD diselaraskan pada tujuan pembelajaran, indikator ketercapaian tujuan pembelajaran, dan sub indikator keterampilan literasi sains. Tes pada LKPD berbentuk latihan soal esai. Soal esai merupakan alat yang efektif untuk melatih keterampilan literasi sains, karena dapat mendorong peserta didik untuk berpikir analitis, menganalisis informasi, dan menyusun argumen dengan cara yang sistematis. Penelitian

menunjukkan bahwa penggunaan soal esai dapat meningkatkan kemampuan analisis dan sintesis peserta didik pada konteks sains, yang menjadi bagian dari indikator krusial dari keterampilan literasi sains (Putri, et al., 2025). Soal esai dikembangkan dengan menyesuaikan sub indikator keterampilan literasi sains. Selain soal latihan, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) juga mencakup aktivitas pembelajaran yang melibatkan diskusi pro juga kontra. Kegiatan ini disusun untuk melatih keterampilan peserta didik dalam menguasai dan menerapkan prinsip sains, serta meningkatkan kesadaran mereka terhadap *socio-scientific issues*. Dengan demikian, kegiatan diskusi yang membahas argumen pro dan kontra berpotensi menjadi strategi yang efisien untuk melatih keterampilan literasi sains di kalangan peserta didik (Zohar & Nemer, 2002).

b. Pemilihan Media (*Media Selection*)

Proses penentuan media pembelajaran berfokus pada pemilihan jenis media terbaik yang sesuai untuk materi, dengan selalu memperhatikan

karakteristik individu peserta didik. Sebagai hasilnya, peneliti memutuskan untuk menyusun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan format cetak. Alasan pemilihan ini adalah karena tidak semua peserta didik diizinkan membawa perangkat digital ke sekolah (Lampiran 2.2), dan mereka sudah terbiasa menggunakan media pembelajaran berbentuk cetak (Lampiran 3). Pemilihan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) diselaraskan dengan sintaks *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-scientific Issues* (SSI), dan materi yang dibuat sesuai capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka. Hal ini ditetapkan setelah menganalisis kuesioner yang menganalisis kebutuhan peserta didik.

c. Pemilihan Format (*Format Selection*)

Tujuan dari fase pemilihan format adalah untuk menetapkan struktur bahan ajar yang akan dibuat. Untuk itu, peneliti memutuskan untuk mengadopsi format Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI) dan disesuaikan dengan

pedoman penyusunan LKPD yang berlaku, yaitu menekankan pada kesesuaian isi dengan kurikulum, kejelasan bahasa, kelengkapan unsur seperti judul, petunjuk, materi, tugas, dan penilaian, serta aspek teknis seperti tampilan dan ilustrasi yang menarik (Prastowo, 2014). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dibuat dengan kertas A4 (21 cm x 29,7 cm) dengan ukuran *font Canva Sans* 12. Konten dalam LKPD yang dikembangkan peneliti meliputi uraian LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-scientific Issues* (SSI), petunjuk penggunaan LKPD, dan fase-fase pada *Problem Based Learning* (PBL), serta penjelasan mengenai alur dan deskripsi *Socio-scientific Issues* (SSI). Selain itu, LKPD ini juga menggabungkan tahapan PBL dan alur SSI, mencantumkan daftar capaian pembelajaran sesuai dengan kurikulum merdeka, serta menjelaskan kegiatan belajar mengenai materi komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan. Penyusunan konten LKPD mempertimbangkan karakteristik model *Problem Based Learning* (PBL), dengan masalah

yang diangkat dari *socio-scientific issues* (SSI). Tujuan pendekatan ini yaitu untuk memotivasi peserta didik supaya dapat mengidentifikasi dan menguasai konsep pembelajaran melalui aktivitas penyelesaian konflik, sehingga keterampilan literasi sains mereka dapat terlatih.

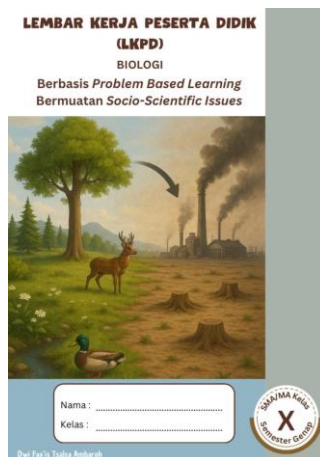
d. Rancangan Awal (*Initial Design*)

Tahap perancangan awal bertujuan untuk membuat *draft* Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sesuai analisis yang sudah dilaksanakan terlebih dahulu. Perancangan awal LKPD meliputi berbagai elemen, seperti sampul, halaman identitas LKPD, kata pengantar, daftar isi, dan halaman penjelasan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-scientific Issues* (SSI), petunjuk penggunaan LKPD, halaman sintaks PBL dan alur SSI, pendahuluan, peta konsep, halaman CP dan TP, ringkasan materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran peserta didik, dan daftar pustaka. Pemilihan format pada LKPD sebagai berikut.

1) Sampul Depan atau Halaman *Cover*

Sampul dirancang dengan warna yang

menarik dan mencakup beberapa elemen, yaitu: 1) Judul yang ditulis berdasarkan tipe dan ukuran huruf yang lebih mencolok dibandingkan dengan bagian lainnya, 2) gambar yang merepresentasikan materi LKPD, seperti komponen ekosistem dan perubahan lingkungan, 3) Target pengguna LKPD, yaitu peserta didik kelas X SMA/MA, dan 4) Nama penyusun.



Gambar 4.1 Tampilan Awal *Cover* LKPD

2) Halaman Identitas LKPD

Halaman identitas mencakup daftar judul LKPD serta target pengguna LKPD,

yaitu peserta didik kelas X SMA/MA, nama penyusun, nama pembimbing, editor, afiliasi penulis, serta tahun pembuatan.



Gambar 4.2 Tampilan Awal Halaman Identitas LKPD

3) Kata Pengantar

Kata pengantar berisi latar belakang pengembangan, pengantar mengenai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-scientific Issues* (SSI), serta harapan yang ingin dicapai melalui LKPD

yang telah dikembangkan.



Gambar 4.3 Tampilan Awal Kata Pengantar

4) Daftar Isi

Daftar bab dan sub-bab yang berada pada LKPD berfungsi untuk menampilkan isi dari LKPD tersebut serta memfasilitasi peserta didik untuk menemukan halaman spesifik pada LKPD.

DAFTAR ISI	
Cover.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii
Deskripsi LKPD PBL Bermuatan SSI.....	iv
Peta Konsep.....	v
Materi Ekosistem.....	v
Materi Perubahan Lingkungan.....	vi
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	vii
Sintaks Problem Based Learning.....	viii
Sintaks Socio-scientific Issues.....	ix
Penggabungan Sintaks PBL-SSI.....	x
Pendahuluan.....	1
Pendekatan Socio-scientific Issues.....	2
Kegiatan Belajar 1 (Ekosistem).....	3
Kegiatan Belajar 2 (Ekosistem).....	15
Kegiatan Belajar 3 (Ekosistem).....	27
Kegiatan Belajar 1 (Perubahan Lingkungan).....	38
Kegiatan Belajar 2 (Perubahan Lingkungan).....	49
Daftar Pustaka.....	59

Gambar 4.4 Tampilan Awal Daftar Isi

5) Halaman Pengenalan

Halaman pendahuluan menyajikan penjelasan mengenai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-scientific Issues* (SSI).

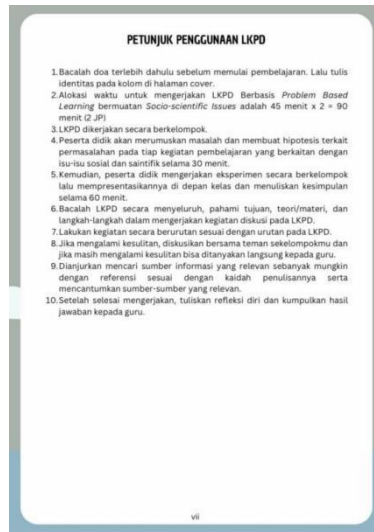


Gambar 4.5 Tampilan Awal Halaman
Pengenalan

6) Petunjuk Penggunaan LKPD

Petunjuk penggunaan berfungsi untuk pedoman yang mengarahkan dengan jelas pada peserta didik untuk memanfaatkan LKPD dengan efektif. Petunjuk LKPD diharapkan dapat memfasilitasi peserta didik untuk mencerna langkah-langkah yang harus diikuti, sehingga mereka dapat memaksimalkan pengalaman belajar dan mencapai tujuan pembelajaran yang

diinginkan.



Gambar 4.6 Tampilan Awal Petunjuk Penggunaan LKPD

7) Halaman Sintaks PBL dan SSI

Halaman ini menyajikan tahapan-tahapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) yang dirancang untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik.

SINTAKS MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL)

Fase 1

Orientasi terhadap masalah

Berisi fenomena ekosistem dan perubahan lingkungan di kehidupan sehari-hari. Peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi fenomena tersebut.

Fase 2

Mengorganisasi peserta didik untuk belajar

Peserta didik menjawab pertanyaan dan membagi tugas dengan kelompoknya untuk persiapan investigasi.

Fase 3

Membantu investigasi peserta didik dan kelompok

Peserta didik memulai membuat kelompok kemudian bersama kelompok melakukan percobaan dan mencari informasi lebih lanjut terkait data hasil percobaan.

Fase 4

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Peserta didik menyajikan hasil diskusi dengan mempresentasikannya di depan kelas.

Fase 5

Menganalisis dan Mengevaluasi proses pemecahan masalah

Melakukan refleksi terhadap hasil penyidikan peserta didik dan proses yang mereka gunakan.

viii

SINTAKS PENDEKATAN SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES (SSI)

Tahap 1

Analisis masalah

Peserta didik menerima tantangan dari laporan media atau strategi lain yang sesuai untuk menyortir permasalahan tersebut.

Tahap 2

Klarifikasi Sains

Guru memberikan bantuan kepada peserta didik agar memahami prinsip-prinsip dasar sains yang terkait dengan isu tersebut.

Tahap 3

Fokus kembali pada isu socio-scientific

Perhatian peserta didik diarahkan kembali ke masalah yang terkait dengan isu tersebut.

Tahap 4

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

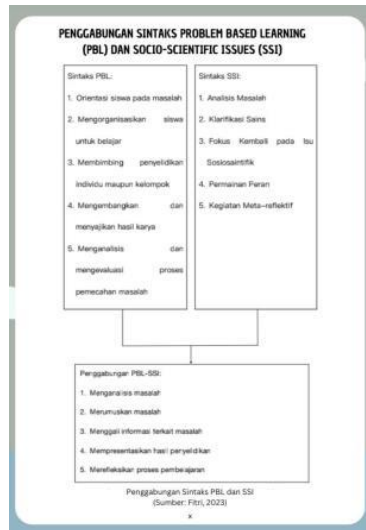
Peserta didik terlibat secara aktif dalam negosiasi SSI yang mungkin melibatkan diskusi, demonstrasi, atau debat terkait dengan isu yang dibahas.

Tahap 5

Kegiatan meta-reflektif

Peserta didik didorong untuk menemunkan secara menyeluruh pengalaman peserta didik dan mengaitkannya dengan isu yang sedang dibahas serta keterkaitannya dengan bidang ilmu sains (Pitponratip dan Topic, 2016).

ix



Gambar 4.7 Tampilan Awal Halaman
Sintaks PBL dan SSI

8) Pendahuluan

Halaman ini menyajikan pengantar materi yang memuat fenomena atau fakta yang relevan dengan materi pembelajaran berdasarkan *socio-scientific issues* dan menggunakan sintaks PBL.



Gambar 4.8 Tampilan Awal Pendahuluan

9) Halaman Deskripsi SSI

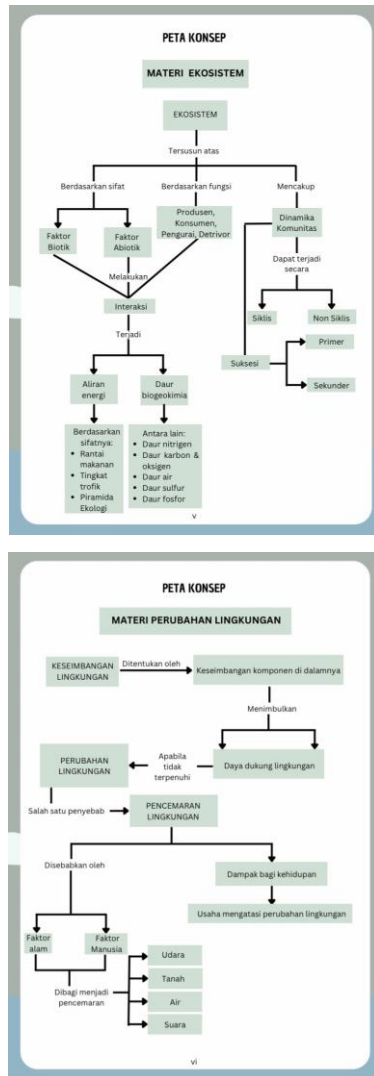
Halaman ini menyajikan penjelasan mengenai pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) yang diterapkan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).



Gambar 4.9 Tampilan Awal Halaman Deskripsi SSI

10) Peta Konsep

Peta konsep secara visual menunjukkan hubungan antara konsep-konsep utama yang berkaitan dengan materi mengenai komponen ekosistem, interaksi antar komponen, serta perubahan lingkungan.



Gambar 4.10 Tampilan Awal Peta Konsep

11) Halaman Judul Kegiatan Pembelajaran, Kata Kunci, Capaian Pembelajaran, dan Tujuan Pembelajaran

Halaman ini mencakup judul kegiatan pembelajaran, kata kunci, serta capaian pembelajaran (CP). Selain itu, halaman ini juga memuat tujuan pembelajaran (TP) yang menjelaskan hasil yang diharapkan dapat dicapai dari kegiatan pembelajaran.



Gambar 4.11 Tampilan Awal Kegiatan Pembelajaran, Kata Kunci, Capaian Pembelajaran, dan Tujuan Pembelajaran

12) Materi Pembelajaran

Materi yang tercantum dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mencakup komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan. Materi ini disusun dengan cara yang ringkas dan terstruktur, memakai bahasa yang sederhana. Selain itu, dilengkapi dengan kalimat serta gambar yang jelas untuk mencegah terjadinya kesalahpahaman. Selain itu, penyajian materi dilakukan secara menarik.

13) Uraian kegiatan Belajar

Uraian kegiatan pembelajaran disusun berdasarkan tahapan model pembelajaran PBL, dengan fokus pada permasalahan yang terkait dengan *socio-scientific issues* (SSI).



AYO MEMBACA!

Keterampilan literasi sains yang dilatihkan:
 Koneksi Sains

Tahap 1

Menganalisis Masalah

Baca lah artikel berita di bawah ini dengan teliti dan seksama

Aktivitas Manusia Mengganggu Aliran Energi Alam



Aktivitas Manusia yang mengganggu Sumber tenaga id

Aktivitas manusia mengganggu aliran energi alam melalui penggundulan hutan, polusi, urbanisasi, dan eksploitasi sumber daya secara berlebihan. Penggundulan hutan merupakan salah satu cara utama aktivitas manusia mengganggu aliran energi alam. Pohon memainkan peran penting dalam siklus energi karena menyerap sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi kimia melalui fotosintesis. Ketika area hutan yang luas ditebang untuk pertanian, urbanisasi, atau pembangunan, proses alami ini terganggu. Energi yang seharusnya diserap dan diubah oleh pohon justru dipantulkan kembali ke atmosfer, yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Selain itu, hilangnya pohon berarti lebih sedikit karbon dioksida yang diserap dari atmosfer, yang selanjutnya memperburuk perubahan iklim.

Polusi, khususnya polusi udara dan air, juga mengganggu aliran energi alam. Pembakaran bahan bakar fosil melepaskan sejumlah besar karbon dioksida dan gas rumah kaca lainnya ke atmosfer. Gas-gas ini memerangkap panas dari matahari, mencegahnya dipantulkan kembali ke luar angkasa. Hal ini menyebabkan peningkatan suhu Bumi, sebuah fenomena yang dikenal sebagai efek rumah kaca. Di sisi lain, polusi air dapat menghalangi sinar matahari mencapai tanaman air.

20



AYO MEMBACA!

Keterampilan Dasar
sains yang diajarkan:
Kurikulum Sains

Tumbuhan ini membutuhkan sinar matahari untuk melakukan fotosintesis, dan tangkai, pertumbuhan dan pertumbuhan hidup mereka terancam, mengancam aliran energi dalam ekosistem perairan.

Urbaniannya adalah aktivitas manusia yang mengganggu aliran energi alami. Saat kita berkembang, limbah akan dilepaskan dengan beton dan aspal, yang menyerap lebih banyak panas daripada permukaan alami. Hal ini menyebabkan peningkatan suhu lokal, sebuah fenomena yang dikenal sebagai efek pulau panas perkotaan. Selain itu, energi yang digunakan di kota untuk pemanasan, pendinginan, dan pemcahayaan juga berkontribusi terhadap peningkatan suhu global secara keseluruhan.

Terakhir, eksploitasi sumber daya secara berlebihan, seperti pemangsaan dan berlebihan dan perusakan terumbu karang, mengganggu aliran energi dalam ekosistem. Dengan menghilangkan sejumlah besar spesies tertentu dari suatu ekosistem, keseimbangan rantai makanan terganggu. Hal ini dapat menyebabkan penurunan populasi spesies predator dan peningkatan populasi spesies mangsa, mengganggu aliran energi alami antara tingkat trofik yang berbeda (Jinno, 2020).



Scan barcode di
samping ini untuk
membaca artikel
lebih lengkap!



SCAN ME

21

AYO BERDISKUSI!

Keterampilan literasi sains yang dilatihkan:
Pemahaman

Tahap 2
Merumuskan Masalah

Diskusikanlah pertanyaan berikut bersama teman kelompokmu!
Buatlah rumusan masalah dan hipotesis berdasarkan artikel yang telah kalian baca!


a. Rumusan Masalah:

Buatlah pertanyaan berdasarkan artikel yang telah kalian baca!

b. Hipotesis:

Buatlah jawaban dari pertanyaan di atas berdasarkan artikel yang telah kalian baca!

22



AYO MENCoba

Keterampilan literasi sains yang dilatihkan:
 Proses Sains & Konten Sains

Tahap 3
 Menggali Informasi Terkait Masalah

Kegiatan Kelompok
(Peran Manusia pada Keseimbangan Ekosistem)

Kelompok : _____

Nama Anggota Kelompok : _____

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Kelas : _____


Sekelompok : Pro/Kontra (Coret salah satu)

Har/Tanggal : _____

Tujuan:

- Memahami peran manusia dalam ekosistem
- Jelaskan bagaimana aktivitas manusia dapat berdampak positif maupun negatif terhadap keseimbangan ekosistem di lingkungan sekitar.
- Merumuskan kesadaran dan sikap peduli lingkungan

23



AYO MENCoba

Keterampilan literasi sains yang dilatihkan:
 Proses Sains & Konten Sains

Tahap 3
 Menggali Informasi Terkait Masalah

Kegiatan Kelompok
(Peran Manusia pada Keseimbangan Ekosistem)

Prosedur Diskusi:

- Penentuan topik dan pembagian peran:
 - Topik : Apakah manusia berperan sebagai bagian yang merusak atau pelindung keseimbangan ekosistem di lingkungan sekitar kita?
 - Pembentukan tim Pro (mendukung) dan tim Kontra (menentang) berdasarkan hasil undi
 - Satu Tim terdiri dua kelompok (8 peserta didik)
- Persiapan dan pengumpulan informasi: Masing-masing tim mengumpulkan data, fakta, dan argumen utama mereka secara jelas dan sistematis
- Pemaparan argumen awal: Tim Pro dan Kontra secara bergantian menyampaikan argumen utama mereka secara jelas dan sistematis
- Sesi Tanya Jawab dan Rebuttal: Setiap tim mengajukan pertanyaan kepada tim lawan dan memberikan tanggapan atau bantahan atas argumen yang disampaikan, dengan tetap menjaga etika diskusi.
- Diskusi Terbuka: Peserta dapat berdiskusi secara interaktif untuk memperdalam pemahaman dan menguji kekuatan argumen masing-masing.
- Kesimpulan dan Penutup: Masing-masing tim menyampaikan kesimpulan singkat yang merangkum posisi dan alasan mereka. Moderator atau guru dapat memberikan rangkuman dan refleksi atas diskusi.
- Evaluasi dan Refleksi: Peserta dan fasilitator melakukan evaluasi proses diskusi, termasuk aspek pemahaman materi, kemampuan berargumentasi, dan sikap selama diskusi.

24

Setelah dinyatakan layak, LKPD akan diujicobakan secara terbatas di sekolah untuk menilai respons guru dan peserta didik. Berikut penjelasan rinci mengenai tahap pengembangan.

a. Validasi Ahli (*Expert Appraisal*)

Tahap penilaian oleh para ahli bertujuan untuk memvalidasi dan mengevaluasi kelayakan LKPD dari berbagai aspek. Aspek-aspek tersebut mencakup materi biologi, media pembelajaran, metodologi pembelajaran, pendekatan *socio-scientific issues* (SSI), serta keterampilan literasi sains. Proses ini melibatkan beberapa validator yang merupakan ahli, termasuk dosen pendidikan biologi dari UIN Walisongo Semarang, yaitu Ibu Dr. Mukhlishoh Setyawati, S.Si., M.Si. (validator I), Ibu Nisa Rasyida, M.Pd. (validator II), dan Ibu Dian Tauhidah, M.Pd. (validator III).

a) Validasi oleh Ahli Materi

Validasi oleh ahli materi merupakan proses penilaian terhadap isi yang terdapat dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Uji kelayakan materi ini dilakukan oleh Dr. Siti

Mukhlisoh Setyawati, S.Si., M.Si. yang menilai tiga aspek, yaitu kelayakan isi materi, kelayakan penyajian materi, dan kelayakan bahasa. Hasil angket validasi materi dapat dilihat pada **Lampiran 12**. Selain itu, perhitungan dan penentuan kelayakan materi LKPD disajikan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Penilaian Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Kelayakan Isi Materi	96%	Sangat Layak
2.	Kelayakan Penyajian Materi	92,5%	Sangat Layak
3.	Kelayakan Bahasa	90%	Sangat Layak
Keseluruhan		83,80%	Sangat Layak

Validasi materi pada LKPD juga mendapatkan masukan dan saran untuk menjadi bahan perbaikan pada pengembangan LKPD. Masukan dan saran dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Saran Perbaikan Validasi Ahli Materi

Kekurangan pada LKPD	Saran Perbaikan
1) Peta konsep perlu diperjelas	Perbaiki peta konsep
2) Kesalahan pengetikan	Periksa & perbaiki
3) Gambar untuk memperjelas contoh	Perlu ditambahkan

b) Validasi oleh Ahli Media

Validasi media merupakan proses penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dari aspek tampilan atau desain. Proses ini dilakukan oleh Nisa Rasyida, M.Pd. Uji validasi media mencakup empat aspek, yaitu sistematika penyajian, penggunaan produk, tampilan produk, dan aspek kebahasaan. Hasil dari angket validasi media dapat ditemukan pada **Lampiran 16**. Selain itu, perhitungan dan penentuan kelayakan media LKPD disajikan dalam Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Penilaian Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Sistematika Penyajian	80%	Layak
2.	Penggunaan Produk	60%	Cukup Layak
3.	Tampilan Produk	80%	Layak
4.	Kebahasaan	75%	Layak
Keseluruhan		76%	Layak

Validasi media pada LKPD juga mendapatkan masukan dan saran untuk menjadi bahan perbaikan pada pengembangan LKPD. Masukan dan saran dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Saran Perbaikan Validasi Ahli Media

Kekurangan pada LKPD	Saran Perbaikan
1) Masih terdapat typo	Dibaca dengan teliti lagi
2) Tabel diperbaiki	Perbaiki sesuai dengan <i>layoutnya</i>

c) Validasi oleh Ahli Metodologi Pembelajaran

Validasi metodologi pembelajaran adalah penilaian LKPD dari segi desain, prosedur, teknik, dan langkah-langkah metodologis. Validasi metodologi pembelajaran dilakukan oleh Dian Tauhidah, M.Pd. Uji validasi metodologi

pembelajaran meliputi 5 aspek yaitu kesesuaian permasalahan dengan materi, penyajian permasalahan yang menarik dan mudah dipahami, kesesuaian dengan sintaks, mengemukakan pendapat, dan kegiatan diskusi kelompok. Hasil dari angket validasi metodologi pembelajaran dapat ditemukan pada **Lampiran 19**. Selain itu, perhitungan dan penentuan kelayakan metodologi pembelajaran dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disajikan dalam Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Penilaian Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Kesesuaian permasalahan dengan materi	80%	Layak
2.	Penyajian permasalahan yang menarik dan mudah dipahami	80%	Layak
3.	Kesesuaian dengan sintaks	100%	Sangat Layak
4.	Mengemukakan pendapat	80%	Layak

No.	Aspek	Persentase	Kategori
5.	Kegiatan diskusi kelompok	80%	Layak
Keseluruhan		83,3%	Sangat Layak

Validasi metodologi pembelajaran pada LKPD juga mendapatkan masukan dan saran untuk menjadi bahan perbaikan pada pengembangan LKPD. Masukan dan saran dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Saran Perbaikan Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

Kekurangan pada LKPD	Saran Perbaikan
1) Komponen pertanyaan di setiap sintaks	Tambahkan pertanyaan pemantik dalam penyelidikan masalah
2) Kesimpulan	Tambahkan kolom kesimpulan pada bagian refleksi

d) Validasi oleh Ahli Pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI)

Validasi pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) merupakan proses penilaian terhadap

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dari segi kelayakan, kesesuaian, dan ketepatan pendekatan yang diterapkan dalam penelitian atau pengembangan produk. Proses validasi ini dilakukan oleh Dian Tauhidah, M.Pd. Uji validasi untuk pendekatan SSI mencakup tiga aspek utama, yaitu kelayakan, kesesuaian, dan ketepatan. Hasil dari angket validasi pendekatan SSI dapat ditemukan pada Lampiran 19. Selain itu, perhitungan dan penentuan kelayakan pendekatan SSI dalam LKPD disajikan dalam Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Penilaian Validasi Ahli SSI

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Kelayakan (poin 1, 3, 5)	86,6%	Sangat Layak
2.	Kesesuaian (poin 2 dan 4)	100%	Sangat Layak
3.	Ketepatan pendekatan (poin 6)	100%	Sangat Layak
Keseluruhan		93,3%	Sangat Layak

Validasi SSI pada LKPD juga mendapatkan

masukan dan saran untuk menjadi bahan perbaikan pada pengembangan LKPD. Masukan dan saran dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Saran Perbaikan Validasi Ahli *Socio-scientific Issues* (SSI)

Kekurangan pada LKPD	Saran Perbaikan
Masalah	Sesuaikan dengan materi dan indikator SSI

e) Validasi oleh Ahli Keterampilan Literasi Sains

Validasi keterampilan literasi sains merupakan proses penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dari perspektif wacana atau permasalahan yang sesuai dengan kompetensi literasi. Proses ini dilakukan oleh Dr. Siti Mukhlisoh Setyawati, S.Si., M.Si. Uji validasi keterampilan literasi sains mencakup empat aspek, yaitu proses sains, konten sains, konteks sains, dan sikap sains. Hasil dari angket validasi keterampilan literasi sains dapat ditemukan pada **Lampiran 12**. Selain itu, perhitungan dan penentuan kelayakan keterampilan literasi sains dalam LKPD disajikan dalam Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Penilaian Validasi Ahli Literasi Sains

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Proses Sains	93,3%	Sangat Layak
2.	Konten Sains	90%	Sangat Layak
3.	Konteks Sains	90%	Sangat Layak
4.	Sikap Sains	100%	Sangat Layak
Keseluruhan		92,5%	Sangat Layak

Validasi literasi sains pada LKPD juga mendapatkan masukan dan saran untuk menjadi bahan perbaikan pada pengembangan LKPD. Masukan dan saran dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Saran Perbaikan Validasi Ahli Ketrampilan Literasi Sains

Kekurangan pada LKPD	Saran Perbaikan
Lembar penulisan hasil diskusi	Perlu ditambahkan

b. Revisi Produk

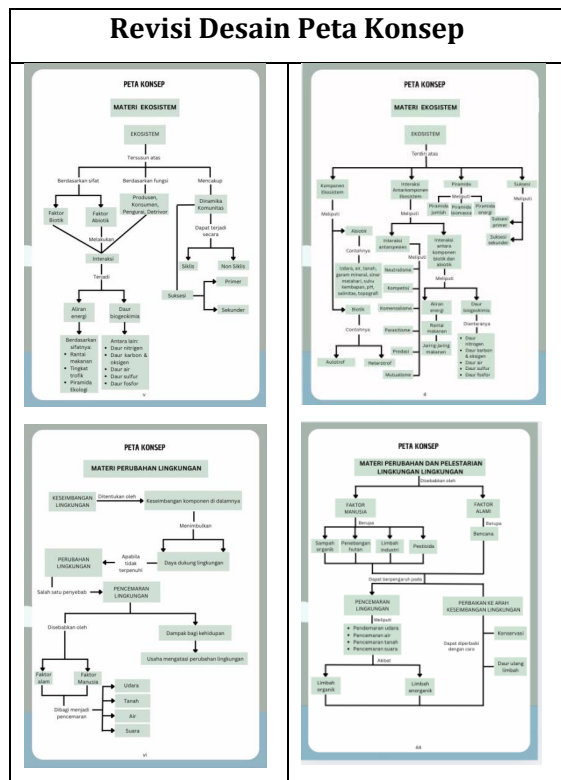
Penyempurnaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dilakukan berdasarkan masukan dari validator ahli sebagaimana dijelaskan pada

subbab sebelumnya. Dengan demikian, LKPD yang dihasilkan siap digunakan. Berikut ini adalah hasil revisi LKPD.

1) Revisi dari Ahli Materi

Perbaikan pada aspek materi dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut.

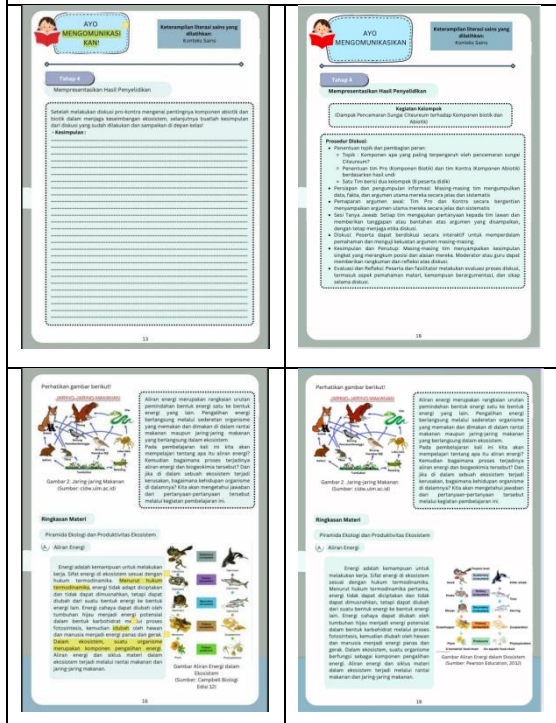
Tabel 4.11 Revisi Segi Materi

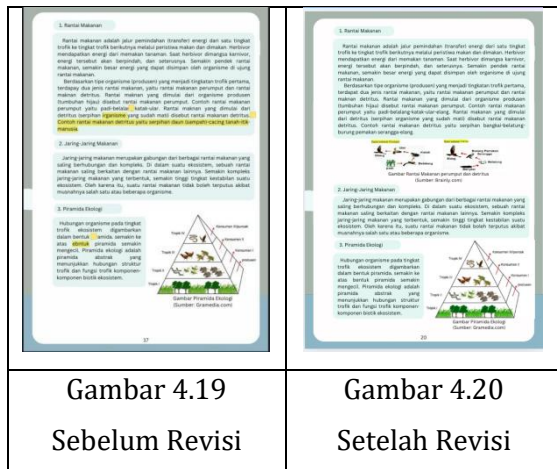


Gambar 4.15
Sebelum Revisi

Gambar 4.16
Setelah Revisi

Revisi Penulisan Kalimat

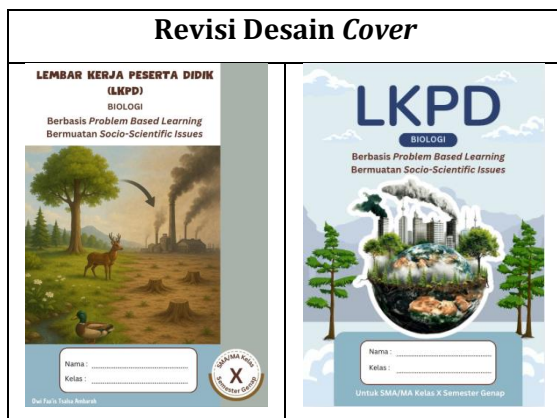








2) Revisi dari Ahli Media

Perbaikan pada aspek media dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Revisi Segi Media



Gambar 4.21 Sebelum Revisi	Gambar 4.22 Setelah Revisi
Revisi Penulisan Sintaks SSI	
	
Gambar 4.23 Sebelum Revisi	Gambar 4.24 Setelah Revisi
Revisi Penambahan Link untuk Artikel Permasalahan	
	
Gambar 4.25	Gambar 4.26



Gambar 4.29
Sebelum Revisi

Gambar 4.30
Setelah Revisi



Revisi Penambahan Sumber Gambar

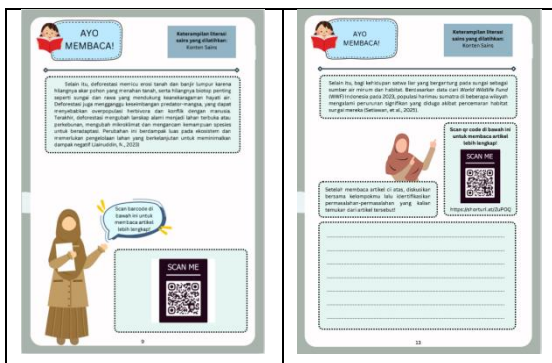
<p align="center">Gambar 4.31 Sebelum Revisi</p>	<p align="center">Gambar 4.32 Setelah Revisi</p>
<p align="center">Revisi Kolom Pengisian (Diperbesar jarak atas bawah)</p>	
<p align="center">Gambar 4.33 Sebelum Revisi</p>	<p align="center">Gambar 4.34 Setelah Revisi</p>

3) Revisi dari Ahli Metodologi Pembelajaran

Perbaikan pada aspek metodologi pembelajaran dilakukan berdasarkan masukan dari ahli di bidang tersebut. Hasil perbaikan ini dapat dilihat dalam Tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13 Revisi Segi Metodologi Pembelajaran

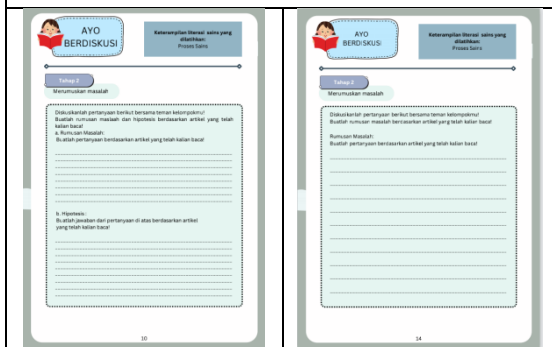
Revisi Sumber Sintaks PBL	
 <p>SINTAKS MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL)</p> <p>Langkah 1: Identifikasi masalah Berisi fenomena eksistensi dan perubahan lingkungan di lingkungan kehidupan. Peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi fenomena tersebut.</p> <p>Langkah 2: Mengajukan pertanyaan Peserta didik mengajukan pertanyaan dan membuat tugas dengan berdasarkan untuk pencarian informasi.</p> <p>Langkah 3: Menentukan strategi Peserta didik memilih strategi untuk mencari informasi yang dibutuhkan.</p> <p>Langkah 4: Mengembangkan dan menerapkan Peserta didik menerapkan hasil dari strategi yang telah dipilih.</p> <p>Langkah 5: Mengevaluasi Peserta didik melakukan proses evaluasi untuk menilai hasil dari proses yang telah dilakukan.</p>	 <p>SINTAKS MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL)</p> <p>Langkah 1: Identifikasi masalah Berisi fenomena eksistensi dan perubahan lingkungan di lingkungan kehidupan. Peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi fenomena tersebut.</p> <p>Langkah 2: Mengajukan pertanyaan Peserta didik mengajukan pertanyaan dan membuat tugas dengan berdasarkan untuk pencarian informasi.</p> <p>Langkah 3: Menentukan strategi Peserta didik memilih strategi untuk mencari informasi yang dibutuhkan.</p> <p>Langkah 4: Mengembangkan dan menerapkan Peserta didik menerapkan hasil dari strategi yang telah dipilih.</p> <p>Langkah 5: Mengevaluasi Peserta didik melakukan proses evaluasi untuk menilai hasil dari proses yang telah dilakukan.</p> <p>(Anggoro, et al., 2020)</p>
Gambar 4.35 Sebelum Revisi	Gambar 4.36 Setelah Revisi
Revisi Tahap 1 (Penambahan Perintah untuk Mengidentifikasi Masalah)	



Gambar 4.37
Sebelum Revisi

Gambar 4.38
Setelah Revisi

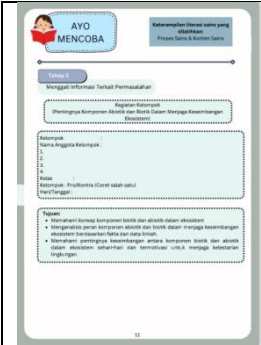
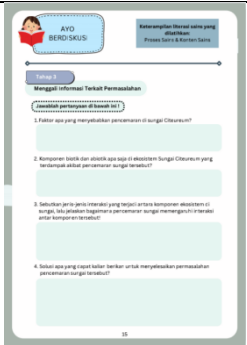
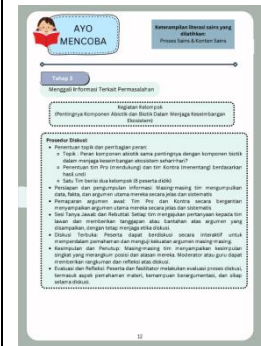
Revisi Tahap 2

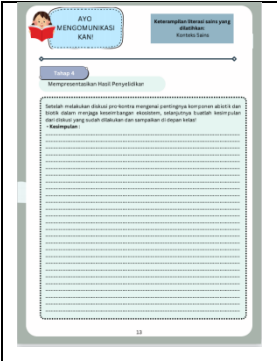
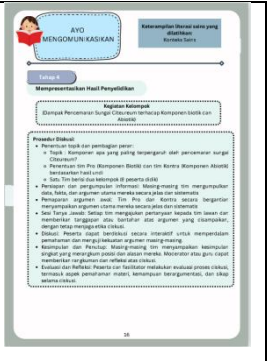




Gambar 4.39
Sebelum Revisi

Gambar 4.40
Setelah Revisi

Revisi Tahap 3



	
	
<p align="center">Gambar 4.41</p> <p align="center">Sebelum Revisi</p>	<p align="center">Gambar 4.42</p> <p align="center">Setelah Revisi</p>
<p>Revisi Tahap 4</p>	

	
<p style="text-align: center;">Gambar 4.43 Sebelum Revisi</p>	<p style="text-align: center;">Gambar 4.44 Setelah Revisi</p>
<p>Revisi Tahap 5</p>	
	
<p style="text-align: center;">Gambar 4.45 Sebelum Revisi</p>	<p style="text-align: center;">Gambar 4.46 Setelah Revisi</p>

4) Revisi dari Ahli Pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI)

Perbaikan pada aspek pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) dilakukan dengan mempertimbangkan masukan dari para ahli di bidang SSI. Hasil dari perbaikan ini dapat dilihat dalam Tabel 4.14 berikut.

Tabel 4.14 Revisi Segi Pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI)

Revisi Sumber Tahapan SSI	
	
Gambar 4.47 Sebelum Revisi	Gambar 4.48 Setelah Revisi
Revisi Artikel Permasalahan Pada Tahap 1 (Analisis Masalah)	
Kegiatan Pembelajaran 1	Kegiatan Pembelajaran 1

AYO MEMBACA!

Kembangkan Berpikir kritis yang Efektif!
Kerjakan!

Tema 1
Mengenali Masalah

Bacalah artikel berikut di bawah ini dengan teliti dan seksama!

Dampak Deforestasi Terhadap Kesejahteraan Hutan dan Ekosistem



Sumber: Deforestasi

Deforestasi adalah pengurangan hutan secara besar-besaran untuk keperluan manusia seperti pertanian atau peternakan. Hal ini dapat menyebabkan hilangnya habitat alami bagi banyak spesies hewan dan tumbuhan. Deforestasi juga dapat menyebabkan perubahan iklim, banjir, dan kekeringan.

Dampak deforestasi bisa berupa hilangnya habitat bagi banyak spesies hewan dan tumbuhan. Hal ini dapat menyebabkan hilangnya biodiversitas dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Deforestasi juga dapat menyebabkan perubahan iklim, banjir, dan kekeringan.

Deforestasi juga dapat menyebabkan hilangnya habitat bagi banyak spesies hewan dan tumbuhan. Hal ini dapat menyebabkan hilangnya biodiversitas dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Deforestasi juga dapat menyebabkan perubahan iklim, banjir, dan kekeringan.

Kegiatan Pembelajaran 2

AYO MEMBACA!

Kembangkan Berpikir kritis yang Efektif!
Kerjakan!

Tema 1
Mengenali Masalah

Bacalah artikel berikut di bawah ini dengan teliti dan seksama!

Aktivitas Manusia Mengganggu Aktivitas Alam



Sumber: Aktivitas Manusia Mengganggu Aktivitas Alam

Aktivitas manusia mengganggu aktivitas alam melalui pembangunan. Pembangunan kota-kota baru, industri, dan pertanian dapat merusak habitat alami dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Hal ini dapat menyebabkan hilangnya biodiversitas dan mengganggu keseimbangan ekosistem.

Aktivitas manusia juga dapat mengganggu aktivitas alam melalui perubahan iklim. Perubahan iklim dapat menyebabkan banjir, kekeringan, dan cuaca ekstrem lainnya yang dapat merusak habitat alami dan mengganggu keseimbangan ekosistem.

Kegiatan Pembelajaran 3

AYO MEMBACA!

Kembangkan Berpikir kritis yang Efektif!
Kerjakan!

Tema 1
Mengenali Masalah

Bacalah artikel berikut di bawah ini dengan teliti dan seksama!

Dampak Pencemaran Sungai Terhadap



Sumber: Pencemaran Sungai Terhadap

Pencemaran sungai dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan kesehatan manusia. Pencemaran sungai dapat menyebabkan hilangnya biodiversitas dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Hal ini dapat menyebabkan banjir, kekeringan, dan cuaca ekstrem lainnya yang dapat merusak habitat alami dan mengganggu keseimbangan ekosistem.

Pencemaran sungai juga dapat menyebabkan hilangnya habitat bagi banyak spesies hewan dan tumbuhan. Hal ini dapat menyebabkan hilangnya biodiversitas dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Hal ini dapat menyebabkan banjir, kekeringan, dan cuaca ekstrem lainnya yang dapat merusak habitat alami dan mengganggu keseimbangan ekosistem.

Kegiatan Pembelajaran 2

AYO MEMBACA!

Kembangkan Berpikir kritis yang Efektif!
Kerjakan!

Tema 1
Mengenali Masalah

Bacalah artikel berikut di bawah ini dengan teliti dan seksama!

Alat Pengukur Kualitas Air dan Udara



Sumber: Alat Pengukur Kualitas Air dan Udara

Alat pengukur kualitas air dan udara dapat membantu kita memahami dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan. Alat pengukur kualitas air dan udara dapat membantu kita memahami dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan. Hal ini dapat menyebabkan banjir, kekeringan, dan cuaca ekstrem lainnya yang dapat merusak habitat alami dan mengganggu keseimbangan ekosistem.

Alat pengukur kualitas air dan udara juga dapat membantu kita memahami dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan. Hal ini dapat menyebabkan banjir, kekeringan, dan cuaca ekstrem lainnya yang dapat merusak habitat alami dan mengganggu keseimbangan ekosistem.

Kegiatan Pembelajaran 3

AYO MEMBACA!

Keterampilan dasar yang perlu dikuasai: Membaca

Tahap 1

Menggunakan Masalah

Bacalah artikel berikut di bawah ini dengan hati-hati dan seksama.

Dampak Kegiatan Reforestasi Terhadap Lahan dan Upaya Upaya

Penelitian



Gunung Merapi merupakan salah satu gunung yang terkenal di Indonesia. Gunung Merapi memiliki banyak hutan yang rusak akibat aktivitas manusia. Untuk memulainya, pemerintah telah melakukan kegiatan reforestasi di berbagai lokasi. Kegiatan reforestasi ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas lingkungan, mengurangi risiko bencana, dan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat.

Salah satu lokasi kegiatan reforestasi adalah di lereng Gunung Merapi. Kegiatan ini melibatkan penanaman bibit pohon yang telah disiapkan sebelumnya. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa reforestasi dapat membantu memperbaiki kualitas lingkungan dan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat.

43

Kegiatan Pembelajaran 4

AYO MEMBACA!

Keterampilan dasar yang perlu dikuasai: Membaca

Tahap 1

Menggunakan Masalah

Bacalah artikel berikut di bawah ini dengan hati-hati dan seksama.

Salah Satu Dampak dari Aktivitas Manusia Terhadap Lahan dan Upaya Upaya

Penelitian



Salah satu dampak dari aktivitas manusia terhadap lahan adalah deforestasi. Deforestasi adalah proses penghilangan hutan secara permanen. Deforestasi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pembukaan lahan untuk pertanian, pembangunan infrastruktur, dan eksploitasi sumber daya alam. Deforestasi memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan, termasuk peningkatan risiko bencana, penurunan kualitas lingkungan, dan hilangnya biodiversitas.

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak dari deforestasi adalah reforestasi. Reforestasi adalah proses penanaman kembali hutan yang telah ditebang. Reforestasi dapat membantu memperbaiki kualitas lingkungan, mengurangi risiko bencana, dan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat.

44

Kegiatan Pembelajaran 4

AYO MEMBACA!

Keterampilan dasar yang perlu dikuasai: Membaca

Tahap 1

Menggunakan Masalah

Bacalah artikel berikut di bawah ini dengan hati-hati dan seksama.

Dampak Aktivitas Manusia Terhadap Lahan dan Upaya Upaya

Penelitian



Salah satu dampak dari aktivitas manusia terhadap lahan adalah deforestasi. Deforestasi adalah proses penghilangan hutan secara permanen. Deforestasi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pembukaan lahan untuk pertanian, pembangunan infrastruktur, dan eksploitasi sumber daya alam. Deforestasi memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan, termasuk peningkatan risiko bencana, penurunan kualitas lingkungan, dan hilangnya biodiversitas.

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak dari deforestasi adalah reforestasi. Reforestasi adalah proses penanaman kembali hutan yang telah ditebang. Reforestasi dapat membantu memperbaiki kualitas lingkungan, mengurangi risiko bencana, dan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat.

45

Kegiatan Pembelajaran 5

AYO MEMBACA!

Keterampilan dasar yang perlu dikuasai: Membaca

Tahap 1

Menggunakan Masalah

Bacalah artikel berikut di bawah ini dengan hati-hati dan seksama.

Dampak Aktivitas Manusia Terhadap Lahan dan Upaya Upaya

Penelitian





Salah satu dampak dari aktivitas manusia terhadap lahan adalah deforestasi. Deforestasi adalah proses penghilangan hutan secara permanen. Deforestasi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pembukaan lahan untuk pertanian, pembangunan infrastruktur, dan eksploitasi sumber daya alam. Deforestasi memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan, termasuk peningkatan risiko bencana, penurunan kualitas lingkungan, dan hilangnya biodiversitas.

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak dari deforestasi adalah reforestasi. Reforestasi adalah proses penanaman kembali hutan yang telah ditebang. Reforestasi dapat membantu memperbaiki kualitas lingkungan, mengurangi risiko bencana, dan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat.

46

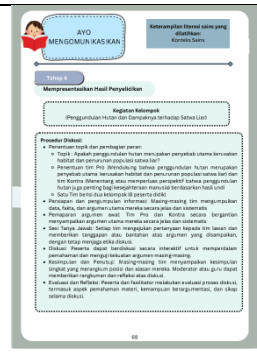
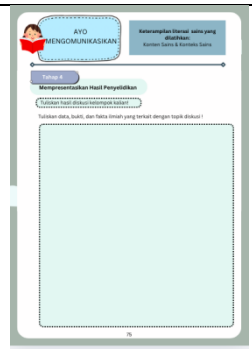
Kegiatan Pembelajaran 5

	
<p style="text-align: center;">Gambar 4.49 Sebelum Revisi</p>	<p style="text-align: center;">Gambar 4.50 Setelah Revisi</p>

5) Revisi dari Ahli Keterampilan Literasi Sains

Perbaikan pada aspek keterampilan literasi sains dilakukan dengan mengacu pada masukan dari para ahli di bidang keterampilan literasi sains. Hasil dari perbaikan ini dapat dilihat dalam Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 Revisi Segi Keterampilan Literasi Sains

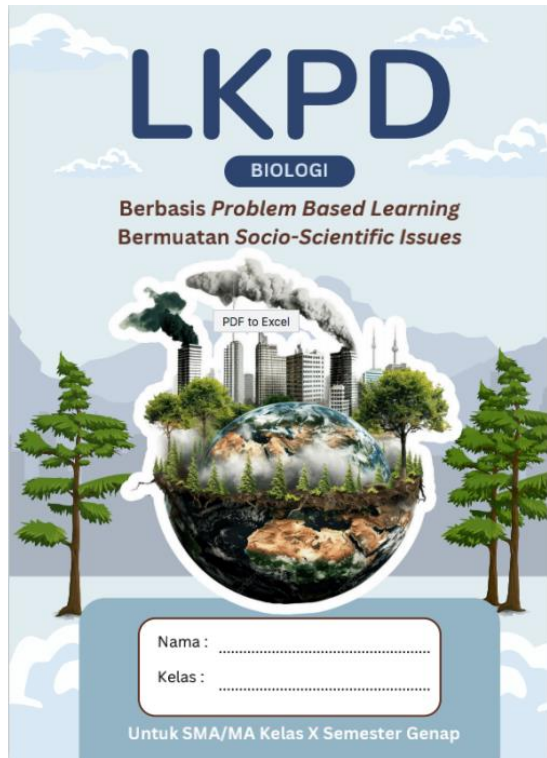
Revisi Penambahan Halaman Lembar untuk Aktivitas Hasil Diskusi	
	
<p align="center">Gambar 4.51 Sebelum Revisi</p>	<p align="center">Gambar 4.52 Setelah Revisi</p>

c. Prototipe Hasil Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang mengadopsi model *problem based learning* (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI) untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik. Format LKPD yang dihasilkan terdiri dari tujuh belas komponen, yaitu: 1) Sampul, 2) Halaman

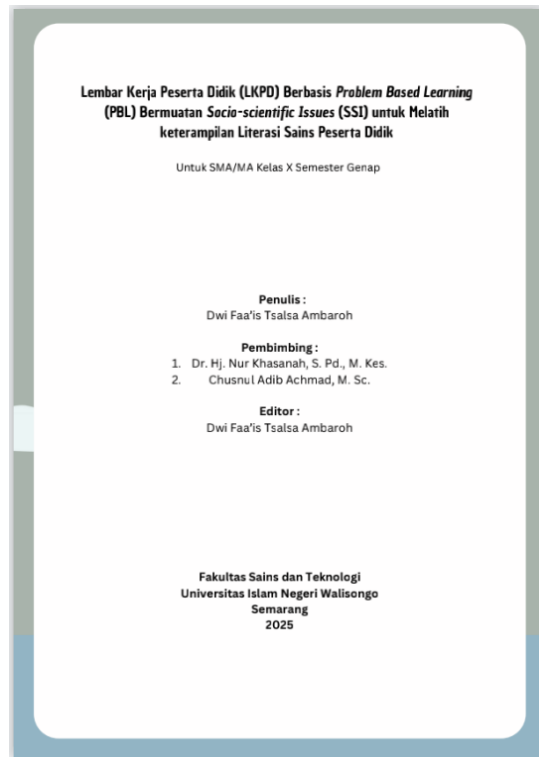
Identitas LKPD, 3) Kata Pengantar, 4) Daftar Isi, 5) Uraian LKPD berbasis PBL dan memuat SSI, 6) Petunjuk Penggunaan LKPD, 7) Tahapan PBL dan SSI, 8) Integrasi tahapan PBL dan SSI, 9) Pendahuluan, 10) Uraian Masalah Sosial Ilmiah (SSI), 11) Peta Konsep, 12) Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP), 13) Bahan ajar yang sesuai dengan konsep dan tujuan pembelajaran, 14) Artikel masalah yang memuat masalah sosial dan ilmiah, 15) Kegiatan Diskusi Kelompok, 16) Kesimpulan dan Refleksi, dan 17) Daftar Pustaka. Tampilan akhir LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 4.53 sampai dengan 4.73 berikut ini.

1. Tampilan *cover* LKPD, tersaji pada gambar 4.53



Gambar 4.53 *Cover* LKPD

2. Tampilan Halaman Identitas, tersaji pada gambar 4.54



Gambar 4.54 Identitas LKPD

3. Tampilan Kata Pengantar, tersaji pada gambar 4.55



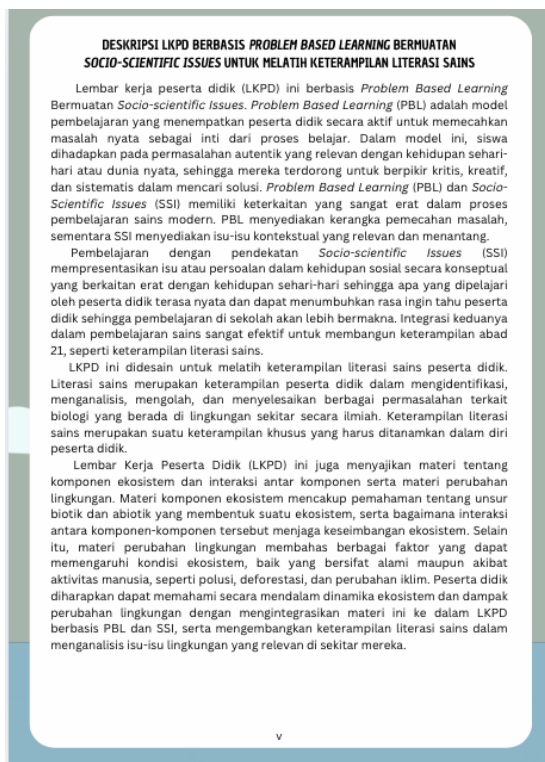
Gambar 4.55 Kata Pengantar

4. Tampilan Daftar Isi, tersaji pada gambar 4.56

DAFTAR ISI	
Cover.....	i
Lembar Penulis.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Deskripsi LKPD PBL Bermuatan SSI.....	v
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	vi
Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	vii
Sintaks <i>Socio-scientific Issues</i>	viii
Penggabungan Sintaks PBL-SSI.....	ix
Pendahuluan.....	1
Pendekatan <i>Socio-scientific Issues</i>	2
Komponen Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen.....	3
Peta Konsep Komponen Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen.....	4
Kegiatan Belajar 1 (Ekosistem).....	5
Kegiatan Belajar 2 (Ekosistem).....	18
Kegiatan Belajar 3 (Ekosistem).....	31
Perubahan Lingkungan.....	43
Peta Konsep Perubahan Lingkungan.....	44
Kegiatan Belajar 1 (Perubahan Lingkungan).....	45
Kegiatan Belajar 2 (Perubahan Lingkungan).....	58
Daftar Pustaka.....	59

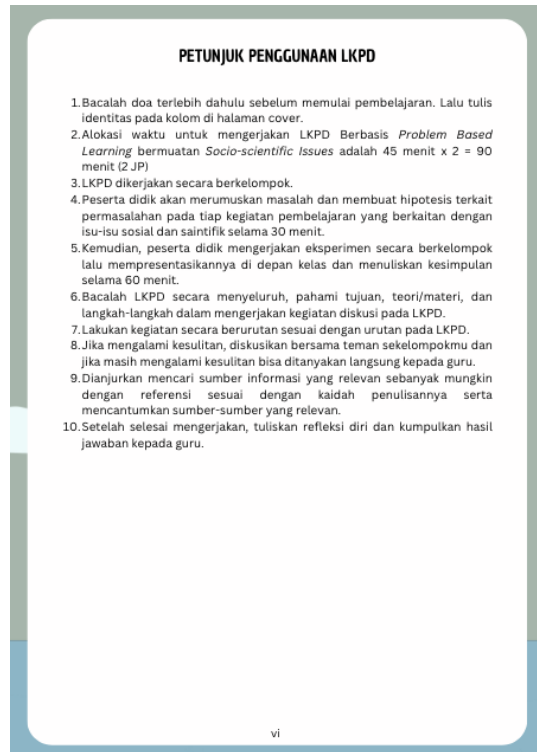
Gambar 4.56 Daftar Isi

5. Tampilan Deskripsi LKPD Berbasis PBL Bermuatan SSI untuk melatih Keterampilan Literasi Sains, tersaji pada gambar 4.57



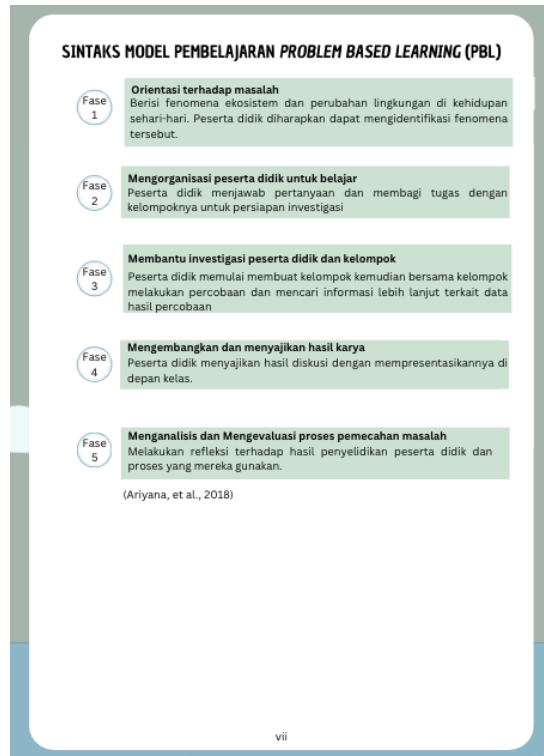
Gambar 4.57 Deskripsi LKPD Berbasis PBL Bermuatan SSI untuk melatih Keterampilan Literasi Sains

6. Tampilan Petunjuk Penggunaan LKPD , tersaji pada gambar 4.58



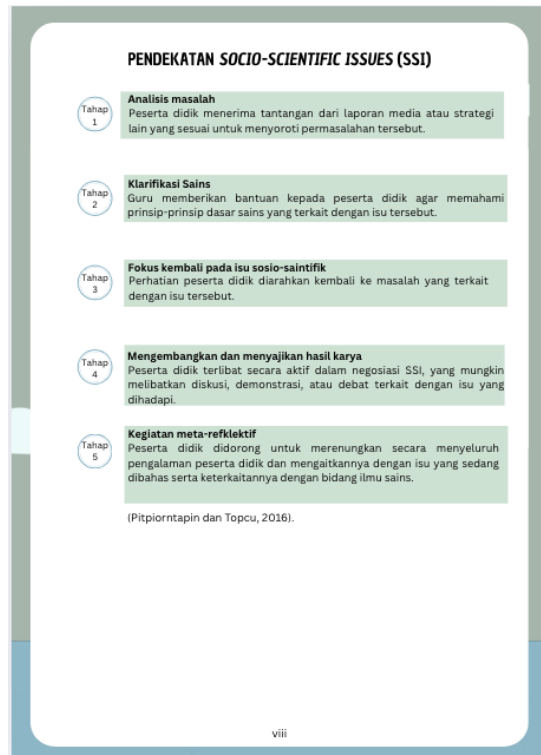
Gambar 4.58 Petunjuk Penggunaan LKPD

7. Tampilan Sintaks PBL, tersaji pada gambar 4.59



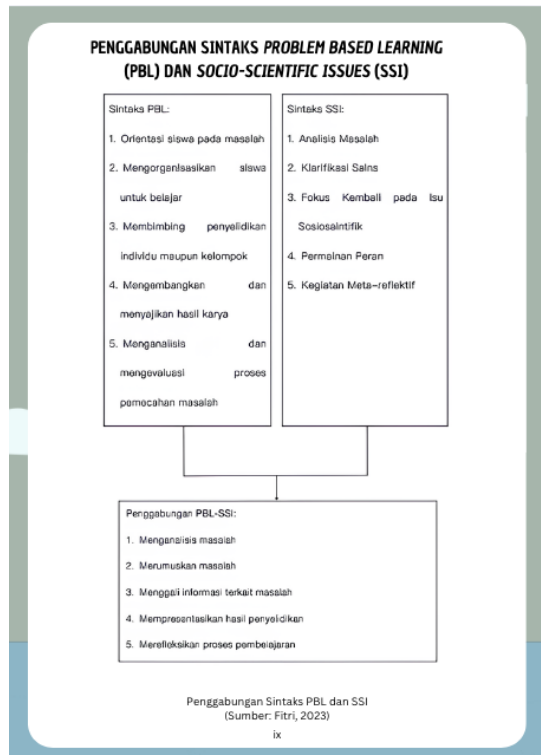
Gambar 4.59 Sintaks PBL

8. Tampilan Tahap Pendekatan SSI, tersaji pada gambar 4.60



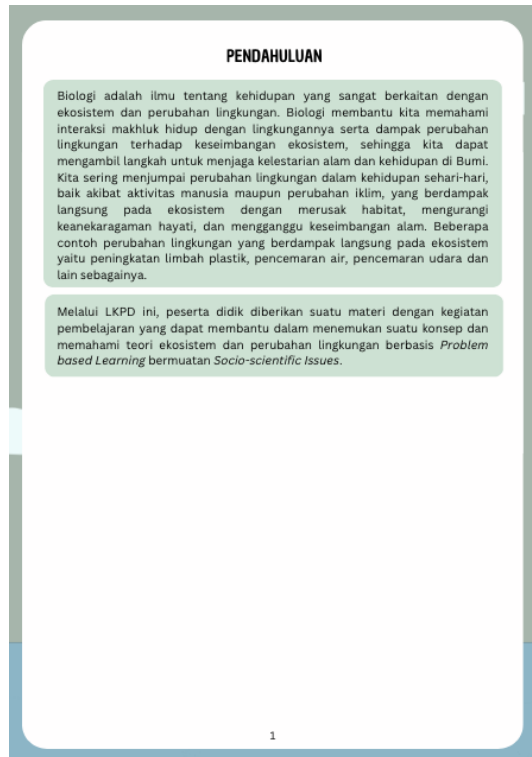
Gambar 4.60 Tahapan SSI

9. Tampilan Penggabungan Sintaks PBL dan SSI,
tersaji pada gambar 4.61



Gambar 4.61 Penggabungan Sintaks PBL dan
SSI

10. Tampilan Pendahuluan, tersaji pada gambar 4.62



Gambar 4.62 Pendahuluan

11. Tampilan Deskripsi Pendekatan SSI, tersaji pada gambar 4.63



Gambar 4.63 Deskripsi Pendekatan SSI

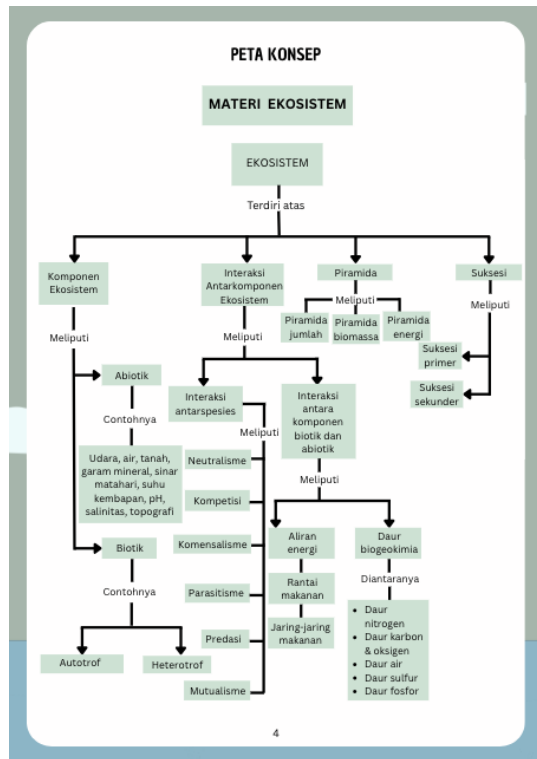
12. Tampilan Halaman Judul Materi Komponen Ekosistem dan Perubahan Lingkungan, tersaji pada gambar 4.64

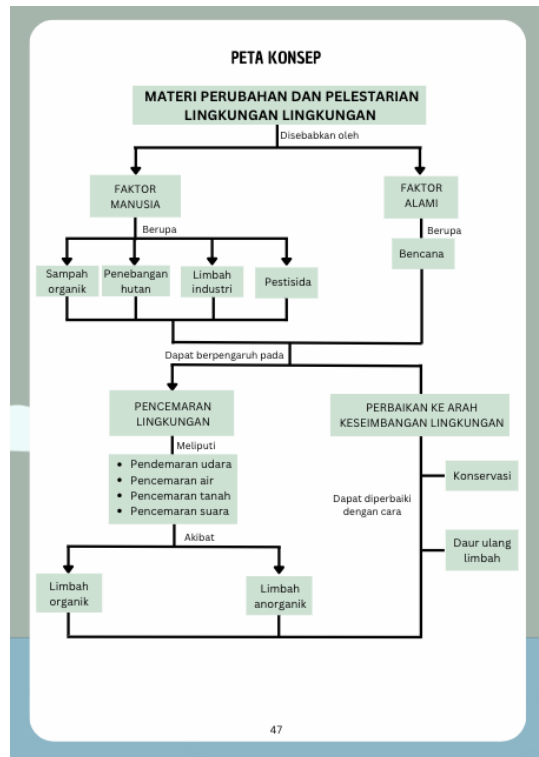




Gambar 4.64 Halaman Judul Materi
Komponen Ekosistem dan Perubahan
Lingkungan

13. Tampilan Peta Konsep Materi Komponen Ekosistem dan Perubahan Lingkungan, tersaji pada gambar 4.65





Gambar 4.65 Peta Konsep Materi Komponen Ekosistem dan Perubahan Lingkungan

14. Tampilan Judul Sub Materi, Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Kata Kunci, tersaji pada gambar 4.66

EKOSISTEM

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Komponen ekosistem dan interaksi antar komponen



Kata Kunci :

- Ekosistem
- Interaksi
- Komponen

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.

Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat menganalisis komponen-komponen ekosistem
- Peserta didik dapat menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen ekosistem

5

Gambar 4.66 Judul Sub Materi, Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Kata Kunci

15. Tampilan Ringkasan Materi, tersaji pada gambar 4.67

Perhatikan gambar berikut!



Gambar Ekosistem
(Sumber: edubio.com)

Organisme hidup dalam sebuah sistem yang ditopang oleh berbagai komponen yang saling berhubungan dan saling berpengaruh, baik secara langsung maupun tidak langsung. Perhatikan gambar di samping dengan cermat dan teliti. Kehidupan semua jenis makhluk hidup yang saling mempengaruhi serta interaksi dengan alam membentuk satu kesatuan yang disebut ekosistem.

Pada pembelajaran kali ini kita akan mempelajari tentang apa itu ekosistem? Lalu komponen penyusun apa saja yang terdapat di dalam ekosistem? Kemudian, jika salah satu komponen penyusun ekosistem tersebut tidak ada apa yang akan terjadi? Serta bagaimana interaksi yang terjadi di dalam ekosistem tersebut? Kita akan mengetahui jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tersebut melalui kegiatan pembelajaran ini.

Ringkasan Materi

Komponen Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen

A. Komponen Ekosistem

Ekosistem adalah suatu kesatuan fungsional antara makhluk hidup dengan lingkungan yang ada di dalamnya, hubungan dan interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan tersebut sangat erat dan saling mempengaruhi. Ekosistem terdiri dari berbagai unsur yang membentuk tata lingkungan. Semua ekosistem baik ekosistem daratan (terrestrial) maupun ekosistem perairan (akuatik) tersusun dari berbagai komponen. Setiap komponen ekosistem memiliki makna khusus bagi komponen lainnya. Hubungan saling ketergantungan antara komponen ekosistem sangat terorganisir. Hubungan tersebut berlangsung secara dinamis sehingga terjadilah keseimbangan lingkungan.

Berdasarkan struktur dasar ekosistem, komponen ekosistem dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu komponen abiotik dan komponen biotik.

- 1) Komponen abiotik : Komponen fisik atau kimiawi yang terdapat pada suatu ekosistem sebagai medium atau substrat untuk berlangsungnya suatu kehidupan. Komponen abiotik meliputi udara, air, tanah, garam mineral, sinar matahari, suhu, kelembapan, dan derajat keasaman (pH).
- 2) Komponen biotik : Komponen yang meliputi seluruh makhluk hidup di bumi. Komponen tersebut antara lain bakteri, jamur, ganggang, lumut, tumbuhan paku, tumbuhan tingkat tinggi, hewan invertebrata, dan hewan vertebrata termasuk manusia. Berdasarkan segi tingkat trofik atau nutrisi, komponen biotik dalam ekosistem dibedakan menjadi 2 macam, yaitu autotrof dan heterotrof.

6

a. Komponen Autotrof

Organisme autotrof adalah organisme uniseluler maupun multiseluler yang memiliki klorofil sehingga dapat melakukan proses fotosintesis, misalnya fitoplankton, ganggang, tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan ber biji. Dari hasil fotosintesis dihasilkan karbohidrat dan oksigen. Organisme autotrof merupakan produsen utama dalam ekosistem.

b. Komponen Heterotrof

Organisme heterotrof adalah organisme seluler yang dalam hidupnya selalu memanfaatkan bahan organik yang disediakan oleh organisme lain sebagai makanannya. Organisme heterotrof terdiri atas herbivora sebagai konsumen primer (I), karnivora yang memakan herbivora sebagai konsumen sekunder (II), karnivora yang memakan karnivora lainnya sebagai konsumen tersier (III), dekomposer serta detritivor.

Dekomposer adalah mikroorganisme yang menguraikan zat organik sisa tumbuhan atau hewan (detritus) seperti selulosa atau kitin, menjadi zat yang lebih sederhana. Contoh dekomposer yaitu bakteri dan jamur. Nutrien organik hasil penguraian dilepaskan ke ekosistem yang kemudian digunakan kembali oleh produsen. Detritivor hidup dengan cara memakan sisa tumbuhan atau hewan yang sudah mati, misalnya rayap, cacing tanah, dan hewan kaki seribu.

B. Interaksi Antar Komponen Ekosistem

Di dalam suatu ekosistem terjadi interaksi antara suatu komponen biotik dengan komponen biotik lainnya dan antara komponen biotik dengan komponen abiotik. Bentuk interaksi antar komponen biotik dapat terjadi antar spesies yang sama maupun spesies yang berbeda. Interaksi antara komponen biotik mengakibatkan terjadinya aliran energi dan daur biogeokimia.

a) Interaksi antar komponen biotik dengan biotik

Interaksi ini bisa terjadi antar organisme, antar populasi, dan antar komunitas.

1) Interaksi antar organisme

Semua makhluk hidup selalu bergantung kepada makhluk hidup lain. Tiap individu akan selalu berhubungan dengan individu yang sejenis atau lain jenis, baik individu dalam satu populasinya atau populasi lain.

Interaksi antar organisme dapat dikategorikan sebagai berikut:

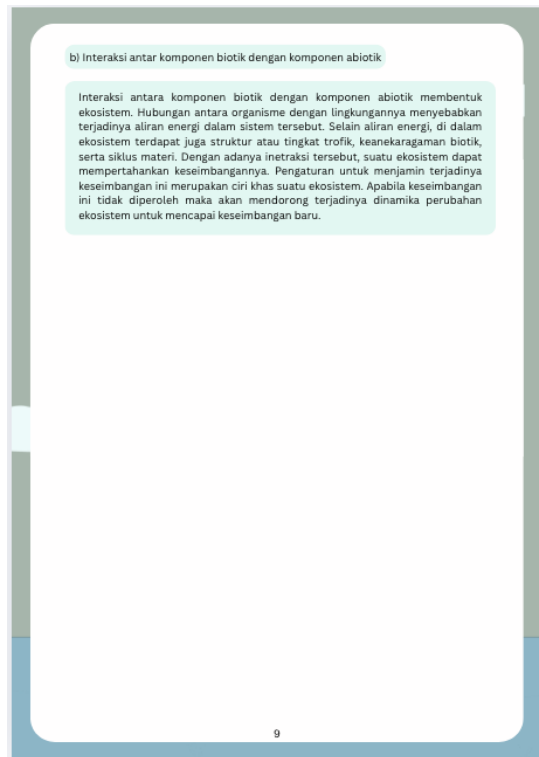
- **Netralisme** : Hubungan tidak saling mengganggu antarorganisme dalam habitat yang sama dan bersifat tidak menguntungkan ataupun merugikan bagi kedua belah pihak. Netralisme terjadi antara spesies yang memiliki kebutuhan berbeda, contohnya capung dan sapi.

- **Mutualisme** : Hubungan antara dua organisme yang berbeda spesies yang saling menguntungkan kedua belah pihak. Contohnya bakteri *Rhizobium* yang hidup pada bintil akar kacang-kacangan, lalu lebah dan bunga.
- **Predasi** : Hubungan antara mangsa dan pemangsa (predator). Hubungan ini sangat erat sebab tanpa mangsa, predator tidak dapat hidup. Sebaliknya, predator juga berfungsi sebagai pengontrol populasi mangsa. Contohnya singa dan mangsanya yaitu kijang atau burung hantu dengan tikus.
- **Parasitisme** : Hubungan antar organisme yang berbeda spesies tetapi salah satu organismenya hidup pada organisme lain dan mengambil makanan dari organisme yang ditumpanginya (inangnya) sehingga bersifat merugikan. Contohnya benalu dengan pohon inang atau nyamuk *anophles* dengan manusia.
- **Komensalisme** : Hubungan antara dua organisme yang berbeda spesies dalam bentuk kehidupan bersama untuk berbagi sumber makanan, salah satu spesies diuntungkan dan spesies lainnya tidak dirugikan, contohnya anggrek dengan pohon yang ditumpanginya atau ikan hiu dengan ikan remora.

2) Interaksi antar populasi

- **Alelopati** : interaksi antarpopulasi yang apabila populasi yang satu menghasilkan zat yang dapat menghalangi tumbuhnya populasi lain. Contohnya, di sekitar pohon walnut (*juglons*) jarang ditumbuhi tumbuhan lain karena tumbuhan ini menghasilkan zat yang bersifat toksik. Pada mikroorganisme istilah alelopati dikenal dengan anabiosa. Contohnya yaitu pada jamur *Penicillium* sp. dapat menghasilkan antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tertentu.
- **Kompetisi** : Interaksi antar populasi yang apabila antar populasi terdapat kepentingan yang sama sehingga terjadi persaingan untuk mendapatkan apa yang diperlukan. Kompetisi dibedakan mejadi dua macam yaitu intraspesifik dan interspesifik. Kompetisi intraspesifik yaitu persaingan yang terjadi antara organisme atau individu dari spesies yang sama, contohnya sesama kucing jantan yang berkelahi untuk memperebutkan pasangan kawinnya. Sedangkan kompetisi interspesifik yaitu persaingan yang terjadi antara organisme atau individu yang berbeda spesies, contohnya tanaman jagung dan rumput yang tumbuh di ladang.

3) **Interaksi antar komunitas** : Komunitas adalah kumpulan populasi yang berbeda di suatu daerah yang sama dan saling berinteraksi. Contohnya, komunitas sawah dan komunitas sungai. Komunitas sawah disusun oleh bermacam-macam organisme seperti padi, belalang, burung, ular, dan gulma. Sedangkan komunitas sungai terdiri dari ikan, ganggang, zooplankton, fitoplankton, dan dekomposer. Antara komunitas sungai dan sawah terjadi interaksi dalam bentuk peredaran nutrien dari air sungai ke sawah dan peredaran organisme hidup dari kedua komunitas tersebut. Interaksi antar komunitas sangat kompleks karena selain melibatkan organisme, interaksi ini juga melibatkan aliran energi dan makanan.



Gambar 4.67 Ringkasan Materi

16. Tampilan Tahap 1 (Menganalisis Masalah), tersaji pada gambar 4.68



**AYO
MEMBACA!**

**Keterampilan literasi
sains yang dilatihkan:**
Proses Sains

Tahap 1

Menganalisis Masalah

Bacalah artikel berita di bawah ini dengan teliti dan seksama!

Dampak Pencemaran Sungai Citeureup



Gambar Pencemaran sungai yang aliran airnya berubah warna menjadi oranye akibat limbah industri di Kampung Bojong Engsel, Desa Tarikolot, Kecamatan Citeureup, Jawa Barat, 19 Mei 2025.

(Sumber: tempo.com)

Aliran sungai di Kampung Bojong Engsel, Desa Tarikolot, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor Jawa Barat berubah warna menjadi oranye pada Senin, 19 Mei 2025 dalam pencemaran sungai. Pemerintah Kabupaten Bogor melalui inspeksi Dinas Lingkungan Hidup ke beberapa lokasi industri di wilayah Citeureup menyegel saluran pembuangan limbah PT Harapan Mulya yang bergerak di bidang pengadaan gerobak dan tong atau tempat sampah dengan aktivitas pengecatan menggunakan powder coating oranye, hitam, hijau, dan biru.

"Kami melakukan penelusuran dari hulu ke hilir aliran yang diduga tercemar," kata Kepala Bidang Penegakan Hukum Lingkungan dan Pengelolaan Limbah B3 Dinas LH Kabupaten Bogor Gantara Lenggana, Senin lalu.



AYO
MEMBACA!

Keterampilan literasi
sains yang dilatihkan:
Proses Sains

Sungai yang berperan penting sebagai sumber kehidupan dan penyangga ekosistem yang krusial bagi masyarakat Indonesia sering menghadapi ancaman serius akibat semakin meluasnya pencemaran akibat beragam aktivitas manusia dari pembuangan limbah rumah tangga hingga limbah industri. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mencatat, sebanyak 96 persen sungai di Indonesia berada dalam kondisi tercemar, dari tingkat ringan hingga berat. Hanya 2,19 persen yang masih memenuhi ambang baku mutu air yang layak. Angka ini mempertegas perlunya langkah cepat dan terukur untuk mengatasi krisis pencemaran sungai yang semakin mengkhawatirkan.

Fakta ini menunjukkan betapa krusialnya masalah ini untuk segera diatasi karena dapat berdampak buruk bagi masyarakat sekitarnya. Dilansir dari laman Perumda Air Minum Tirta Satria dan PDAM, berikut dampak dari pencemaran air sungai:

1. Mengancam Kehidupan Manusia

Pencemaran air sungai dapat membahayakan kehidupan manusia terutama jika air digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, memasak, dan minum. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Lingkungan Hidup IPB (2022), lebih dari 25 juta jiwa penduduk Indonesia terkena dampak langsung dari pencemaran air sungai.

2. Menimbulkan Berbagai Macam Penyakit

Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan RI tahun 2020, terdapat lebih dari 60 jenis penyakit yang dapat ditularkan melalui air tercemar seperti diare, kolera, hepatitis A, demam tifoid, dan penyakit kulit. Sungai yang tercemar menjadi tempat berkembang biaknya bakteri dan mikroorganisme patogen seperti virus, bakteri, dan parasit yang dapat menginfeksi manusia.

3. Menipisnya Persediaan Air Minum

Ketika sungai tercemar, maka persediaan air bersih untuk dikonsumsi menjadi terbatas. Menurut data dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat pada 2019, terdapat lebih dari 100 juta penduduk Indonesia yang kekurangan akses terhadap air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Pencemaran sungai yang terus terjadi dapat mempersulit pasokan air bersih.



AYO
MEMBACA!

Keterampilan literasi
sains yang dilatihkan:
Konten Sains

4. Eutrofikasi

Eutrofikasi adalah proses pengayaan nutrisi seperti nitrogen dan fosfor di perairan yang dapat menyebabkan pertumbuhan alga dan tumbuhan air yang berlebihan dan dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut dalam air, sehingga menyebabkan kematian massal ikan dan organisme air lainnya. Hal ini berdampak pada keanekaragaman hayati dan produktivitas lingkungan sungai. Berdasarkan penelitian dari Universitas Diponegoro (2021), sebanyak 27% dari total danau dan sungai di Jawa Tengah mengalami eutrofikasi akibat pencemaran oleh limbah pertanian dan industri.

5. Disrupsi Rantai Makanan

Ketika zat-zat beracun masuk ke dalam sungai, organisme yang hidup di dalamnya akan terpapar racun dan dapat menyebabkan kematian pada organisme tertentu, sehingga rantai makanan menjadi terputus. Laporan dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada 2018 menyebutkan bahwa pencemaran air sungai telah menyebabkan kepunahan beberapa spesies ikan air tawar di Indonesia.

6. Dampak Pertanian

Pencemaran sungai akibat aktivitas industri yang mengandung zat-zat beracun bisa berdampak pada pertanian ketika aliran air mengalir hingga lahan pertanian sehingga hasil panen tercemar dan tidak dapat tumbuh dengan baik. Studi yang dilakukan oleh Universitas Gadjah Mada pada 2020 menemukan bahwa sekitar 30% dari lahan pertanian di Jawa mengalami penurunan produktivitas akibat penggunaan air sungai yang tercemar.

7. Dampak Ekonomi

Populasi ikan sungai yang menurun drastis akibat pencemaran tentu mempengaruhi hasil tangkapan dan sungai yang kotor serta berbau juga mengurangi minat wisatawan untuk mengunjungi daerah tersebut. Data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada 2022 menunjukkan bahwa sektor perikanan tangkap di sungai mengalami penurunan produksi hingga 40% akibat pencemaran air sungai. Sementara sektor pariwisata mengalami penurunan kunjungan wisatawan hingga 25% akibat pencemaran tersebut.

8. Mengancam ekosistem tumbuhan dan hewan

Penelitian yang dilakukan Universitas Brawijaya (2019) menemukan bahwa tingkat kematian pohon di sepanjang bantaran sungai yang tercemar mencapai 65% lebih tinggi dibandingkan dengan sungai yang tidak tercemar.



**AYO
MEMBACA!**

**Keterampilan literasi
sains yang dilatihkan:**
Prose Sains

Selain itu, bagi kehidupan satwa liar yang bergantung pada sungai sebagai sumber air minum dan habitat. Berdasarkan data dari *World Wildlife Fund* (WWF) Indonesia pada 2023, populasi harimau sumatra di beberapa wilayah mengalami penurunan signifikan yang diduga akibat pencemaran habitat sungai mereka (Setiawan, et al., 2025).



**Scan qr code di bawah ini untuk
membaca artikel lebih lengkap!**



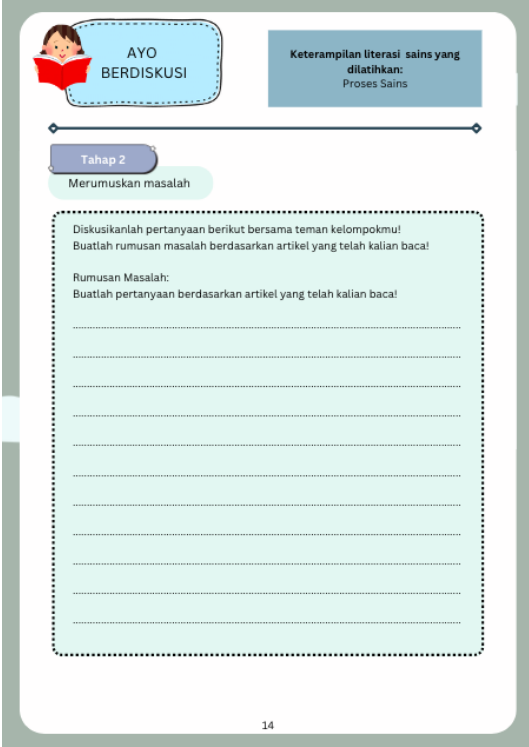
<https://www.tempo.co/lingkungan/sungai-ditaurup-tercemar-simal-dampak-pencemaran-sungai-bagi-kehidupan-warga-1513963>

Setelah membaca artikel di atas, diskusikan bersama kelompokmu lalu identifikasikan permasalahan-permasalahan yang kalian temukan dari artikel tersebut!

13

Gambar 4.68 Tahap 1 (Menganalisis Masalah)

17. Tampilan Tahap 2 (Merumuskan Masalah),
tersaji pada gambar 4.69



AYO BERDISKUSI

Keterampilan literasi sains yang dilatihkan:
Proses Sains

Tahap 2
Merumuskan masalah

Diskusikanlah pertanyaan berikut bersama teman kelompokmu!
Buatlah rumusan masalah berdasarkan artikel yang telah kalian baca!

Rumusan Masalah:
Buatlah pertanyaan berdasarkan artikel yang telah kalian baca!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14

Gambar 4.69 Tahap 2 (Merumuskan Masalah)

18. Tampilan Tahap 3 (Menggali Informasi Terkait Permasalahan), tersaji pada gambar 4.70

AYO BERDISKUSI

Keterampilan literasi sains yang dilatihkan: Proses Sains

Tahap 3

Menggali Informasi Terkait Permasalahan


Jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Faktor apa yang menyebabkan pencemaran di sungai Citeureum?
2. Komponen biotik dan abiotik apa saja di ekosistem Sungai Citeureum yang terdampak akibat pencemaran sungai tersebut?
3. Sebutkan jenis-jenis interaksi yang terjadi antara komponen ekosistem di sungai, lalu jelaskan bagaimana pencemaran sungai memengaruhi interaksi antar komponen tersebut!
4. Solusi apa yang dapat kalian berikan untuk menyelesaikan permasalahan pencemaran sungai tersebut?

15

Gambar 4.70 Tahap 3 (Menggali Informasi Terkait Permasalahan)

19. Tampilan Tahap 4 (Mempresentasikan Hasil Karya), tersaji pada gambar 4.71



**AYO
MENGOMUNIKASIKAN**

Keterampilan literasi sains yang dilatihkan:
Konten Sains & Konteks Sains

Tahap 4

Mempresentasikan Hasil Penelitian

Kegiatan Kelompok
(Dampak Pencemaran Sungai Citeureum terhadap Komponen biotik dan Abiotik)

Prosedur Diskusi:

- Penentuan topik dan pembagian peran:
 - Topik : Komponen apa yang paling terpengaruh oleh pencemaran sungai Citeureum?
 - Penentuan tim Pro (Komponen Biotik) dan tim Kontra (Komponen Abiotik) berdasarkan hasil undi
 - Satu Tim berisi dua kelompok (8 peserta didik)
- Persiapan dan pengumpulan informasi: Masing-masing tim mengumpulkan data, fakta, dan argumen utama mereka secara jelas dan sistematis
- Pemaparan argumen awal: Tim Pro dan Kontra secara bergantian menyampaikan argumen utama mereka secara jelas dan sistematis
- Sesi Tanya Jawab: Setiap tim mengajukan pertanyaan kepada tim lawan dan memberikan tanggapan atau bantahan atas argumen yang disampaikan, dengan tetap menjaga etika diskusi.
- Diskusi: Peserta dapat berdiskusi secara interaktif untuk memperdalam pemahaman dan menguji kekuatan argumen masing-masing.
- Kesimpulan dan Penutup: Masing-masing tim menyampaikan kesimpulan singkat yang merangkum posisi dan alasan mereka. Moderator atau guru dapat memberikan rangkuman dan refleksi atas diskusi.
- Evaluasi dan Refleksi: Peserta dan fasilitator melakukan evaluasi proses diskusi, termasuk aspek pemahaman materi, kemampuan berargumentasi, dan sikap selama diskusi.

16

AYO MENGOMUNIKASIKAN

Keterampilan literasi sains yang dilatihkan:
Konten Sains & Konteks Sains

Tahap 4
Mempresentasikan Hasil Penelitian

Tuliskan hasil diskusi kelompok kalian!

Tuliskan data, bukti, dan fakta ilmiah yang terkait dengan topik diskusi

17

Gambar 4.71 Tahap 4 (Mempresentasikan Hasil Karya)

20. Tampilan Tahap 5 (Merefleksikan Proses Pembelajaran), tersaji pada gambar 4.72

KESIMPULAN & REFLEKSI

Keterampilan literasi sains yang dilatihkan:
Proses Sains & Sikap Sains

Tahap 5

Merefleksikan Proses Pembelajaran

Jawablah pertanyaan di bawah ini!

Setelah melakukan diskusi pro-kontra mengenai pentingnya komponen abiotik dan biotik dalam menjaga keseimbangan ekosistem, selanjutnya buatlah kesimpulan dari diskusi yang sudah dilakukan!

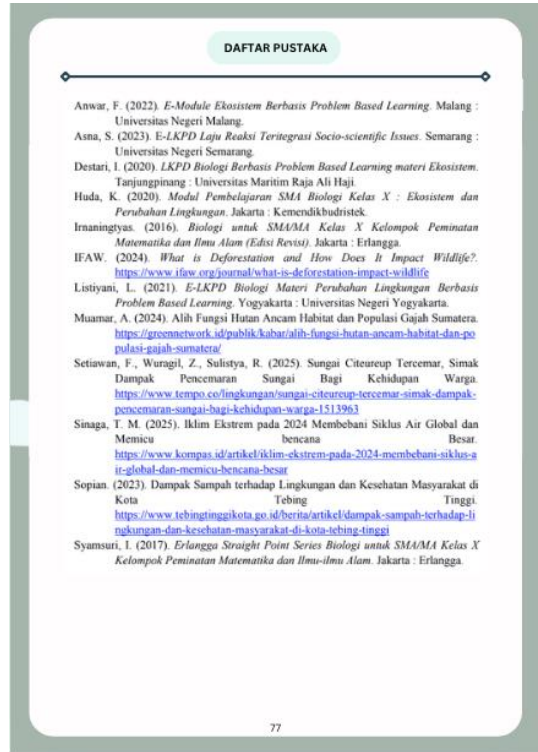
Apakah ada pengalaman sehari-hari anda yang berkaitan dengan pen? Jika ada, buat

Apa saja hambatan yang kalian alami pada proses pembelajaran hari ini?

18

Gambar 4.72 Tahap 5 (Merefleksikan Proses Pembelajaran)

21. Tampilan Daftar Pustaka, tersaji pada gambar 4.73



Gambar 4.73 Daftar Pustaka

d. Uji Pengembangan (*Developmental Testing*)

Tahap pengujian dalam proses pengembangan merupakan langkah penting untuk mengevaluasi produk yang dibuat pada subjek penelitian. Proses ini dilakukan di sekolah dengan tujuan untuk memperoleh penilaian dari guru mengenai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan tanggapan dari peserta didik mengenai keterbacaan LKPD. Uji lapangan dilakukan dengan menggunakan angket penilaian untuk guru dan angket tanggapan untuk peserta didik. Hasil uji lapangan memberikan data sebagai berikut.

1) Penilaian Guru Biologi

Angket penilaian guru mencakup beberapa aspek, meliputi penyajian, penggunaan bahasa, isi, keefektifan, kesesuaian dengan model PBL, relevansi dengan *socio-scientific issues*, serta keterampilan literasi sains. Hasil angket penilaian guru dapat dilihat pada Lampiran 24. Selain itu, hasil perhitungan dan penentuan kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berdasarkan penilaian guru biologi disajikan

pada Tabel 4.16 berikut.

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Penilaian Respon Guru Biologi

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Penyajian	83,3%	Sangat Layak
2.	Bahasa	81,25%	Sangat Layak
3.	Isi	87,5%	Sangat Layak
4.	Efektivitas	81,25%	Sangat Layak
5.	Kesesuaian dengan <i>problem based learning</i>	75%	Layak
6.	Kesesuaian dengan <i>socio-scientific issues</i>	83,3%	Sangat Layak
Keseluruhan		82,6%	Sangat Layak

2) Respon Peserta Didik

Uji coba lapangan untuk mengumpulkan respon peserta didik melibatkan 61 peserta didik dari kelas X-2 dan X-3, yang diambil dari total populasi 12 kelas X di MAN 2 Lamongan.

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019). Peneliti memilih kelas X-2 dan X-3 berdasarkan rekomendasi dari guru biologi yang mengajar di kelas tersebut.

Angket yang digunakan untuk mengukur respon peserta didik meliputi lima aspek, yaitu kualitas isi, tampilan, manfaat, minat belajar, literasi sains, dan kegunaan. Data hasil angket respon peserta didik dapat dilihat pada **Lampiran 27**. Selain itu, hasil perhitungan dan penentuan kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berdasarkan respon peserta didik disajikan pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Nilai Respon Peserta Didik

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Kualitas isi	83,1%	Sangat Layak
2.	Tampilan	85,8%	Sangat Layak
3.	Kebermanfaatan	87%	Sangat Layak
4.	Minat belajar dan literasi sains	82.6%	Sangat Layak

No.	Aspek	Persentase	Kategori
5.	Penggunaan	79,8%	Layak
	Keseluruhan	83,8%	Sangat Layak

B. Kajian Produk Akhir

Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh para validator yang meliputi validator ahli, guru biologi, dan peserta didik, maka dihasilkan produk akhir berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi yang mengadopsi model *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *socio-sceintific issues* (SSI) untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X. Penilaian dari para pakar, guru, dan peserta didik dihitung dan dianalisis dengan menggunakan kategori sebagai berikut: 81%-100% (Sangat Layak), 61%-80% (Layak), 41%-60% (Cukup Layak), 21%-40% (Tidak Layak), dan 0%-20% (Sangat Tidak Layak). Kategori dan skor kelayakan LKPD dalam bentuk persentase disajikan sebagai berikut.

Tabel 4.18 Kategori Kelayakan LKPD dalam Skala Persentase

No.	Skala Nilai	Kriteria
1.	81%-100%	Sangat Layak
2.	61%-80%	Layak
3.	41%-60%	Cukup Layak
4.	21%-40%	Kurang layak
5.	< 21%	Tidak Layak

(Sabaniah, et al., 2019)

Penilaian berdasarkan hasil validasi materi, media, metodologi, SSI, keterampilan literasi sains, respon guru, dan respon peserta didik dihitung sesuai sub indikator penilaian. Sub indikator pada setiap aspek untuk validator ahli memiliki nilai maksimal 5 dan pada setiap aspek respon guru dan peserta didik memiliki nilai maksimal 4. Jumlah keseluruhan pada setiap aspek penilaian berbeda-beda.

1. Analisis Penilaian Validasi Ahli Materi

Analisis penilaian validasi oleh ahli materi dilakukan dengan mengevaluasi skor yang diperoleh dari para ahli. Hasil validasi materi menunjukkan skor total sebesar 83,80% yang menunjukkan bahwa materi sangat layak. Persentase ini menunjukkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI) sangat layak digunakan dalam proses

pembelajaran. Validasi materi meliputi tiga aspek, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan bahasa. Pada aspek pertama, yaitu kelayakan isi, materi memperoleh skor sebesar 96% yang menunjukkan bahwa materi sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa indikator pada aspek isi, seperti kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran, ketepatan materi sesuai dengan teori dan perkembangan ilmu pengetahuan, dan kesesuaian materi dengan kegiatan diskusi untuk melatih kemampuan literasi sains, telah terpenuhi dengan baik.

Aspek kedua, yaitu kelayakan penyajian materi, memperoleh skor validasi sebesar 92,5% yang menunjukkan bahwa materi sangat layak. Persentase ini menunjukkan bahwa indikator-indikator seperti kejelasan penyampaian materi, ketepatan, urutan logis, dan kelengkapan informasi telah terpenuhi dengan baik. Selanjutnya, aspek kelayakan bahasa memperoleh skor validasi sebesar 90% yang sekaligus menunjukkan bahwa materi sangat layak. Skor ini menunjukkan bahwa indikator-indikator seperti kesesuaian bahasa dengan perkembangan kognitif dan

sosial emosional peserta didik, penggunaan struktur kalimat yang tepat, konsistensi gramatikal, dan keutuhan makna atau pesan yang disampaikan dalam bahasa telah berhasil dipenuhi.

Analisis penilaian validasi oleh ahli materi selanjutnya meliputi evaluasi terhadap tanggapan, saran atau masukan yang diberikan oleh para ahli terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah dikembangkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *socio-scientific issues* (SSI). Umpan balik yang diterima dari para ahli mencakup peta konsep yang berkaitan dengan komponen ekosistem dan perubahan lingkungan. Namun, peta konsep tersebut masih dianggap membingungkan dan tidak jelas, sehingga belum mampu menggambarkan isi materi dengan baik. Perbaikan dilakukan dengan mengubah peta konsep menjadi lebih dipahami dan lebih menggambarkan isi materi, baik materi komponen ekosistem maupun materi perubahan lingkungan.

Masukan dari ahli materi berikutnya adalah kesalahan pada penulisan kata di dalam LKPD seperti

“mengomunikasi-kan” yang seharusnya tidak dipisah dan penulisan kalimat yang kurang tepat seperti “dalam ekosistem, suatu organisme merupakan komponen pengalihan energi”. Perbaikan dilakukan dengan memperbaiki penulisan kata “mengomunikasi-kan” menjadi “mengomunikasikan” dan perbaikan kalimat menjadi “dalam ekosistem, suatu organisme berfungsi sebagai komponen pengalihan energi”.

Revisi terakhir yang diberikan oleh ahli materi menunjukkan bahwa terdapat kekurangan gambar ilustrasi yang dapat membantu memperjelas beberapa kalimat. Dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebelum revisi, peneliti hanya mencantumkan contoh rantai makanan detritus dan rantai makanan perumput dengan menggunakan kalimat, seperti “contoh rantai makanan detritus adalah serpihan daun (sampah) - cacing tanah - itik - manusia”. Perbaikan dilakukan dengan menambahkan gambar ilustrasi yang sesuai dengan contoh rantai makanan perumput dan detritus agar peserta didik dapat langsung melihat contohnya tanpa harus membayangkan dengan abstrak contoh dari rantai makanan perumput dan detritus.

2. Analisis Penilaian Validasi Ahli Media

Analisis penilaian validasi oleh ahli media pembelajaran dilakukan dengan mengevaluasi skor yang diperoleh dari para ahli. Hasil dari validasi media menunjukkan total skor sebesar 76%, yang berarti media tersebut layak digunakan. Skor ini dapat berfungsi sebagai dukungan dalam kegiatan pembelajaran biologi. Validasi media pembelajaran mencakup empat aspek, yaitu sistematika penyajian, penggunaan produk, tampilan produk, dan kebahasaan. Pada aspek pertama, sistematika penyajian, media mendapatkan skor 80%, yang menunjukkan bahwa teknik dan kelengkapan penyajian sudah memenuhi kriteria kelayakan. Selanjutnya, aspek penggunaan produk memperoleh skor 60%, yang dinyatakan cukup layak. Ini berarti bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mudah digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat mendukung kegiatan belajar. Aspek tampilan produk mendapatkan skor 80%, yang menunjukkan bahwa desain sampul dan isi LKPD telah memenuhi standar yang ditetapkan, sehingga LKPD tersebut dinilai valid dan layak untuk digunakan dalam

pembelajaran. Terakhir, aspek kebahasaan memperoleh skor 75%, yang menunjukkan bahwa penggunaan struktur bahasa dan kalimat dalam LKPD sudah sesuai. Dengan demikian, LKPD ini memenuhi kriteria kelayakan bahasa, terutama dalam hal kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar (PUEBI). Oleh karena itu, LKPD ini layak digunakan karena bahasanya jelas, mudah dipahami, dan sesuai dengan standar kebahasaan yang berlaku, sehingga mendukung pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran (Hidayati, 2023).

Analisis penilaian validasi oleh ahli media selanjutnya melibatkan evaluasi terhadap tanggapan, saran, atau masukan yang diberikan oleh para ahli mengenai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang telah dikembangkan. Masukan yang diterima dari ahli media berfokus pada desain cover LKPD. Ahli media mengemukakan bahwa desain *cover* tersebut tidak cukup mencerminkan isi materi yang akan dibahas. Selain itu, mereka juga menilai bahwa proporsi warna dan tulisan pada *cover*

LKPD kurang sesuai. Sebagai langkah perbaikan, revisi dilakukan dengan mengganti *cover* menggunakan desain yang lebih representatif terhadap materi yang dibahas, yaitu ekosistem dan perubahan lingkungan. Selain itu, proporsi warna dan tulisan pada LKPD disesuaikan agar lebih mudah dibaca.

Tanggapan dari ahli media lainnya adalah penulisan sintaks pada judul pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) yang tidak perlu disertakan karena sudah tertulis di setiap tahapannya. Revisi yang dilakukan yaitu dengan menghapus kata “sintaks” pada judul pendekatan *socio-scientific issues* (SSI). Revisi aspek media selanjutnya yakni penambahan link artikel di bawah *qr code*. Perbaikan dilakukan dengan menambahkan link artikel sehingga apabila *qr code* tidak dapat *discan* maka peserta didik dapat menyalin link untuk membaca artikel permasalahan lebih lengkap. Umpan balik dari ahli media adalah penulisan di dalam tabel yang kurang tertata karena jarak antar kata yang tidak konsisten, maka dari itu ahli media memberikan saran untuk memperbaiki penulisan di dalam tabel menjadi rata kiri agar jarak antar kata

menjadi konsisten.

Revisi yang disarankan oleh ahli media selanjutnya berkaitan dengan resolusi gambar yang masih rendah, yang mengakibatkan gambar menjadi tidak jelas saat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dicetak. Untuk mengatasi masalah ini, revisi dilakukan dengan mengganti gambar-gambar tersebut menggunakan resolusi yang lebih tinggi, sehingga ketika dicetak, gambar dapat terlihat jelas oleh peserta didik. Selain itu, masukan lain dari ahli media menunjukkan bahwa keterangan dan sumber gambar belum ada, sehingga perlu ditambahkan. Revisi ini dilakukan dengan menyertakan keterangan dan sumber gambar, yang akan mempermudah peserta didik memahami maksud dari gambar tersebut. Penambahan sumber gambar juga memudahkan peserta didik jika mereka ingin mencari gambar yang lebih jelas di internet. Revisi terakhir dari ahli media adalah kolom pengisian pada tahap 2 (merumuskan masalah) yang terlalu dekat jarak atas dan bawahnya sehingga peserta didik akan kesulitan untuk mengisi dengan tulisan yang diinginkan dan harus

menyesuaikan dengan kolom pengisian yang jaraknya terlalu dekat. Revisi dilakukan dengan memperlebar jarak untuk kolom pengisian sehingga peserta didik tidak harus menyesuaikan tulisannya dengan kolom pengisian yang terlalu dekat.

3. Analisis Penilaian Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

Analisis penilaian validasi oleh ahli metodologi pembelajaran dilakukan dengan mengevaluasi skor yang diperoleh dari para ahli. Hasil dari validasi metodologi menunjukkan total skor sebesar 83,3%, yang mengindikasikan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan muatan Socio-Scientific Issues (SSI) yang dikembangkan sangat layak digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran biologi.

Validasi metodologi pembelajaran mencakup lima aspek, yaitu kesesuaian permasalahan dengan materi, penyajian permasalahan yang menarik dan mudah dipahami, kesesuaian dengan sintaks metodologi, kemampuan mengemukakan pendapat, dan kegiatan diskusi kelompok. Pada aspek kesesuaian

permasalahan dengan materi, LKPD mendapatkan skor 80%, yang menunjukkan bahwa permasalahan yang disajikan sudah sesuai dengan materi mengenai komponen ekosistem dan perubahan lingkungan. Selanjutnya, aspek penyajian permasalahan yang menarik dan mudah dipahami juga memperoleh skor 80%, yang berarti bahwa permasalahan yang disajikan menarik untuk diidentifikasi dan mudah dipahami oleh peserta didik. Aspek ketiga, yaitu kesesuaian dengan sintaks metodologi, mendapatkan skor 100%, yang menunjukkan bahwa LKPD menyajikan langkah-langkah pembelajaran sesuai dengan sintaks metodologi yang digunakan, yaitu *Problem Based Learning* (PBL). Aspek keempat, mengemukakan pendapat, memperoleh skor 80%, yang berarti LKPD dapat membantu peserta didik untuk menyampaikan pendapat dan merespons permasalahan yang disajikan. Terakhir, aspek kegiatan diskusi kelompok juga mendapatkan skor 80%, yang menunjukkan bahwa kegiatan diskusi dalam LKPD dapat mendukung peserta didik dalam melakukan penyelidikan dan menemukan konsep pembelajaran.

Analisis penilaian validasi oleh ahli metodologi selanjutnya melibatkan evaluasi terhadap tanggapan, saran, atau masukan yang diberikan oleh ahli media mengenai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang telah dikembangkan. Salah satu masukan dari ahli metodologi adalah bahwa halaman yang menjelaskan sintaks model pembelajaran PBL belum mencantumkan sumber referensi untuk sintaks tersebut. Untuk menanggapi masukan ini, revisi dilakukan dengan menambahkan sumber penulis dan tahun penulisan di bawah setiap tahapan sintaks model pembelajaran.

Saran berikutnya dari ahli metodologi pembelajaran adalah untuk menambahkan instruksi bagi peserta didik agar mereka dapat mengidentifikasi permasalahan setelah membaca artikel yang disajikan pada tahap 1. Revisi dilakukan berdasarkan saran dari ahli sehingga peneliti menambahkan kolom pengisian untuk peserta didik agar mengidentifikasi permasalahan dari artikel yang telah dibaca sehingga peserta didik memahami permasalahan yang terdapat

dalam artikel yang telah disajikan. Masukan berikutnya dari ahli metodologi pembelajaran adalah pada tahap 2, yaitu merumuskan masalah. Ahli menyarankan agar kolom untuk mengisi hipotesis tidak perlu disertakan, dan sebaiknya hanya ada kolom untuk rumusan masalah. Hal ini bertujuan untuk membantu peserta didik memahami tujuan dari kegiatan pembelajaran yang sedang dilakukan. Sebagai respons terhadap saran tersebut, peneliti melakukan revisi dengan hanya mencantumkan kolom pengisian rumusan masalah, sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami tujuan pembelajaran.

Sebelum revisi, peneliti membuat kegiatan diskusi pada tahap 3 yang ternyata kurang tepat untuk tahap 3 (menggali informasi terkait permasalahan), maka dari itu ahli metodologi pembelajaran memberikan saran agar peneliti membuat beberapa pertanyaan yang relevan terkait artikel permasalahan yang disajikan sehingga peserta didik dapat menggali informasi dari artikel yang sudah disajikan. Revisi dilakukan sesuai dengan saran dari ahli sehingga peneliti membuat beberapa pertanyaan yang relevan

terkait artikel permasalahan yang disajikan sehingga peserta didik dapat menggali informasi dari artikel yang sudah disajikan.

Sebelum dilakukan revisi, peneliti merancang kegiatan yang melibatkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi dan mempresentasikannya di depan kelas. Namun, kegiatan tersebut dinilai kurang sesuai untuk tahap 4, yaitu mempresentasikan hasil penyelidikan. Oleh karena itu, ahli metodologi pembelajaran memberikan masukan agar tahap 4 difokuskan pada kegiatan diskusi kelompok, dengan permasalahan yang diambil dari artikel yang telah disajikan pada tahap 1. Menanggapi saran tersebut, peneliti melakukan revisi dengan merancang kegiatan diskusi kelompok yang bersifat pro-kontra mengenai permasalahan yang relevan dengan artikel di tahap 1. Tujuan dari tahap 4 yakni mempresentasikan hasil penyelidikan akan terlaksana saat diskusi kelompok. Peserta didik sudah dianggap melakukan presentasi hasil penyelidikan karena pada diskusi kelompok peserta didik diarahkan untuk mengumpulkan data, fakta, dan argumen terkait

topik permasalahan yang didiskusikan kemudian mereka akan menyampaikan data, fakta, dan argumen yang telah disiapkan terhadap lawan diskusi pro/kontranya.

Sebelum revisi, peneliti merancang kegiatan refleksi pada tahap 5, yaitu merefleksikan proses pembelajaran, yang hanya mencakup dua elemen: "kegiatan pembelajaran yang disukai" dan "hambatan yang dialami selama proses pembelajaran." Menanggapi hal ini, ahli metodologi pembelajaran memberikan masukan untuk menambahkan satu kegiatan refleksi lagi, yaitu membuat kesimpulan dari diskusi yang telah dilakukan pada tahap 4. Sebagai respons terhadap saran tersebut, peneliti melakukan revisi dengan menambahkan kolom kesimpulan dalam kegiatan refleksi. Penambahan ini bertujuan untuk membantu peserta didik memahami dan mengevaluasi pengalaman mereka, serta merencanakan langkah-langkah selanjutnya dalam proses pembelajaran.

4. Analisis Penilaian Validasi Ahli Pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI)

Analisis penilaian validasi oleh ahli *Socio-*

Scientific Issues (SSI) dilakukan dengan mengevaluasi skor yang diperoleh dari para ahli tersebut. Hasil dari validasi SSI menunjukkan total skor sebesar 93,3%, yang mengindikasikan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan SSI yang telah dikembangkan sangat layak digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran biologi. Validasi SSI mencakup tiga aspek, yaitu kelayakan, kesesuaian, dan ketepatan pendekatan. Pada aspek kelayakan, LKPD memperoleh skor 86,6%, yang menunjukkan bahwa penyajian permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sudah sangat layak. Sementara itu, aspek kesesuaian mendapatkan skor 100%, yang berarti bahwa permasalahan SSI yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran, khususnya mengenai ekosistem dan perubahan lingkungan. Aspek ketepatan pendekatan dalam mendapatkan skor 100% (sangat layak) dalam konteks muatan *socio-scientific issues* (SSI) berarti bahwa pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran sangat efektif dan relevan. Hal ini menunjukkan bahwa muatan *Socio-Scientific Issues* (SSI)

yang disajikan berperan dalam membantu peserta didik untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mengevaluasi data yang berkaitan dengan isu-isu sosial dan ilmiah. Proses ini merupakan elemen penting dalam pengembangan literasi sains.

Analisis penilaian validasi oleh ahli *Socio-Scientific Issues* (SSI) selanjutnya melibatkan evaluasi terhadap tanggapan, saran, atau masukan yang diberikan oleh ahli SSI mengenai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PBL bermuatan SSI. Salah satu masukan yang diterima dari ahli adalah bahwa halaman yang menjelaskan alur SSI belum mencantumkan sumber dari mana alur tersebut berasal. Menanggapi masukan ini, peneliti melakukan revisi dengan menambahkan informasi mengenai sumber penulis dan tahun penulisan di bawah alur SSI.

Saran selanjutnya dari ahli *socio-scientific issues* (SSI) yaitu mengubah artikel *socio-scientific issues* pada tahap 1 (analisis masalah) yang ternyata kurang sesuai dengan materi pembelajaran pada tiap kegiatan belajar, maka dari itu ahli *socio-scientific issues* (SSI) memberikan saran untuk mencari artikel

permasalahan yang lebih sesuai dengan materi pembelajaran. Revisi dilakukan sesuai dengan saran dari ahli, yaitu peneliti mencari artikel yang lebih sesuai dengan materi pembelajaran, sehingga muatan *socio-scientific issues* lebih menonjol dan relevan dengan materi pada setiap kegiatan pembelajaran.

5. Analisis Penilaian Validasi Ahli Keterampilan Literasi Sains

Analisis penilaian validasi oleh ahli keterampilan literasi sains dilakukan dengan mengevaluasi skor yang diperoleh dari para ahli tersebut. Hasil dari validasi literasi sains menunjukkan total skor sebesar 92,5%, yang mengindikasikan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang telah dikembangkan sangat layak digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran biologi. Validasi keterampilan literasi sains mencakup empat aspek, yaitu proses sains, konten sains, konteks sains, dan sikap sains. Pada aspek proses sains, LKPD memperoleh skor 93,3%, yang berarti peserta didik mampu mengidentifikasi masalah ilmiah, menjelaskan

fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah dengan baik. Aspek konten sains mendapatkan skor 90%, menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kemampuan yang baik dalam pengetahuan konten dan prosedural. Selanjutnya, aspek konteks sains meraih skor 100%, yang menunjukkan bahwa peserta didik mampu mengidentifikasi isu-isu baik lokal maupun global dengan baik. Terakhir, aspek sikap sains juga memperoleh skor 100%, yang menunjukkan bahwa peserta didik menunjukkan minat yang tinggi terhadap sains.

Analisis penilaian validasi oleh ahli keterampilan literasi sains selanjutnya melibatkan evaluasi terhadap tanggapan, saran, atau masukan yang diberikan oleh para ahli mengenai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI). Salah satu masukan yang diterima adalah bahwa terdapat kekurangan kolom atau lembar untuk mencatat aktivitas hasil diskusi kelompok pro-kontra yang dilakukan oleh peserta didik. Menanggapi saran tersebut, peneliti melakukan revisi dengan menambahkan kolom pengisian untuk

mencatat aktivitas hasil diskusi kelompok pro-kontra. Dengan penambahan ini, peneliti dapat menilai hasil diskusi yang dilakukan oleh peserta didik. Hasil dari diskusi kelompok tersebut akan berkontribusi pada indikator keterampilan literasi sains, khususnya dalam aspek konten sains dan konteks sains.

6. Analisis Penilaian Respons Guru Biologi

Penilaian yang dilakukan oleh guru biologi pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menunjukkan skor total sebesar 82,6% yang menunjukkan bahwa LKPD sangat layak digunakan. Penilaian ini meliputi enam aspek, yaitu penyajian, bahasa, isi, keefektifan, kesesuaian dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL), dan kesesuaian dengan *socio-scientific issues* (SSI).

Pada aspek pertama, yaitu penyajian, LKPD memperoleh skor sebesar 83,3% yang menunjukkan bahwa indikator tampilan dan sistematika penulisan telah terpenuhi dengan baik. Selanjutnya, aspek bahasa yang terdiri dari empat indikator, yaitu kesesuaian bahasa, kejelasan struktur kalimat, dan penggunaan bahasa yang komunikatif, memperoleh skor sebesar

81,25%. Persentase ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa pada LKPD dinilai sesuai.

Aspek isi memperoleh skor sebesar 87,5% yang berarti bahwa kesesuaian isi LKPD dengan materi dan indikator keterampilan yang ingin dicapai, khususnya keterampilan literasi sains, telah terpenuhi. Aspek keefektifan memperoleh skor sebesar 81,25% yang menunjukkan bahwa LKPD ini sangat sesuai dan efektif dalam mendukung kegiatan pembelajaran biologi.

Sementara itu, aspek kesesuaian dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) memperoleh skor sebesar 75% yang menunjukkan bahwa LKPD ini sesuai dengan tahapan-tahapan dalam PBL. Terakhir, aspek kesesuaian dengan *Socio-scientific Issues* (SSI) memperoleh skor sebesar 83,3% yang menunjukkan bahwa LKPD ini telah memenuhi kriteria relevan dengan *Socio-scientific Issues* (SSI).

7. Analisis Respons Peserta Didik

Respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-scientific Issues* (SSI) memperoleh skor 83,3% yang menunjukkan bahwa

LKPD tersebut sangat layak digunakan. Penilaian yang diberikan siswa meliputi lima aspek, yaitu kualitas isi, tampilan, kegunaan, minat belajar dan literasi sains, serta aspek kegunaan. Aspek kualitas isi mendapatkan skor 83,1%, yang menunjukkan bahwa konten LKPD, yang mencakup materi tentang komponen ekosistem dan perubahan lingkungan, telah disusun dengan mengikuti tahapan-tahapan PBL. Selain itu, LKPD ini juga memuat artikel mengenai permasalahan yang berkaitan dengan SSI dan menyediakan kegiatan diskusi kelompok pro-kontra. Semua ini telah sesuai dengan indikator keterampilan literasi sains dan berkontribusi dalam melatih keterampilan literasi sains peserta didik.

Aspek selanjutnya yaitu tampilan memperoleh skor 85,8% yang menunjukkan bahwa struktur dan desain LKPD jelas dan menarik bagi peserta didik. Selanjutnya, aspek kemanfaatan memperoleh skor 87% yang menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) sangat membantu peserta didik dalam memahami konsep dan materi biologi. Aspek minat belajar dan

literasi sains memperoleh skor 82,6% yang menunjukkan bahwa LKPD ini mampu meningkatkan minat belajar peserta didik dan melatih kemampuan literasi sainsnya. Terakhir, aspek ketermanfaatan memperoleh skor 79,8% yang berarti bahwa pemanfaatan LKPD ini memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi, baik secara mandiri maupun kelompok.

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang menekankan pemecahan masalah nyata sebagai konteks proses pembelajaran. Dalam pendekatan ini, peserta didik secara aktif membangun pengetahuan mereka melalui pemikiran kritis dan kolaborasi (Hmelo-Silver, 2004). Dalam hal literasi sains, PBL berperan penting dalam membantu peserta didik mengembangkan kemampuan untuk memahami konsep, menjelaskan fenomena ilmiah, dan mengevaluasi informasi berdasarkan bukti ilmiah. Di sisi lain, *Socio-Scientific Issues* (SSI) memperkaya pengalaman belajar dengan mengaitkan isu-isu sains dengan konteks sosial yang relevan, seperti lingkungan, kesehatan, dan teknologi. Hal ini melatih peserta didik

untuk menganalisis dampak sains dalam kehidupan sehari-hari (Zeidler et al., 2005).

Penggabungan PBL dan SSI dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu metode yang efektif untuk melatih keterampilan literasi sains. LKPD yang dirancang berdasarkan masalah kontekstual membantu peserta didik melalui proses investigasi, analisis data, dan pengambilan keputusan. Dengan LKPD yang terstruktur, peserta didik tidak hanya dapat memahami konsep sains, tetapi juga mengembangkan kemampuan untuk berargumentasi, memecahkan masalah, dan berpikir sistematis. Semua ini merupakan elemen penting literasi sains di abad ke-21 (OECD, 2019).

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA/MA memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Pengembangan LKPD ini hanya mencakup materi

komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan perubahan lingkungan.

2. Kegiatan pembelajaran yang terdapat pada LKPD berbasis PBL bermuatan SSI tidak sepenuhnya berkonteks SSI. Kegiatan tersebut hanya mencakup tahap 1 (Menganalisis Masalah) dan tahap 4 (Mempresentasikan Hasil Penyelidikan).
3. Uji coba pengembangan LKPD ini terbatas pada uji kelayakan, sehingga peneybaran LKPD berbasis PBL bermuatan SSI hanya dilakukan di sekolah tempat penelitian, yaitu di MAN 2 Lamongan, karena adanya keterbatasan waktu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian dan pengembangan produk ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Desain lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio Scientific Issues* (SSI) bertujuan untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA/MA. LKPD ini mencakup materi komponen ekosistem, interaksi antar komponen, serta perubahan lingkungan. Materi tersebut disusun mengikuti tahapan PBL dan mengintegrasikan *Socio Scientific Issues*, sehingga dapat membantu peserta didik dalam melatih keterampilan literasi sains.
2. Validitas LKPD yang dikembangkan telah berhasil diukur melalui validasi oleh para ahli, penilaian dari guru biologi. Hasil validasi dari lima ahli menunjukkan skor sebagai berikut: ahli materi 83,30% (sangat layak), ahli media 76% (layak),

ahli metodologi pembelajaran 83,3% (sangat layak), ahli *Socio-Scientific Issues* (SSI) 93,3% (sangat layak), dan ahli keterampilan literasi sains 92,5% (sangat layak). Selain itu, penilaian kualitas LKPD oleh guru biologi mencapai 82,6% (sangat layak).

3. Respon peserta didik menunjukkan skor 83,8% (sangat layak). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio Scientific Issues* (SSI) yang dikembangkan oleh peneliti valid dan layak digunakan.

B. Saran

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PBL bermuatan SSI yang telah dirancang menunjukkan adanya keterbatasan dalam proses pengembangan. Keterbatasan tersebut dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil penelitian, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk lembaga pendidikan, disarankan agar LKPD

ini dimanfaatkan lebih lanjut dalam proses pembelajaran untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik.

2. Bagi para pendidik, diharapkan agar mereka menggunakan LKPD berbasis PBL bermuatan SSI ini untuk menciptakan pengalaman belajar yang aktif dan menarik. Hal ini juga dapat menumbuhkan sikap peduli terhadap *socio-scientific issues* (SSI), serta mempermudah peserta didik dalam memahami materi.
3. Untuk peneliti selanjutnya, LKPD berbasis PBL bermuatan SSI saat ini hanya berfokus pada materi komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan. Oleh karena itu, disarankan untuk memasukkan materi lain dalam pelajaran biologi dan menambah konten SSI dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji efektivitas LKPD dalam melatih keterampilan literasi sains peserta didik. Sebelum menyebarluaskan LKPD, penting untuk melakukan penyempurnaan agar

kualitasnya terjamin dan sesuai dengan kebutuhan serta karakteristik peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y., Mulyati, T., & Yunansah, H. (2021). *Pembelajaran literasi: Strategi meningkatkan kemampuan literasi matematika, sains, membaca, dan menulis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Agustina, D., & Okmarisa, H. (2023). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Lslc Untuk Mendukung Literasi Sains Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia. *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 7(1), 43–54.
- Andi, P. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktis. *Jakarta: Kencana Prenadamedia Group*.
- Arends, R. (1997). *Classroom instruction and management*. McGraw-Hill.
- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2009). *Evaluasi Program Pendidikan Pedoman Teoritis Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ariyana, Y., Bestary, R., & Mohandas, R. (2018). Buku pegangan pembelajaran berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. *Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*

Hak.

- Asmaranti, W., Pratama, G. S., & Wisniarti, W. (2018). *Desain lembar kerja peserta didik (LKPD) matematika dengan pendekatan saintifik berbasis pendidikan karakter.*
- Citra, D. A. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI SMA Negeri 1 Manyar Gresik (Implementation of Guided Inquiry Learning Model to Train Scientific Literacy Skills Studen. *UNESA Journal of Chemical Education*, 6(1).
- D, S. (2020). Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(2), 123–130.
- Dania, E. K. A. P. (2022). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Socio-Scientific Issues (Ssi) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X Sman 16 Bandar Lampung. Skripsi. UIN Raden Intan Lampung.
- Departemen Agama RI. (2019). *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Syamil Cipta Media.
- Depdiknas. (2016). *Standar Isi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Departemen Pendidikan.

- Fananta, M. (2017). *Gerakan Literasi Nasional*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- FITRI, F. A. (n.d.). *Analisis literasi sains siswa melalui model Problem Based Learning (PBL) berorientasi Socio Scientific Issues (SSI) pada materi hidrokarbon*.
- Herlanti, Yuspita. (2023). *Pengembangan E-LKPD Berbasis Socioscientific Issues pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik*. Skripsi. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hidayah, A. N., Winingsih, P. H., & Amalia, A. F. (2020). Pengembangan e-lkpd fisika dengan 3d pageflip berbasis problem based learning pada pokok bahasan kesetimbangan dan dinamika rotasi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika-COMPTON*, 7(2), 36–43.
- Hidayat, A. T., & Hidayati, S. N. (2024). Peningkatan literasi sains siswa berbantuan LKPD berorientasi socio scientific issues (SSI). *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), 57–63.
- Hidayat, R., Festiyed, F., & Asrizal, A. (2016). Desain LKPD berorientasi pembelajaran terpadu tipe jaring laba-laba untuk pembelajaran ipa kelas viii smpn 1 painan. *Pillar of Physics Education*, 8(1).

- Hidayati, N. L., & Rachmadiarti, F. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa (Mendukung SDGs poin 6 dan 13). *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(3), 717–724.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 275–288.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21: Kunci sukses implementasi kurikulum 2013*. Ghalia Indonesia.
- Husniyyah, A. A., Erman, E., Purnomo, T., & Budiyanto, M. (2023). Scientific literacy improvement using socio-scientific issues learning. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 4(4), 447–456.
- Irzani, T. (2010). Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi dan Implementasinya Dalam KTSP. *Jakarta: Bumi Aksara*.
- Itaunada, & Fida, R. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) pada Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 12(3), 813–823.

- Jufri, W. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Sains: Modal Dasar menjadi Guru Profesional*. Bandung: Reka Cipta.
- Kemendikbud. (2022). *Buku Saku Tanya Jawab Kurikulum Merdeka*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kristyowati, R. (2018). Lembar Kerja peserta didik (LKPD) IPA sekolah dasar berorientasi lingkungan. *Prosiding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar*, 284.
- Kurniawan, S., Sugiarno, Y., & Rahman, M. A. (2025). Analisis kurikulum biologi berbasis konteks lingkungan pendekatan holistik dalam pembelajaran sains di SMA Antartika Sidoarjo. *Science Education and Development Journal Archives*, 3(1), 27–36.
- Kusumaningsih, S. F., & Trimulyono, G. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Guided Inquiry untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains pada Materi Bakteri Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(3), 378–389.
- Lase, N. K., & Zai, N. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Contextual Teaching and

- Learning pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di Kelas VIII SMP Negeri 3 Idanogawo. *Jurnal Minda*, 3(2), 99–113.
- Liliana, L. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Ipa SMP/MTS Berbasis Problem Based Learning Bermuatan Socio Scientific Issues Pada Materi Zat Aditif Dan Zat Adiktif. *Skripsi*. UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Limiansih, K., Sulistyani, N., & Melissa, M. M. (2024). Persepsi guru SMP terhadap literasi sains dan implikasinya pada pembelajaran sains di sekolah. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(3), 786–796.
- Mahdiyyah, N. N. N., & Wijayanti, E. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester 2 Prodi Pendidikan Biologi. *JPB-Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(2), 37–42.
- Maydiantoro, A. (2021). Model-model penelitian pengembangan (research and development). *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*, 1(2), 29–35.
- Meilasari, S., & Yelianti, U. (2020). Kajian model pembelajaran problem based learning (pbl) dalam pembelajaran di sekolah. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(2), 195–207.

- Mesra, R., Salem, V. E. T., Meity, M. G., Daniel, Y., Santie, A., & Rai, N. M. (2023). *Research & Development Dalam Pendidikan*.
- Murti, W. W., & Sunarti, T. (2021). Pengembangan instrumen tes literasi sains berbasis kearifan lokal di Trenggalek. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 7(1), 33–43.
- Naharia, N. I. (2023). Pengembangan Modul Problem Based Learning (PBL) berkonteks Socio-scientific Issues (SSI) pada Materi Keseimbangan Kimia untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Skripsi*.
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2013). Formative evaluation in educational design research. *Design Research*, 153(1), 152–169.
- Noprinda, C. T., & Soleh, S. M. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis higher order thinking skill (HOTS). *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 168–176.
- Noveli, R., Rahimah, D., & Fachruddin Syukur, M. (2017). Penerapan Model Mastery Learning Berbantuan LKPD untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik di Kelas VIII 3 SMP Negeri 4 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 1(1), 20–25.
- Novili, W. I., Utari, S., Saepuzaman, D., & Karim, S. (2017).

- Penerapan scientific approach dalam upaya melatih literasi saintifik dalam domain kompetensi dan domain pengetahuan siswa SMP pada topik kalor. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(1).
- Nurul, H. (2019). Pengaruh Lembar Kerja Peserta Didik terhadap Pemahaman Konsep Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 8(1), 15–22.
- Pakpahan, A. F., Prasetyo, A., Negara, E. S., Gurning, K., Situmorang, R. F. R., Tasnim, T., Sipayung, P. D., Sesilia, A. P., Rahayu, P. P., & Purba, B. (2021). *Metodologi penelitian ilmiah*. Yayasan Kita Menulis.
- Panasan, M., & Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes of project-based and inquiry-based learning activities. *Online Submission*, 6(2), 252–255.
- Parapat, E. J., Ulfa, S. W., & Jayanti, U. N. A. D. (2023). Pengembangan LKPD berbasis problem based learning pada pelajaran biologi materi sistem pernapasan di Madrasah Aliyah. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(1), 31–38.
- Pitpiorntapin, S., & Topcu, M. S. (2016). Teaching based on socioscientific issues in science classrooms: A review study. *KKU International Journal of Humanities and Social*

Sciences, 6(1), 119–136.

Purwanto. (2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Bekajar.

Putriana, A. R., Suryawati, E., & Suzanti, F. (2020). Pengembangan LKPD berbasis socio scientific issue (SSI) pada pembelajaran IPA SMP Kelas VII. *Jurnal PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 4(1), 80–89.

Rahayu, S. (2015). Meningkatkan profesionalisme guru dalam mewujudkan literasi sains siswa melalui pembelajaran kimia/IPA berkonteks isu-isu sosiosaintifik (socioscientific issues). *Keynote Paper Disampaikan Dalam Semnas Pendidikan Kimia & Sains Kimia Di Fakultas Pendidikan MIPA FKIP Universitas Negeri Cendana*, 8.

Ramadhani, R. (2021). *Desain pembelajaran matematika berbasis TIK: Konsep dan penerapan*.

Riduwan, & Akdon. (2010). *Rumus dan Data Dalam Analisis Statistika* (4th ed.). Alfabeta.

Rohmaya, N., Suardana, I. N., & Tika, I. N. (2023). Efektifitas E-LKPD kimia SMA/MA dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu-isu sosial sains dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 25–33.

Rostikawati, D. A., & Permanasari, A. (2016). Rekonstruksi

- bahan ajar dengan konteks socio-scientific issues pada materi zat aditif makanan untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 156–164.
- Saputro, B. (2017). *Manajemen penelitian pengembangan (research & development) bagi penyusun tesis dan disertasi*. Aswaja Presindo.
- Sari, K. A., Prasetyo, Z. K., & Wibowo, W. S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Ipa Berbasis Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Komunikasi Peserta Didik Kelas Vii Development Of Science Student Worksheet Based On Project Based Learning Model To Improve C. *Jurnal TPACK IPA*, 6(8), 461–467.
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Essential Readings in Problem-Based Learning: Exploring and Extending the Legacy of Howard S. Barrows*, 9(2), 5–15.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir al-misbah*. Jakarta: Lentera Hati, 2, 52–54.
- Siska, S., Triani, W., Yunita, Y., Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). Penerapan pembelajaran berbasis socio scientific issues untuk meningkatkan kemampuan argumentasi

- ilmiah. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 8(1), 22–32.
- Sohilait, E. (2020). *Metodologi penelitian Pendidikan matematika*.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sulistina, O., Purwandari, A., Deaningtyas, S. A., Putrikundia, S. A., & Faradillah, N. I. (2024). Peran pendekatan socio-scientific issue (SSI) dalam meningkatkan scientific literacy pada pembelajaran kimia. *UNESA Journal of Chemical Education*, 13(2), 118–128.
- Suparya, I. K., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2022). Rendahnya literasi sains: faktor penyebab dan alternatif solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153–166.
- Supriadi, I. (2020). *Metode riset akuntansi*.
- Supriadi, N. (2015). Mengembangkan kemampuan koneksi matematis melalui buku ajar elektronik interaktif (BAEI) yang terintegrasi nilai-nilai keislaman. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 63–74.
- Sutrisna, N. (2021). Analisis kemampuan literasi sains peserta didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*,

1(12), 2683–2694.

Thiagarajan, S. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*.

Toharuddin, U. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bumi Aksara.

Wahyu, E., Fathurohman, A., & Markos, S. (2016). Analisis buku siswa mata pelajaran IPA kelas VIII SMP/Mts berdasarkan kategori literasi sains. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 3(2), 14–24.

Wahyuni, A. S., & Miterianifa, M. (2019). Desain Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Self-Efficacy Peserta Didik. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 4(1), 78–90.

Wahyuni, P. N. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Model (Problem Based Learning). *Skripsi*. IAIN Metro.

Wijayanti, P., Badariah, B., & Syahbani, N. (2021). DESAIN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BIOLOGI BERBASIS NILAI-NILAI ISLAMI UNTUK SISWA KELAS X MADRASAH ALIYAH SEDERAJAT. *Skripsi*. UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.

Yuafian, R., & Astuti, S. (2020). Meningkatkan hasil belajar

- siswa menggunakan model pembelajaran problem based learning (PBL). *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 3(1), 17–24.
- Yustina, & Mahadi, I. (2019). *Problem Based Learning Berbasis Higher Order Thinking Melalui E-Learning*. Penerbit Lakeisha.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58.

LAMPIRAN PRA-RISET

Lampiran 1: Observasi Langsung

INSTRUMEN OBSERVASI LANGSUNG

No	Indikator	Iya	Tidak	Keterangan
1	Guru melakukan apersepsi (salam, berdoa, absensi, memberi motivasi, <i>ice breaking</i> , mengulas materi yang sudah dipelajari)	√		Tidak semua apersepsi dilakukan
2	Guru menggunakan model pembelajaran aktif learning	√		Metode ceramah dan tanya jawab
3	Guru menggunakan media pembelajaran berbasis digital (Aplikasi android, Web, Yt, PPT, dll)	√		Biasanya menggunakan PPT
4	Guru menggunakan LKS, LKPD, Modul, Booklet, dan buku paket sebagai sumber belajar siswa	√		Hanya menggunakan buku paket dan modul
5	Guru mengintegrasikan nilai-nilai Islam dalam materi pembelajaran	√		Hanya pada materi-materi tertentu
6	Adanya miskonsepsi materi yang disampaikan oleh guru		√	Namun saat ditanya terkait materi pembelajaran siswa menjawab dengan

No	Indikator	Iya	Tidak	Keterangan
				kurang tepat.
7	Guru memberikan pembelajaran yang menstimulasi keterampilan abad 21 (berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreatif)	√		-siswa diajak berkomunikasi secara dua arah -siswa diajarkan untuk berkolaborasi
8	Guru melakukan pembelajaran (dalam bentuk soal, tugas, dan kuis)	√		Setiap pembelajaran selalu diberi kuis dan tugas
9	Soal yang diberikan guru merupakan soal HOTS (High Order Thinking Skill)	√		Terkadang soal yang diberikan merupakan soal HOTS
10	Siswa aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran	√		Hanya beberapa siswa yang aktif dalam kegiatan pembelajaran seperti bertanya dan menjawab pertanyaan
11	Siswa merasa senang selama mengikuti pembelajaran	√		Tidak semua siswa antusias selama pembelajaran , ada

No	Indikator	Iya	Tidak	Keterangan
				beberapa siswa yang sibuk sendiri seperti mengobrol bersama temannya dan tidur
12	Sarana dan prasarana laboratorium lengkap		√	Fasilitas kurang lengkap seperti jas laboratorium untuk siswa belum ada.
13	Terdapat Green House sebagai pendukung pembelajaran		√	Belum ada Green House di sekolah tersebut

Lampiran 2: Hasil Wawancara dengan Guru Biologi dan Siswa

Lampiran 2.1 Hasil Wawancara dengan Guru Biologi

LEMBAR WAWANCARA GURU

No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
1.	Proses pembelajaran	Bagaimana keaktifan siswa dalam pembelajaran biologi?	Siswa yang aktif biasanya siswa yang sudah mempelajari materi pembelajaran sebelum pembelajaran dimulai.
		Kurikulum apa yang digunakan di sekolah?	10&11 : Kurikulum merdeka 12 : Kurikulum 2013
		Materi apa yang dianggap paling sulit dimengerti siswa?	Kelas 10 : perubahan lingkungan kelas 11 : - Kelas 12 : sistem pertahanan tubuh
		Bagaimana langkah bapak/ibu dalam mengatasi hal tersebut?	Menyampaikan materi pembelajaran menggunakan media seperti alat peraga dan games yang interaktif
		Apakah menurut	Ya, karena metode

No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
		bapak/ibu langkah tersebut sudah mampu untuk mencapai hasil pembelajaran yang baik?	yang digunakan tidak hanya ceramah namun bervariasi
		Jika peneliti mengembangkan bahan ajar, materi semester berapa yang bapak/ibu rekomendasikan untuk bahan ajar tersebut?	Materi semester genap
2.	SRL (Self Regulated Learning)	Bagaimana persiapan siswa sebelum pembelajaran biologi dimulai?	Setiap siswa memiliki persiapan yang berbeda-beda sehingga saat pembelajaran pun responnya berbeda, ada yang konsentrasi ada yang kurang konsentrasi
		Apakah bapak/ibu terbiasa memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami materi secara mandiri?	Iya, para siswa diberikan kesempatan untuk mempelajari materi terlebih dahulu
		Apakah siswa	Kebiasaan

No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
		terbiasa mencatat informasi yang bapak/ibu berikan selama pembelajaran?	mencatat tidak saya wajibkan namun ada beberapa siswa yang mencatat selama pembelajaran dan ada yang tidak mencatat
		Apakah bapak/ibu terbiasa memberikan tugas yang mengharuskan siswa untuk melakukan hafalan?	Tugas berupa hafalan biasanya tergantung pada materi pembelajaran seperti keanekaragaman hayati
3.	Literasi Sains	Apakah pembelajarn biologi yang dilakukan sudah berorientasi literasi sains?	Sudah
		Apakah terdapat kesulitan dalam mengembangkan kemampuan literasi sains siswa?	Ya, ada beberapa kesulitan seperti motivasi siswa itu sendiri dan bahan ajar yang belum memuat literasi sains
		Apa saja bentuk tugas yang diberikan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan literasi	Contoh tugas yang saya berikan yaitu seperti pada materi virus dengan

No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
		sainsnya?	pembuatan pussle di siklus litik
		Bagaimana cara bapak/ibu mengukur kemampuan literasi sains siswa?	Dengan melakukan ulangan harian dan melihat keaktifan siswa saat pembelajaran.
		Menurut bapak/ibu apa saja faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa?	Motivasi belajar siswa tersebut dan faktor lingkungan teman.
		Apakah model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran biologi bisa meningkatkan keterampilan literasi sains?	Belum, saya menggunakan model PBL dan PjBL dan diharapkan bisa meningkatkan keterampilan literasi sains siswa.
4.	Model/Metode/Strategi/Pendekatan dalam Pembelajaran	Model/Metode/Strategi/Pendekatan apa yang bapak/ibu gunakan dalam melaksanakan pembelajaran biologi?	Model pembelajaran yang biasa digunakan yaitu PBL dan PjBL
		Mengapa bapak/ibu menggunakan Model/Metode/Strategi/Pendekatan pembelajaran tersebut?	Karena membantu dalam proses pembelajaran menjadi lebih mudah karena ada sintaks-sintaksnya

No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
		Bagaimana respons siswa setelah bapak/ibu menerapkan Model/Metode/Strategi/Pendekatan pembelajaran tersebut di kelas?	Siswa jadi aktif saat pembelajaran
		Menurut bapak/ibu apa kelebihan dan kekurangan dari Model/Metode/Strategi/Pendekatan pembelajaran yang telah digunakan?	Kelebihannya yaitu siswa menjadi lebih interaktif Kekurangannya yaitu waktu pembelajaran yang terbatas dan ketidakhadiran siswa
		Apakah Model/Metode/Strategi/Pendekatan pembelajaran yang digunakan sudah sesuai dengan kurikulum yang digunakan di sekolah?	Sudah
5.	Evaluasi pembelajaran	Apa saja instrumen evaluasi yang bapak/ibu gunakan?	-Soal ulangan harian -Tugas tambahan (jika nilai siswa kurang dari KKM)
		Darmana bapak/ibu mendapatkan sumber pembuatan	Buku paket dan modul

No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
		instrumen?	
		Bagaimana muatan instrumen jika ditinjau dari LOTS dan HOTS?	-Pilihan ganda bertingkat -Soal benar salah -Soal sebab akibat
		Kapan evaluasi dilaksanakan?	Akhir pembelajaran dan akhir semester
		Bagaimana hasil evaluasi pembelajaran terakhir?	Bervariasi, ada yang memenuhi KKM ada yang tidak. KKM : Kelas 10 (76) Kelas 11 (77) Kelas 12 (78)

Lampiran 2.2 Hasil Wawancara dengan Peserta Didik

LEMBAR WAWANCARA PESERTA DIDIK

No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
1.	Persiapan	Bagaimana persiapan anda sebelum memulai proses pembelajaran biologi?	Siswa 1: Belajar terlebih dahulu sebelum materi dijelaskan oleh guru sehingga saat di jelaskan saya bisa lebih paham Siswa 2: Mempelajari ulang materi yang sudah diajarkan dan merangkum materi yang sekiranya penting
		Kapan saja waktu yang digunakan untuk belajar materi biologi di rumah?	Siswa 1: Malam hari dan waktu luang Siswa 2 : Saat belajar atau ketika akan ada mata pelajaran biologi
		Bagaimana cara anda belajar khusus untuk memahami materi biologi?	Siswa 1: Mencari jawaban pada buku teks/modul yang ada serta sumber lain di hp Siswa 2: Membaca berulang materi yang menurut saya sulit

No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
		Apakah anda mendapat dukungan ketika belajar baik dari guru, orangtua, ataupun teman?	Siswa 1: Iya Siswa 2 : Iya
2.	Pelaksanaan	Menurut pendapat anda, apa materi biologi yang terasa lebih sulit?	Siswa 1: perubahan lingkungan dan virus Siswa 2: virus
		Apakah guru sering memberikan tugas terlebih dahulu sebelum materi bioogi tersebut dijelaskan?	Siswa 1: pernah tetapi tidak sering Siswa 2: pernah tetapi tidak sering
		Apakah anda pernah diajak untuk melakukan pembelajaran biologi di luar kelas?	Siswa 1: pernah, pada materi keanekaragaman hayati Siswa 2: pernah, pada materi keanekaragaman hayati
		Apakah dalam pembelajaran biologi sering melakukan percobaan/praktikum?	Siswa 1: selama ini belum pernah Siswa 2: belum pernah
		Menurut pendapat anda, lebih suka belajar di kelas atau belajar melalui praktikum?	Siswa 1: di kelas Siswa 2: di kelas
		Apakah pada pembelajaran biologi	Siswa 1: iya, contohnya diskusi

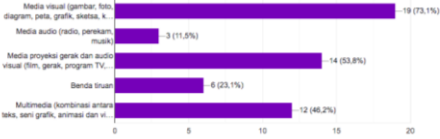
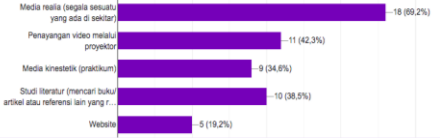
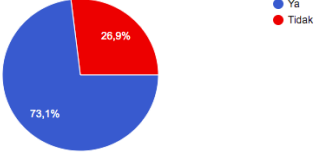
No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
		sering menggunakan variasi model pembelajaran untuk mempermudah pemahaman dari peserta didik?	dan PjBL Siswa 2: iya
		Apakah media pembelajaran biologi yang biasa digunakan sudah cukup membuat anda memahami materi?	Siswa 1: bagi saya cukup Siswa 2: cukup
		Apakah anda menyukai media pembelajaran yang digunakan guru?	Siswa 1: biasa saja Siswa 2 : iya
		Apakah saat pembelajaran di sekolah diperbolehkan membawa Hp?	Siswa 1 : boleh, namun ada beberapa siswa yang tidak membawa hp karena anak pondok tidak diperbolehkan membawa hp Siswa 2: boleh, tapi saya tidak membawa hp karena anak pondok
		Apakah anda memiliki kesempatan untuk berdiskusi dan bertanya guru atau teman saat	Siswa 1: iya Siswa 2: iya

No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
		pembelajaran?	
		Apakah guru sudah mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari?	Siswa 1: sudah, tetapi kadang saya masih belum bisa mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari Siswa 2: sudah
		Apakah guru mengajak anda untuk mengintegrasikan materi pembelajaran biologi pada materi tertentu dengan muatan agama Islam?	Siswa 1: iya, sudah Siswa 2: iya
3.	Evaluasi	Apakah setelah penyampaian materi biologi, guru sering memberikan evaluasi?	Siswa 1: iya Siswa 2: iya, setelah penyampaian materi guru selalu memberikan evaluasi atau tugas
		Menurut anda, hal menarik apa yang anda dapatkan ketika proses pembelajaran biologi telah selesai?	Siswa 1: saya bisa memahami keindahan alam, meningkatkan kesadaran akan kesehatan dan gizi Siswa 2: saya mendapatkan banyak ilmu baru

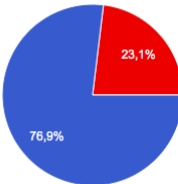
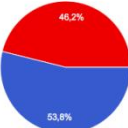
No	Fokus Wawancara	Pertanyaan	Keterangan
		Bagaimana pandangan anda ketika mendapatkan hasil belajar yang kurang baik?	Siswa 1: kecewa, namun saya akan mengevaluasi diri saya dan memperbaiki di ujian selanjutnya. Siswa 2: biasanya saya akan mulai mengevaluai ulang hasil belajar saya dan mulai memperbaiki cara belajar saya.

Lampiran 3: Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik

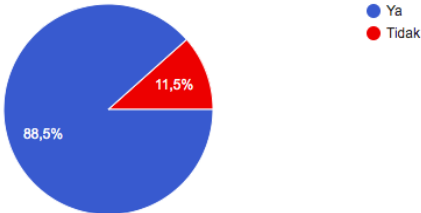
ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

No	Pertanyaan	Jawaban																		
1.	Media pembelajaran yang saya suka (boleh memilih lebih dari satu)	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Media</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Media visual (gambar, foto, diagram, peta, grafik, skema, ds)</td> <td>19</td> <td>73,1%</td> </tr> <tr> <td>Media audio (radio, penekam, musik)</td> <td>3</td> <td>11,5%</td> </tr> <tr> <td>Media proyeksi gerak dan audio visual (film, gerak, program TV)</td> <td>14</td> <td>53,8%</td> </tr> <tr> <td>Benda tiruan</td> <td>6</td> <td>23,1%</td> </tr> <tr> <td>Multimedia (kombinasi antara teks, seni grafik, animasi dan vi</td> <td>12</td> <td>46,2%</td> </tr> </tbody> </table>	Media	Jumlah	Persentase	Media visual (gambar, foto, diagram, peta, grafik, skema, ds)	19	73,1%	Media audio (radio, penekam, musik)	3	11,5%	Media proyeksi gerak dan audio visual (film, gerak, program TV)	14	53,8%	Benda tiruan	6	23,1%	Multimedia (kombinasi antara teks, seni grafik, animasi dan vi	12	46,2%
Media	Jumlah	Persentase																		
Media visual (gambar, foto, diagram, peta, grafik, skema, ds)	19	73,1%																		
Media audio (radio, penekam, musik)	3	11,5%																		
Media proyeksi gerak dan audio visual (film, gerak, program TV)	14	53,8%																		
Benda tiruan	6	23,1%																		
Multimedia (kombinasi antara teks, seni grafik, animasi dan vi	12	46,2%																		
2.	Media pembelajan biologi yang sering digunakan dalam materi (boleh memilih lebih dari satu)	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Media</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Media realia (segala sesuatu yang ada di sekitar)</td> <td>18</td> <td>89,2%</td> </tr> <tr> <td>Penayangan video melalui proyektor</td> <td>11</td> <td>42,3%</td> </tr> <tr> <td>Media kinestetik (praktikum)</td> <td>9</td> <td>34,6%</td> </tr> <tr> <td>Studi literatur (mencari buku, artikel atau referensi lain yang t</td> <td>10</td> <td>38,9%</td> </tr> <tr> <td>Website</td> <td>5</td> <td>19,2%</td> </tr> </tbody> </table>	Media	Jumlah	Persentase	Media realia (segala sesuatu yang ada di sekitar)	18	89,2%	Penayangan video melalui proyektor	11	42,3%	Media kinestetik (praktikum)	9	34,6%	Studi literatur (mencari buku, artikel atau referensi lain yang t	10	38,9%	Website	5	19,2%
Media	Jumlah	Persentase																		
Media realia (segala sesuatu yang ada di sekitar)	18	89,2%																		
Penayangan video melalui proyektor	11	42,3%																		
Media kinestetik (praktikum)	9	34,6%																		
Studi literatur (mencari buku, artikel atau referensi lain yang t	10	38,9%																		
Website	5	19,2%																		
3.	Saya memiliki buku penunjang untuk pelajaran biologi, baik teori maupun praktikum	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jawaban</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>14</td> <td>73,1%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>5</td> <td>26,9%</td> </tr> </tbody> </table>	Jawaban	Jumlah	Persentase	Ya	14	73,1%	Tidak	5	26,9%									
Jawaban	Jumlah	Persentase																		
Ya	14	73,1%																		
Tidak	5	26,9%																		

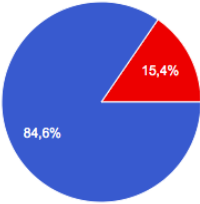
No	Pertanyaan	Jawaban
4.	Saya memiliki lebih dari satu referensi sebagai sumber belajar baik teori maupun praktikum	<div><div><div></div><div>42,3%</div></div><div><div></div><div>57,7%</div></div></div> <div><div>● Ya</div><div>● Tidak</div></div>
5.	Saya merasa kesulitan mencari sumber belajar yang mudah dipahami dalam belajar	<div><div><div></div><div>26,9%</div></div><div><div></div><div>73,1%</div></div></div> <div><div>● Ya</div><div>● Tidak</div></div>

No	Pertanyaan	Jawaban						
6.	Saya membutuhkan tambahan sumber belajar biologi	<div><div><div><div></div><div>Ya</div></div><div><div></div><div>Tidak</div></div></div><table><thead><tr><th>Jawaban</th><th>Persentase</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ya</td><td>76,9%</td></tr><tr><td>Tidak</td><td>23,1%</td></tr></tbody></table></div>	Jawaban	Persentase	Ya	76,9%	Tidak	23,1%
Jawaban	Persentase							
Ya	76,9%							
Tidak	23,1%							
7.	Sumber belajar mandiri yang sering saya gunakan adalah	<div><div><div><div></div><div>Sumber belajar jenis cetak (hand out, buku teks, modul, lembar kerja siswa, brosur, foto)</div></div><div><div></div><div>Sumber belajar jenis audio, audio visual, interaktif (gabungan dari dua atau lebih media audio, grafik, gambar, animasi, dan video) melalui website</div></div></div><table><thead><tr><th>Jawaban</th><th>Persentase</th></tr></thead><tbody><tr><td>Sumber belajar jenis cetak (hand out, buku teks, modul, lembar kerja siswa, brosur, foto)</td><td>53,8%</td></tr><tr><td>Sumber belajar jenis audio, audio visual, interaktif (gabungan dari dua atau lebih media audio, grafik, gambar, animasi, dan video) melalui website</td><td>46,2%</td></tr></tbody></table></div>	Jawaban	Persentase	Sumber belajar jenis cetak (hand out, buku teks, modul, lembar kerja siswa, brosur, foto)	53,8%	Sumber belajar jenis audio, audio visual, interaktif (gabungan dari dua atau lebih media audio, grafik, gambar, animasi, dan video) melalui website	46,2%
Jawaban	Persentase							
Sumber belajar jenis cetak (hand out, buku teks, modul, lembar kerja siswa, brosur, foto)	53,8%							
Sumber belajar jenis audio, audio visual, interaktif (gabungan dari dua atau lebih media audio, grafik, gambar, animasi, dan video) melalui website	46,2%							

No	Pertanyaan	Jawaban
8.	Saya ingin menggunakan media yang dapat digunakan secara berulang-ulang dimanapun dan kapanpun untuk menunjang pengetahuan materi biologi saya	<div><div><div><div><div></div><div>84,6%</div></div><div><div></div><div>15,4%</div></div></div></div><div><div>● Ya</div><div>● Tidak</div></div></div>
9.	Saya ingin media pembelajaran/ bahan ajar untuk menunjang materi biologi dikembangkan	<div><div><div><div><div></div><div>84,6%</div></div><div><div></div><div>15,4%</div></div></div></div><div><div>● Ya</div><div>● Tidak</div></div></div>

No	Pertanyaan	Jawaban
10.	Jika akan dibuat sebuah produk pengembangan berupa media belajar/bahan ajar, saram seperti apa yang kamu berikan?	<p>Miniatur organ agar peserta didik lebih mudah memahami materi karena dihadapkan langsung dengan contohnya</p> <p>sebaiknya lebih perbanyak praktik</p> <p>Tidak tau ya</p> <p>kalo bisa medianya itu berupa apk yg bisa digunakan untuk belajar dan kalo bisa ada unsur animasinya agar tidak bosan</p> <p>LKPD</p> <p>Dalam pembuatan media hal-hal yang harus diperhatikan adalah tujuan pembelajaran, keefektifan media, kemampuan peserta didik, ketersediaan sarana dan prasarana, kualitas media, biaya, fleksibilitas, dan kemampuan menggunakannya serta alokasi waktu yang tersedia.</p> <p>tujuan pembelajaran yang jelas</p>
11.	Apakah anda aktif saat diskusi kelas atau diskusi kelompok?	 <p>88,5%</p> <p>11,5%</p> <p>● Ya</p> <p>● Tidak</p>

No	Pertanyaan	Jawaban
12.	Apakah anda pernah bertanya kepada guru saat belum paham dengan materi yang dipelajari?	<div><div><div><div><div></div><div>84,6%</div></div><div><div></div><div>15,4%</div></div></div></div><div><div>● Ya</div><div>● Tidak</div></div></div>
13.	Apakah anda pernah bertanya kepada teman jika ada materi yang belum dipahami?	<div><div><div><div><div></div><div>96,2%</div></div><div><div></div><div></div></div></div></div><div><div>● Ya</div><div>● Tidak</div></div></div>

No	Pertanyaan	Jawaban						
14.	Apakah anda pernah membantu teman jika ada salah satu teman anda yang belum paham pada materi?	<div><div><div></div><div>Ya</div></div><div><div></div><div>Tidak</div></div></div>  <table><thead><tr><th>Jawaban</th><th>Persentase</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ya</td><td>84,6%</td></tr><tr><td>Tidak</td><td>15,4%</td></tr></tbody></table>	Jawaban	Persentase	Ya	84,6%	Tidak	15,4%
Jawaban	Persentase							
Ya	84,6%							
Tidak	15,4%							
15.	Saya termotivasi dengan model pembelajaran yang diterapkan saat pembelajaran biologi	<div><div><div></div><div>Ya</div></div><div><div></div><div>Tidak</div></div></div>  <table><thead><tr><th>Jawaban</th><th>Persentase</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ya</td><td>76,9%</td></tr><tr><td>Tidak</td><td>23,1%</td></tr></tbody></table>	Jawaban	Persentase	Ya	76,9%	Tidak	23,1%
Jawaban	Persentase							
Ya	76,9%							
Tidak	23,1%							

Lampiran 4 : Angket Soal Tes Literasi Sains

1. Banyak sekali keanekaragaman gen, antara individu satu dengan yang lain, contohnya saja dalam lingkungan kelasmu, apakah kalian memiliki wajah yang sama atau warna kulit yang sama. Tentu tidak bukan? Dalam pernyataan diatas apakah hal yang dapat menyebabkan perbedaan dari masing-masing individu?

42 jawaban

yakni disebabkan oleh kombinasi faktor genetik, variasi dalam gen yang memiliki garis keturunan berbeda

Perangkat gen, perkawinan antar individu, perbedaan gen

Perbedaan antar individu disebabkan oleh variasi genetik yang diturunkan dari orang tua, termasuk gen untuk penampilan fisik seperti wajah dan warna kulit. Faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi perbedaan tersebut.

- 1.mutasi
- 2.Rekombinasi
- 3.migrasi gen

Perbedaan antar individu disebabkan oleh variasi genetik yang diwariskan dari orang tua, serta faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan individu tersebut. Variasi genetik mencakup perbedaan dalam DNA yang memengaruhi ciri-ciri fisik seperti warna kulit, bentuk wajah, dan karakteristik lainnya.

ada, yaitu faktor genetik dan keturunan

2. Gambar di bawah merupakan kebakaran hutan penyebabnya diantaranya bisa faktor alam, misalnya karena suhu pada musim kemarau yang sangat panas, sambaran petir, atau karena aktivitas vulkanik dari gunung berapi (aliran lahar ataupun awan panas), dan kegiatan manusia contohnya membuang puntung rokok sembarangan atau lupa untuk mematikan api ketika melakukan perkemahan di hutan, serta kebakaran yang terjadi didalam tanah, biasanya terjadi didaerah yang memiliki tanah gambut. Berdasarkan fenomena diatas prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah adanya fenomena tersebut! Adakah dampak positif atau dampak negatif, kemukakan pendapatmu?

42 jawaban

DAMPAK NEGATIF

- 1.musnahnya flora dan fauna
2. Tersebar nya emisi gas karbondioksida ke udara
- 3.pemanasan global
- 4.kurangnya sumber air
- 5.kerusakan pada daerah pemukiman

DAMPAK POSITIF

- 1.abu yng ditinggalkan api menyuburkan tanah agar benih dapat tumbuh
- 2.kebakaran hutan berfungsi untuk menghilangkan Bahan tanaman yng sakit,membantu mencegah penyebaran patogen

- perubahan yang terjadi: hilangnya mata pencaharian masyarakat yang menggantung kan hidup dari hasil hutan
- dampak positif: bisa memperluas lahan, •dampak negatif: musnah nya flora fauna yang ada

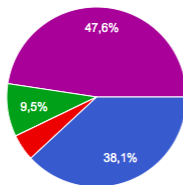
Hewan yg tinggal di hutan tsb jadi kehilangan habitatnya dan banyak hewan yg mati terbakar

Dampak positif:

3. Perhatikan grafik di bawah ini!

 Salin diagram

42 jawaban



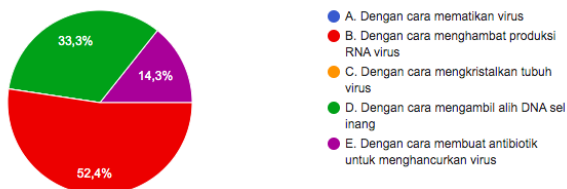
- A. Apakah ekstrak herbal dapat menekan pertumbuhan virus?
- B. Apakah semua tumbuhan dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan...
- C. Apakah pertumbuhan virus dapat terhenti?
- D. Bagaimana cara menekan pertumbuhan virus?
- E. Bagaimana pertumbuhan virus setiap minggu?

4. Virus merupakan organisme yang berukuran sangat kecil. Untuk dapat berkembang biak virus harus memasuki sel tubuh inang dan menggunakannya untuk memperbanyak diri. Sebuah penelitian dilakukan dengan meneliti ribuan senyawa kimia untuk mencari senyawa-senyawa yang memperlihatkan aktivitas antivirus (pengendali virus). Penelitian dilakukan pada virus-virus yang menyebabkan berbagai infeksi seperti infeksi Marburg dan Ebola. Saat menyerang sel inang, virus menggunakan asam nukleat nya (RNA) untuk mengambil alih DNA sel inang dan memaksanya untuk memperbanyak diri. Hasil penelitian tersebut berupa sebuah senyawa yang paling efektif untuk menghentikan proses perbanyakan virus dengan cara membatasi produksi RNA virus tersebut. Seperti halnya antibiotik, yang efektif terhadap banyak penyakit akibat bakteri. Temuan ini dapat mengarah pada pembuatan obat untuk mengobati berbagai jenis infeksi akibat virus (Sumber: Suprobawati & Kurniati, 2018).

[Salin diagram](#)

Berdasarkan artikel di atas, bagaimana pertumbuhan virus dapat ditekan?

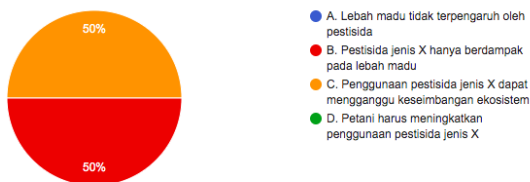
42 jawaban



5. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pestisida jenis X pada tanaman kapas menyebabkan penurunan populasi lebah madu di sekitar lahan pertanian. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari penelitian tersebut?

[Salin diagram](#)

42 jawaban



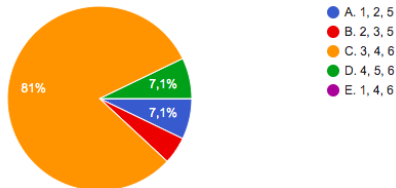
6. Perhatikan produk bioteknologi berikut.

- (1) Keju
- (2) Yoghurt
- (3) Kultur jaringan
- (4) Insulin buatan
- (5) Nata de coco
- (6) Hewan transgenik

Bioteknologi yang tidak menggunakan prinsip dasar fermentasi adalah....

42 jawaban

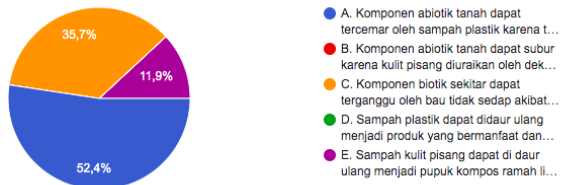
[Salin diagram](#)



7. Safa memergoki Fitri sedang membuang plastik bungkus makanan dan kulit pisang yang telah dimakannya di halaman sekolah. Safa menegur Fitri untuk membuang plastik bungkus makanan dan kulit pisang di tempat sampah sesuai jenisnya. Pernyataan paling tepat yang menjadi alasan Safa saat menegur Fitri adalah

42 jawaban

[Salin diagram](#)



8. Perhatikan grafik hubungan antara tikus dengan ular pada ekosistem berikut!

[Salin diagram](#)

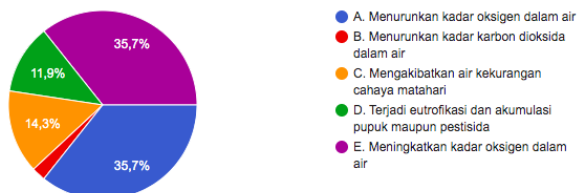
42 jawaban



9. Sisa pupuk dan detergen yang dibawa oleh air dapat menyebabkan tumbuhan air bertambah subur, tumbuhan air tersebut adalah eceng gondok. Polusi tanaman eceng gondok dalam danau dapat menjadi polutan bagi air karena....

[Salin diagram](#)

42 jawaban



10. Cermatilah pernyataan hubungan sebab akibat di bawah ini !

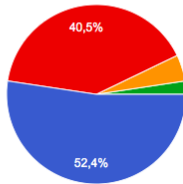
 Salin diagram

Belerang oksida (SO_2) di udara dapat menyebabkan hujan asam

SEBAB

Belerang oksida (SO_2) mudah bereaksi dengan uap air membentuk asam sulfat

42 jawaban



- A. Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- B. Pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- C. Pernyataan benar dan alasan salah
- D. Pernyataan salah dan alasan benar
- E. Pernyataan dan alasan salah

Lampiran 5 : Kisi-Kisi Soal Literasi Sains

Sekolah	:	MAN 2 Lamongan
Mata Pelajaran	:	Biologi
Materi	:	Keanekaragaman Makhluk Hidup dan Peranannya, Virus dan Peranannya, Inovasi Teknologi Biologi, Komponen Ekosistem dan Interaksi antar Komponen, Perubahan Lingkungan
Jumlah Soal	:	10
Bentuk Soal	:	Essai dan Pilihan Ganda


No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
1	Proses (kompetensi)	Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan	Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan tentang materi keanekaragaman hayati pada tingkat gen, jenis, dan ekosistem.	Banyak sekali keanekaragaman gen, antara individu satu dengan yang lain, contohnya saja dalam lingkungan kelasmu, apakah kalian memiliki wajah yang sama atau warna kulit yang sama. Tentu tidak bukan? Dalam pernyataan diatas apakah hal yang dapat menyebabkan perbedaan dari masing-masing individu?	3 : Keturunan dari hasil perkawinan memiliki susunan peragkat gen yang berasal dari kedua induk atau orang tuanya, kombinasi susunan perangkat gen dari dua induk tersebut menyebabkan keanekaragaman individu. (Jawaban dengan menyebutkan hal yang menyebabkan perbedaan masing-masing individu) 2 : Keturunan dari hasil perkawinan memiliki susunan peragkat gen

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
					<p>yang berasal dari kedua induk atau orang tuanya. (Jawaban kurang lengkap dengan menyebutkan hal yang menyebabkan perbedaan masing-masing individu).</p> <p>1 : Hasil perkawinan kedua orang tuanya karena gen. (Jawaban tidak lengkap dengan menyebutkan hal yang menyebabkan perbedaan masing-masing individu).</p> <p>0 : Tidak ada jawaban</p>
2	Proses	Menjelask	Mendeskripsikan	Perhatikan gambar di	3 : Setelah adanya

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
	(kompetensi)	an fenomena secara ilmiah (Mendeskrripsikan atau menafsirkan an fenomena ilmiah dan prediksi perubahan)	atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi keanekaragaman hayati pada tingkat gen, jenis, dan ekosistem.	<p>bawah ini!</p>  <p>Gambar di atas merupakan kebakaran hutan penyebabnya diantaranya bisa faktor alam, misalnya karena suhu pada musim kemarau yang sangat panas, sambaran petir, atau karena aktivitas vulkanik dari gunung</p>	kebakaran hutan, tanah yang terkandung akan lebih subur, ada dampak positif dan dampak negatif, dampak positifnya masyarakat lebih belajar untuk menjaga dan melestarikan alam sekitar. Dampak negatif banjir dan tanah longsor pada musim hujan yaitu tersebarnya emisi gas CO ₂ ke atmosfer, banjir, musnahnya satwa yang ada di hutan dan kekeringan. (Jawaban dengan

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				berapi (aliran lahar ataupun awan panas), dan kegiatan manusia contohnya membuang puntung rokok sembarangan atau lupa untuk mematikan api ketika melakukan perkemahan di hutan, serta kebakaran yang terjadi didalam tanah, biasanya terjadi didaerah yang memiliki tanah gambut. Berdasarkan fenomena diatas prediksikanlah perubahan yang	memprediksikan perubahan dari fenomena, menjelaskan dampak positif dan negatif). 2 : Setelah adanya kebakaran hutan, tanah yang terkandung akan lebih subur, ada dampak positif dan dampak negatif, dampak positifnya masyarakat lebih belajar untuk menjaga dan melestarikan alam sekitar. (Jawaban dengan memprediksikan

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				terjadi setelah adanya fenomena tersebut! Adakah dampak positif atau dampak negatif, kemukakan pendapatmu?	<p>perubahan dari fenomena dan menjelaskan dampak positif/negatif saja atau hanya menyebutkan dampak negatif dan positif tanpa memprediksikan perubahan dari fenomena)</p> <p>1 : Setelah adanya kebakaran hutan, tanah yang terkandung akan lebih subur (jawaban dengan memprediksikan perubahan dari fenomena atau</p>

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
					menyebutkan dampak positif/negatif saja). 0 : Tidak ada jawaban
3	Konten (Pengetahuan sains)	Menjelaskan isu ilmiah (mengenal permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah)	Menjelaskan cara hidup dan replikasi virus	<p>Perhatikan grafik di bawah ini!</p>  <p>Sebuah penelitian dilakukan untuk melihat efektivitas ekstrak tanaman herbal dalam menekan infeksi virus pada tanaman oyong. Ekstrak tanaman yang digunakan yaitu daun</p>	1 : Benar 0 : Salah

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>pukul empat (PE) dan daun jengger ayam (JA). Berikut adalah grafik yang menunjukkan perkembangan penyakit dengan masing-masing perlakuan; KITP (Kontrol Inokulasi Tanpa Perlakuan), PE dan JA. Manakah rumusan masalah yang tepat berdasarkan grafik diatas?</p> <p>A. Apakah ekstrak herbal dapat menekan</p>	

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>pertumbuhan virus?</p> <p>B. Apakah semua tumbuhan dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan virus?</p> <p>C. Apakah pertumbuhan virus dapat terhenti?</p> <p>D. Bagaimana cara menekan pertumbuhan virus?</p> <p>E. Bagaimana pertumbuhan virus setiap minggu?</p>	
4	Konten (Pengetahuan	Menggunakan bukti	Menjelaskan cara hidup dan replikasi	Virus merupakan organisme yang	1 : Benar 0 : Salah

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
	Sains)	ilmiah (menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulan)	virus.	berukuran sangat kecil. Untuk dapat berkembang biak virus harus memasuki sel-sel tubuh inang dan menggunakannya untuk memperbanyak diri. Sebuah penelitian dilakukan dengan meneliti ribuan senyawa kimia untuk mencari senyawa-senyawa yang memperlihatkan aktivitas antivirus (pengendali virus). Penelitian dilakukan pada virus-virus yang	

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>menyebabkan berbagai infeksi seperti infeksi Marburg dan Ebola. Saat menyerang sel inang, virus menggunakan asam nukleat nya (RNA) untuk mengambil alih DNA sel inang dan memaksanya untuk memperbanyak diri. Hasil penelitian tersebut berupa sebuah senyawa yang paling efektif untuk menghentikan proses perbanyakan virus</p>	

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>dengan cara membatasi produksi RNA virus tersebut. Seperti halnya antibiotik, yang efektif terhadap banyak penyakit akibat bakteri. Temuan ini dapat mengarah pada pembuatan obat untuk mengobati berbagai jenis infeksi akibat virus (Sumber: Suprobowati & Kurniati, 2018). Berdasarkan artikel di atas, bagaimana pertumbuhan virus</p>	

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>dapat ditekan?</p> <p>A. Dengan cara mematikan virus</p> <p>B. Dengan cara menghambat produksi RNA virus</p> <p>C. Dengan cara mengkristalkan tubuh virus</p> <p>D. Dengan cara mengambil alih DNA sel inang</p> <p>E. Dengan cara membuat antibiotik untuk menghancurkan virus</p>	
5	Proses (Kompetensi)	Menggunakan bukti	Mempertimbangkan inferensi, prediksi	Sebuah penelitian menunjukkan bahwa	1 : Benar 0 : Salah

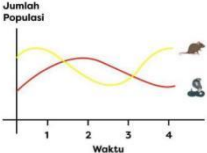
No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
		ilmiah	dan penarikan kesimpulan berdasarkan penelitian tentang penyebab penurunan populasi lebah madu.	<p>penggunaan pestisida jenis X pada tanaman kapas menyebabkan penurunan populasi lebah madu di sekitar lahan pertanian. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari penelitian tersebut?</p> <p>A. Lebah madu tidak terpengaruh oleh pestisida</p> <p>B. Pestisida jenis X hanya berdampak pada lebah madu</p> <p>C. Penggunaan pestisida jenis X dapat mengganggu</p>	

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				keseimbangan ekosistem D. Petani harus meningkatkan penggunaan pestisida jenis X	
6	Konten (pengetahuan konten)	Menjelaskan fenomena yang relevan terhadap kehidupan nyata	Mengidentifikasi jenis dan contoh bioteknologi.	Perhatikan produk bioteknologi berikut. (1) Keju (2) Yoghurt (3) Kultur jaringan (4) Insulin buatan (5) Nata de coco (6) Hewan transgenik Bioteknologi yang tidak menggunakan prinsip dasar	1 : Benar 0 : Salah

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				fermentasi adalah.... A. 1, 2, 5 B. 2, 3, 5 C. 3, 4, 6 D. 4, 5, 6 E. 1, 4, 6	
7	Konten (Pengetahuan konten)	Menjelaskan fenomena yang relevan terhadap kehidupan nyata	Menganalisis pencemaran yang terjadi akibat sampah plastik	Safa memergoki Fitri sedang membuang plastik bungkus makanan dan kulit pisang yang telah dimakannya di halaman sekolah. Safa menegur Fitri untuk membuang plastik bungkus makanan dan kulit pisang di tempat sampah sesuai	1 : Benar 0 : Salah

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>jenisnya. Pernyataan paling tepat yang menjadi alasan Sifa saat menegur Fitri adalah</p> <p>A. Komponen abiotik tanah dapat tercemar oleh sampah plastik karena tidak terurai dekomposer</p> <p>B. Komponen abiotik tanah dapat subur karena kulit pisang diuraikan oleh dekomposer</p> <p>C. Komponen biotik sekitar dapat terganggu oleh bau</p>	

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>tidak sedap akibat pembusukan kulit pisang</p> <p>D. Sampah plastik dapat didaur ulang menjadi produk yang bermanfaat dan ekonomis</p> <p>E. Sampah kulit pisang dapat di daur ulang menjadi pupuk kompos ramah lingkungan</p>	
8	Konten (Pengetahuan prosedural)	Menginterpretasi data dan bukti	Menganalisis hubungan antara tikus dengan ular pada ekosistem	Perhatikan grafik hubungan antara tikus dengan ular pada ekosistem berikut!	1 : Benar 0 : Salah

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
		ilmiah	berdasarkan grafik	 <p>Kesimpulan dari keadaan populasi pada ekosistem ini adalah...</p> <p>A.Periode 1 populasi tikus menurun yang diikuti oleh menurunnya populasi ular</p> <p>B.Periode 2 populasi tikus mengalami kenaikan karena populasi ular</p>	

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>meningkat</p> <p>C.Periode 3 terjadi penurunan populasi tikus dan ular secara bersamaan</p> <p>D.Periode 4 populasi tikus meningkat yang disebabkan penurunan populasi ular</p> <p>E.Periode 2 populasi ular mengalami penurunan karena populasi tikus mengalami peningkatan</p>	
9	Proses	Mengguna	Mempertibangkan	Sisa pupuk dan	1 : Benar

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
	(Kompetensi)	kan bukti ilmiah	inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan penyebab polusi tanaman eceng gondok yang menyebabkan polutan bagi air	<p>detergen yang dibawa oleh air dapat menyebabkan tumbuhan air bertambah subur, tumbuhan air tersebut adalah eceng gondok. Polusi tanaman eceng gondok dalam danau dapat menjadi polutan bagi air karena....</p> <p>A. Menurunkan kadar oksigen dalam air</p> <p>B. Menurunkan kadar karbon dioksida dalam air</p>	0 : Salah

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>C. Mengakibatkan air kekurangan cahaya matahari</p> <p>D. Terjadi eutrofikasi dan akumulasi pupuk maupun pestisida</p> <p>E. Meningkatkan kadar oksigen dalam air</p>	
10	Konten (Pengetahuan epistemik)	Mengidentifikasi masalah ilmiah	Mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya kerusakan	<p>Cermatilah pernyataan hubungan sebab akibat di bawah ini !</p> <p>Belerang oksida (SO_2) di udara dapat menyebabkan hujan asam</p>	<p>1 : Benar</p> <p>0 : Salah</p>

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>SEBAB</p> <p>Belerang oksida (SO_2) mudah bereaksi dengan uap air membentuk asam sulfat</p> <p>A. Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab dan akibat</p> <p>B. Pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat</p>	

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
				<p>C. Pernyataan benar dan alasan salah</p> <p>D. Pernyataan salah dan alasan benar</p> <p>E. Pernyataan dan alasan salah</p>	

Lampiran 6 : Data Hasil Angket Soal Literasi Sains

No	Nama	Kelas	Hasil
1.	Fath Muhammad Tafa'ul	X-2	71
2.	Sasky Allifiano S.	X-2	28
3.	Agus Oga Saputra	X-2	43
4.	Shah Reza	X-2	64
5.	Bilqis untsalitsa noradibah	X-2	43
6.	Nuzulur Rohmah	X-2	57
7.	Desvita Natin	X-2	64
8.	Kanayya Tiara J	X-2	71
9.	Arina Sabiilannaja	X-2	71
10.	Cahaya Riyyani K. Z	X-2	57
11.	Inayah Wulandari	X-2	57
12.	Alfa Azizah H.	X-2	64
13.	Revalina Annisa Salma	X-3	50
14.	Siti Aulia Dinda Wati	X-3	28
15.	Alena Fatihya A.	X-3	21
16.	Rana Zhafirah R.	X-3	28
17.	Ermalia Rahmatika	X-3	28
18.	Zevvi Kusuma F.	X-3	43
19.	Silvia Dwi Armelia	X-3	78
20.	Wella Mutiara Efendi	X-3	21
21.	Floranza Amelia	X-3	21
22.	Vrista Anatasya	X-3	71
23.	Qutrotun Nada Nuryani	X-3	64
24.	Raisha Salma Aqilah	X-3	86
25.	Fiona Nur Shafiyah	X-3	71
26.	Zidni Alfina Baarik	X-3	71

27.	Erina Syafika M. Y	X-3	43
28.	Siti Mei syaroh	X-3	43
29.	Thalita Aulia Muhzain	X-3	43
30.	Siti Chesya Z. A	X-3	43
31.	Thalita Aulia Muhzain	X-3	64
32.	Saskia Iryafa Salsabila	X-3	71
33.	Ervina Suci Aulia	X-3	71
34.	Nur Afifah Khoirun Nisa'	X-3	43
35.	Fitri Septiya	X-3	50
36.	M. Fakhriy Asyraf	X-3	50
37.	Muhammad Nafis Nor A.	X-3	71
38.	Aira Nur Fatimah	X-3	43
39.	Almira Meilani Hamidah	X-3	64
40.	Nihayatus Sholikhah	X-3	64
41.	Kharisatun Nur K.	X-2	81
42.	Shafa Salsabilla S.	X-2	64
Jumlah Nilai			2.279

Nilai rata-rata kelas = Jumlah Nilai : Jumlah Siswa

= 2.279 : 42

= 54,26

Lampiran 7 : Dokumentasi

Dokumentasi Saat Pra-Riset



LAMPIRAN RISET

Lampiran 8 : Surat Permohonan Validator Ahli Materi dan Literasi Sains



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.4545/Un.10.8/D/SP.01.06/05/2025
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Siti Mukhlisoh Setyawati, S. Si., M. Si.
Dosen Validator Ahli Materi dan Ahli Literasi Sains
(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)
2. -
-
(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama	: Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh
NIM	: 2108086062
Program Studi	: PENDIDIKAN BIOLOGI
Fakultas	: Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Bermuatan Socio-Scientific Issues (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA/MA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrumen kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 26 Mei 2025
an. Dekan,
Ketua Prodi.,

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016 200801 1 008

Lampiran 9 : Surat Permohonan Validator Ahli Media, Ahli Metodologi Pembelajaran dan Ahli *Socio-scientific Issues* (SSI)

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.4470/Un.10.8/D/SP.01.06/05/2025
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.
1. Dian Tauhidah, M. Pd
Dosen Validator Ahli Metodologi Pembelajaran
(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)
2. Nisa Rasyida, M. Pd
Dosen Validator Ahli Media Pembelajaran
(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : **Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh**
NIM : 2108086062
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Bermuatan Socio-Scientific Issues (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA/MA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 21 Mei 2025
an. Dekan,
Ketua Prodi,

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016 200801 1 008

 Scanned with CamScanner

Lampiran 10 : Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.4548/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2025
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 27 Mei 2025

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 2 Lamongan
Jl. Bulaksari Nomor No.269, Sogo, Kec. Babat
Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62271
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh
NIM : 2108086062
Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Bermuatan Socio-scientific Issues (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA/MA
Semester : VIII (Delapan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 02 Juni 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



an. Dekan
Kabag. Tata Usaha,

Muh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 11 : Instrumen Validasi Ahli Materi dan Literasi Sains

Lembar Validasi Ahli Materi dan Literasi Sains

Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) bermuatan <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA/MA
Peneliti	: Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh
Pembimbing	: 1. Dr. Hj. Nur Khasanah, S. Pd., M. Kes. 2. Chusnul Adib Achmad, M. Si.
Instansi	: Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang

Dengan adanya pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains, saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli materi terhadap kelayakan produk berupa LKPD yang dibuat. Pendapat, saeran, penilaian, kritik, dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya mengucapkan terima kasih.

1. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

Isilah tanda check list (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

Kriteria Penilaian:

Skor 5 : Sangat Baik (SB)

Skor 4 : baik (B)

Skor 3 : Cukup (C)

Skor 2 : Kurang Baik (KB)

Skor 1 : Sangat Kurang (SK)

Sebelum mengisi lembar validasi, saya mohon Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Nama :

Jabatan :

Instansi :

Tanggal Validasi :

2. Kolom Pengisian

Kolom Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
KELAYAKAN ISI							
1.	Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran						
2.	Keakuratan materi dengan indikator						

3.	Keakuratan materi sesuai dengan teori dan konsep						
4.	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu						
5.	Pertanyaan mendukung teori dan konsep						
KELAYAKAN PENYAJIAN							
6.	Kejelasan penyajian materi dan kegiatan pembelajaran						
7.	Keruntutan penyajian materi dan kegiatan pembelajaran						
8.	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi						
9.	Variasi dalam penyajian materi dan kegiatan pembelajaran						
10.	Kelengkapan penyajian materi dan kegiatan pembelajaran						
11.	Informasi CP dan TP						
12.	Petunjuk LKPD						
13.	Daftar Pustaka						
KELAYAKAN BAHASA							
14.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan kognitif, sosial-						

	emosional peserta didik						
15.	Ketepatan sktrutur kaalimat dan kebakuan istilah						
16.	Keterkaitan antarbab/subbab/k alimat/alinea						
17.	Keutuhan makna dalam bab/subbab/alinea						
18.	Ketepatan tata bahasa dan ejaan sesuai dengan kaidah yang benar						
19.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, dan lambang						

(Instrumen ini di adaptasi dari Irma, H. (2023). Pengembangan LKPD berbasis *Scientific approach* terintegrasi nilai islam untuk melatih keterampilan proses sains terpadu dan keterampilan komunikasi siswa kelas XI SMA/MA (Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang)

Kolom Penilaian Ahli Literasi Sains

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Proses Sains							
1.	Menilai kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan merumuskan masalah ilmiah secara tepat dan relevan.						

2.	Menilai kemampuan peserta didik dalam menjelaskan proses, konsep, dan mekanisme di balik fenomena ilmiah secara jelas dan akurat.						
3.	Menilai kemampuan peserta didik dalam mengumpulkan, mengevaluasi, dan menggunakan bukti ilmiah dalam mendukung argumen atau kesimpulan.						
Konten Sains							
4.	Menilai pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep ilmiah yang relevan dengan bidang sains.						
5.	Menilai pemahaman peserta didik mengenai prosedur ilmiah yang digunakan untuk menghasilkan pengetahuan.						
Konteks Sains							
6.	Menilai kemampuan peserta didik dalam mengenali isu-isu yang terjadi di lingkungan sekitar atau komunitas lokal mereka.						
7.	Menilai kemampuan peserta didik dalam						

	mengenali isu-isu yang berdampak pada tingkat global dan melibatkan masyarakat dunia secara luas.						
Sikap Sains							
8.	Menilai tingkat antusiasme dan ketertarikan siswa dalam mempelajari konsep dan fenomena sains.						

(PISA, 2018).

3. Perbaikan

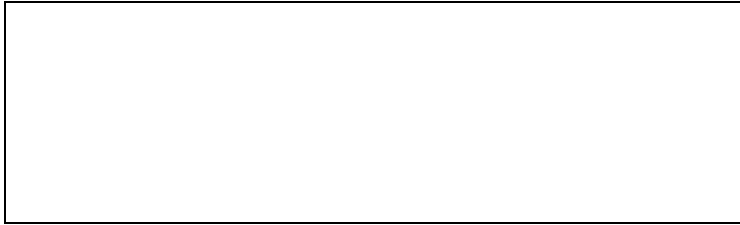
Petunjuk :

1. Apabila terjadi kesalahan pada Lembar Kerja Peserta Didik ini, mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
2. Mohon berikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Kekurangan pada LKPD (a)	Saran Perbaikan (b)

Komentar/Saran

Kolom Komentar dan Saran



4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentase berikut ini:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor lembar validasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria

No.	Presentase Penilaian	Interpretasi
1.	81%-100%	Sangat Layak
2.	61%-80%	Layak
3.	41%-60%	Cukup Layak
4.	21%-40%	Tidak Layak
5.	0%-20%	Sangat Tidak Layak

(Sabaniah, Winarni, dan Jumiarni, 2019. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Lembar kerja peserta Didik (LKPD) Berbasis Creative problem Solving*. Diklabio : Jurnal Pendidikan Dan Pemebelajaran Biologi 3(2).)

5. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta Didik ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi

2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran

3. Tidak layak digunakan

(Mohon diberi tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang,2025

Validator Ahli Materi dan Literasi Sains

Dr. Siti Mukhlishoh Setyawati, S.Si.,M.Si.

NIP. 197611172009122001

Indikator Literasi Sains (PISA 2018)

No	Keterangan
1)	Proses Sains : a. Mengidentifikasi masalah ilmiah b. Menjelaskan fenomena ilmiah c. Menggunakan bukti ilmiah
2)	Konten Sains : a. Pengetahuan konten: pengetahuan ilmiah yang berhubungan dengan alam dan teknologi b. Pengetahuan prosedural: pengetahuan mengenai bagaimana ide yang muncul tersebut dihasilkan c. Pengetahuan epistemik: pemahaman terkait rasionalisasi yang mendasari prosedur dan pembenaran terhadap yang digunakan
3)	Konteks Sains : a. Mengidentifikasi isu-isu personal b. Mengidentifikasi isu-isu local c. Mengidentifikasi isu-isu global
4.	Sikap Sains: a. Minat siswa terhadap sains b. Dukungan terhadap penyelidikan masalah c. Bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan

Lampiran 12 : Hasil Validator Ahli Materi dan Keterampilan Literasi Sains

Lembar Validasi Ahli Materi dan Literasi Sains

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA/MA

Peneliti : Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh

Pembimbing : 1. Dr. Hj. Nur Khasanah, S. Pd., M. Kes.
2. Chusnul Adib Achmad, M. Si.

Instansi : Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang

Dengan adanya pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains, saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli materi terhadap kelayakan produk berupa LKPD yang dibuat. Pendapat, saeran, penilaian, kritik, dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya mengucapkan terima kasih.

1. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

Isilah tanda check list (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

Kriteria Penilaian:

Skor 5 : Sangat Baik (SB)

Skor 4 : baik (B)

Skor 3 : Cukup (C)

Skor 2 : Kurang Baik (KB)

Skor 1 : Sangat Kurang (SK)

Sebelum mengisi lembar validasi, saya mohon Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Nama : *Dr. Dr. Muhiirrah Setyowati S.Pd., M.Pd.*

Jabatan : *Dosen*

Instansi : *UIN Walisongo Semarang*

Tanggal Validasi : *16 Juni 2025*

CS Scanned with CamScanner

2. Kolom Pengisian

Kolom Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
KELAYAKAN ISI							
1.	Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓	
2.	Keakuratan materi dengan indikator					✓	
3.	Keakuratan materi sesuai dengan teori dan konsep				✓		
4.	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu					✓	
7.	Pertanyaan mendukung teori dan konsep					✓	
KELAYAKAN PENYAJIAN							
8.	Kejelasan penyajian materi dan kegiatan pembelajaran				✓		
9.	Keruntutan penyajian materi dan kegiatan pembelajaran					✓	
10.	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓		
	Variasi dalam penyajian materi dan kegiatan pembelajaran				✓		
12.	Kelengkapan penyajian materi dan kegiatan pembelajaran					✓	
13.	Informasi CP dan TP					✓	
14.	Petunjuk LKPD					✓	
15.	Daftar Pustaka					✓	
KELAYAKAN BAHASA							
16.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan kognitif, sosial-emosional peserta didik					✓	
17.	Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan istilah				✓		
18.	Keterkaitan antarbab/subbab/kalimat/aleina					✓	
19.	Keutuhan makna dalam bab/subbab/aleina				✓		
20.	Ketepatan tata bahasa dan ejaan sesuai dengan kaidah yang benar				✓		
21.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, dan lambang					✓	

(Instrumen ini di adaptasi dari Irma, H. (2023). Pengembangan LKPD berbasis *Scientific approach* terintegrasi nilai islam untuk melatih keterampilan proses sains terpadu dan keterampilan komunikasi siswa kelas XI SMA/MA (Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang)

Kolom Penilaian Ahli Literasi Sains						
LITERASI SAINS						
Proses Sains	1	2	3	4	5	Keterangan
1. Menilai kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan merumuskan masalah ilmiah secara tepat dan relevan.					✓	
2. Menilai kemampuan peserta didik dalam menjelaskan proses, konsep, dan mekanisme di balik fenomena ilmiah secara jelas dan akurat.				✓	✓	
3. Menilai kemampuan peserta didik dalam mengumpulkan, mengevaluasi, dan menggunakan bukti ilmiah dalam mendukung argumen atau kesimpulan.			✓	✓	✓	
Konten Sains						
4. Menilai pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep ilmiah yang relevan dengan bidang sains.					✓	menambahkan kolom / gambar
5. Menilai pemahaman peserta didik mengenai prosedur ilmiah yang digunakan untuk menghasilkan pengetahuan.				✓		untuk aktifitas hasil diskusi kelompok
Konteks Sains						
6. Menilai kemampuan peserta didik dalam mengenali isu-isu yang terjadi di lingkungan sekitar atau komunitas lokal mereka.					✓	menambahkan kolom / gambar
7. Menilai kemampuan peserta didik dalam mengenali isu-isu yang berdampak pada tingkat global dan melibatkan masyarakat dunia secara luas.				✓		untuk aktifitas hasil diskusi kelompok
Sikap Sains						
8. Menilai tingkat antusiasme dan ketertarikan siswa dalam mempelajari konsep dan fenomena sains.					✓	

(PISA, 2018).

3. Perbaikan

Petunjuk :

1. Apabila terjadi kesalahan pada Lembar Kerja Peserta Didik ini, mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
2. Mohon berikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Kekurangan pada LKPD (a)	Saran Perbaikan (b)
1.	Peta konsep perlu diperjelas	- Perbaiki peta konsep
2.	Kesalahan pengisian	- Periksa & perbaiki
3.	Lembar penulisan hasil ditulis	- Perlu ditambahkan

Komentar/Saran

Kolom Komentar dan Saran

LKPD dapat digunakan setelah dilakukan beberapa perbaikan.

4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentase berikut ini:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor lembar validasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria

No.	Presentase Penilaian	Interpretasi
1.	81%-100%	Sangat Layak
2.	51%-80%	Layak
3.	41%-60%	Cukup Layak
4.	21%-40%	Tidak Layak
5.	0%-20%	Sangat Tidak Layak

(Sabaniah, Winarni, dan Jumiarni, 2019. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Lembar kerja peserta Didik (LKPD) Berbasis Creative problem Solving*. Diklabio : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi 3(2).)

5. Kesimpulan

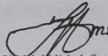
Lembar Kerja Peserta Didik ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon diberi tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang, 16 Juni 2025

Validator Ahli Materi dan Literasi Sains



Dr. Siti Mukhlisoh Setyawati, S.Si., M.Si.
NIP. 197611172009122001

Lampiran 13 : Analisis Hasil Ahli Materi

Kategori Keahlian						aspek isyak																		
No Keahlian						05.03.2022																		
Kategori per aspek						aspek isyak					aspek isyak					aspek isyak								
No per aspek						00					05.2					00								
Jumlah skor maks						50					40					30								
Jumlah per aspek						54					31					51								
Dr. Siti Mukhlisoh Dewawati, S.Pd, M.Pd.						2	2	4	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	4	2	4	4	2	
No	Nama Ahli					1	5	3	4	2	0	1	8	0	10	11	15	13	14	12	10	11	18	10
						Kejelasan isi					Kejelasan Penyajian					Kejelasan Bahasa								
						Aspek																		
Tabel Penitugan Hasil Validasi Ahli Materi																								

Tabel Penilaian Hasil Validasi Ahli Materi

Lampiran 14 : Analisis Hasil Ahli Keterampilan Literasi Sains

Tabel Perhitungan Hasil Validasi Ahli Keterampilan Literasi Sains									
No	Nama Ahli	Aspek							
		Proses Sains			Konten Sains		Konteks Sains		Sikap Sains
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Dr. Siti Mukhlishoh Setyawati, S.Si.,M.Si.	5	4	5	5	4	5	4	5
Jumlah per aspek		14			9		9		5
Jumlah skor maks		15			10		10		5
% per aspek		93.33333333			90		90		100
Kategori per aspek		sangat layak			sangat layak		sangat layak		sangat layak
% keseluruhan aspek		92.5							
Kategori keseluruhan		sangat layak							

Lampiran 15 : Instrumen Validasi Ahli Media

Lembar Validasi Ahli Media/Bahan Ajar

Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) bermuatan <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA/MA
Peneliti	: Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh
Pembimbing	: 1. Dr. Hj. Nur Khasanah, S. Pd., M. Kes. 2. Chusnul Adib Achmad, M. Si.
Instansi	: Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang

Dengan adanya pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains, saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli materi terhadap kelayakan produk berupa LKPD yang dibuat. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya mengucapkan terima kasih.

1. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

Isilah tanda check list (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

Kriteria Penilaian:

Skor 5 : Sangat Baik (SB)

Skor 4 : baik (B)

Skor 3 : Cukup (C)

Skor 2 : Kurang Baik (KB)

Skor 1 : Sangat Kurang (SK)

Sebelum mengisi lembar validasi, saya mohon Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama :

Jabatan :

Instansi :

Tanggal Validasi :

2. Kolom Pengisian

Kolom Penilaian oleh Ahli Media/Bahan Ajar

No.	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
SISTEMATIKA PENYAJIAN							
1.	Sistematika penyajian yang konsisten						
2.	Sistematika penyajian						

	dapat membantu memudahkan peserta didik dalam belajar						
3.	Penyampaian petunjuk penggunaan yang jelas						
4.	Penyajian materi disajikan secara runtut						
5.	Penyajian gambar menarik dan proporsional						
6.	Warna isi dan desain proporsional						
7.	Pemilihan warna tulisan dan dasar kekontrasan yang proporsional						
8.	Pemilihan warna dan desain menarik						
9.	Jenjang/hierarki judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional						
PENGUNAAN PRODUK							
10.	Produk yang						

	dikembangkan dapat digunakan dengan mudah dalam pembelajaran						
11.	Produk yang dikembangkan dapat memudahkan peserta didik dalam melatih literasi sains						
12.	Kualitas produk dapat mendukung proses pembelajaran dan melatih literasi sains						
TAMPILAN PRODUK							
13.	Desain gambar sampul memberikan kesan positif						
14.	Pemilihan teks dan tulisan mudah dibaca						
15.	Warna unsur dan tata letak harmonis dan memperjelas fungsi						
16.	Cover yang digunakan dapat						

	menggambark an isi/materi dan mengungkapk an karakter objek						
KEBAHASAAN							
17.	Penggunaan kalimat berdasarkan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan ejaan yang disempurnaka n						
18.	Kalimat yang disajikan komunikatif dan interaktif						
19.	Pemilihan kata dan kalimat menggunakan bahasa yang santun						
20.	Pemilihan kata dan kalimat disesuaikan dengan bahasa peserta didik pada tingkat SMA/MA						

(Instrumen ini di adaptasi dari Wijayanti, P., Badariah, B., & Syahbani, N. (2021). Desain lembar kerja peserta didik (LKPD)

biologi berbasis nilai-nilai islami untuk siswa kelas x madrasah aliyah sederajat (Skripsi, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi)

3. Perbaikan

Petunjuk :

1. Apabila terjadi kesalahan pada Lembar Kerja Peserta Didik ini, mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
2. Mohon berikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Kekurangan pada LKPD (a)	Saran Perbaikan (b)

Komentar/Saran

Kolom Komentar dan Saran

--

4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentase berikut ini:

$$Presentase = \frac{\text{Jumlah skor lembar validasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria

No.	Presentase Penilaian	Interpretasi
1.	81%-100%	Sangat Layak
2.	61%-80%	Layak
3.	41%-60%	Cukup Layak
4.	21%-40%	Tidak Layak
5.	0%-20%	Sangat Tidak Layak

(Sabaniah, Winarni, dan Jumiarni, 2019. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Lembar kerja peserta Didik (LKPD) Berbasis Creative problem Solving*. Diklabio : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi 3(2).)

5. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta Didik ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon diberi tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang,2025
Validator Ahli Media

Nisa Rasyida, M.Pd.
NIP. 198803122019032011

Sintaks *Problem Based Learning* (Ariyana, et al., 2018).

Langkah Kerja	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
Orientasi peserta didik pada masalah	Guru menyampaikan masalah yang akan dipecahkan secara kelompok. Masalah yang diangkat hendaknya kontekstual. Masalah bisa ditemukan sendiri oleh siswa melalui bahan nacaan atau lembar kegiatan.	Kelompok mengamati dan memahami masalah yang disampaikan guru atau yang diperoleh dari bahan bacaan yang disarankan
Mengorganisasi kan peserta didik untuk belajar	Guru memastikan setiap anggota memahami tugas masing-masing	Siswa berdiskusi dan membagi tugas untuk mencari data/bahanbahan/alat yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru memantau keterlibatan siswa dalam pengumpulan data/bahan selama proses penyelidikan	Siswa melakukan penyelidikan (mencari data/referensi/sum ber) untuk bahan diskusi kelompok
Mengembangk an dan menyajikan hasil karya	Guru memantau diskusi dan membimbing pembuatan laporan sehingga karya setiap kelompok	Kelompok melakukan diskusi untuk menghasilkan solusi pemecahan masalah dan hasilnya dipresentasikan/dis

Langkah Kerja	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
	siap untuk dipresentasikan	ajikan dalam bentuk karya
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membimbing presentasi dan mendorong kelompok memberikan penghargaan serta masukan kepada kelompok lainnya. Guru bersama siswa menyimpulkan materi	Setiap kelompok melakukan presentasi, kelompok yang lain memberikan apresiasi. Kegiatan dilanjutkan dengan merangkum/ membuat kesimpulan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kelompok lainnya

Lampiran 16 : Hasil Validator Ahli Media

Lembar Validasi Ahli Media/Bahan Ajar

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA/MA
Peneliti : Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh
Pembimbing : 1. Dr. Hj. Nur Khasanah, S. Pd., M. Kes.
2. Chusnul Adib Achmad, M. Si.
Instansi : Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang

Dengan adanya pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains, saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli materi terhadap kelayakan produk berupa LKPD yang dibuat. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya mengucapkan terima kasih.

1. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

Isilah tanda check list (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

Kriteria Penilaian:

Skor 5 : Sangat Baik (SB)

Skor 4 : baik (B)

Skor 3 : Cukup (C)

Skor 2 : Kurang Baik (KB)

Skor 1 : Sangat Kurang (SK)

Sebelum mengisi lembar validasi, saya mohon Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Nisa Rasyida, M. Pd.
Jabatan : Dosen
Instansi : UIN Walisongo
Tanggal Validasi : 4 Juni 2025

2. Kolom Pengisian

Kolom Penilaian oleh Ahli Media/Bahan Ajar

No.	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
SISTEMATIKA PENYAJIAN							
1.	Sistematika penyajian yang konsisten				V		
2.	Sistematika penyajian dapat membantu memudahkan peserta didik dalam belajar				V		
3.	Penyampaian petunjuk penggunaan yang jelas				V		
4.	Penyajian materi disajikan secara runtut				V		
5.	Penyajian gambar menarik dan proporsional					V	
6.	Warna isi dan desain proporsional				V		
7.	Pemilihan warna tulisan dan dasar kontras yang proporsional				V		
8.	Pemilihan warna dan desain menarik				V		
9.	Jenjang/hierarki judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional				V		
PENGUNAAN PRODUK							
10.	Produk yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah dalam pembelajaran				V		
11.	Produk yang dikembangkan dapat memudahkan peserta didik dalam melatih literasi sains				V		
12.	Kualitas produk dapat mendukung proses pembelajaran dan melatih literasi sains				V		
TAMPILAN PRODUK							
13.	Desain gambar sampul memberikan kesan positif				V		
14.	Pemilihan teks dan tulisan mudah dibaca				V		
15.	Warna unsur dan tata letak harmonis dan memperjelas fungsi				V		
16.	Cover yang digunakan dapat menggambarkan isi/materi dan mengungkapkan karakter objek				V		

No.	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
KEBAHASAAN							
17.	Penggunaan kalimat berdasarkan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan ejaan yang disempurnakan				V		
18.	Kalimat yang disajikan komunikatif dan interaktif			V			
19.	Pemilihan kata dan kalimat menggunakan bahasa yang santun				V		
20.	Pemilihan kata dan kalimat disesuaikan dengan bahasa peserta didik pada tingkat SMA/MA				V		

(Instrumen ini di adaptasi dari Wijayanti, P., Badariah, B., & Syahbani, N. (2021). Desain lembar kerja peserta didik (LKPD) biologi berbasis nilai-nilai islami untuk siswa kelas x madrasah aliyah sederajat (Skripsi, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi)

3. Perbaikan

Petunjuk :

1. Apabila terjadi kesalahan pada Lembar Kerja Peserta Didik ini, mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
2. Mohon berikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Kekurangan pada LKPD (a)	Saran Perbaikan (b)
1	Masih terdapat typo	Dibaca dengan teliti lagi
2	Tabel diperbaiki	Perbaiki sesuai dengan layoutnya

Komentar/Saran

Kolom Komentar dan Saran

Analisis dan kombinasikan dengan hasil validasi ahli yang lain. Silakan untuk mengambil data sesuai dengan tahapan yg telah ditetapkan.

4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentase berikut ini:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor lembar validasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria

No.	Presentase Penilaian	Interpretasi
1.	81%-100%	Sangat Layak
2.	61%-80%	Layak
3.	41%-60%	Cukup Layak
4.	21%-40%	Tidak Layak
5.	0%-20%	Sangat Tidak Layak

(Sabaniah, Winarni, dan Jumiarni, 2019. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Lembar kerja peserta Didik (LKPD) Berbasis Creative problem Solving*. Diklabio : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi 3(2).)

5. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta Didik ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon diberi tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang, 4 Juni 2025
Validator Ahli Media



Nisa Rasyida, M.Pd.
NIP. 198803122019032011

Lampiran 17 : Analisis Hasil Validasi Ahli Media

Tabel Perhitungan Hasil Validasi Ahli Media																						
No	Nama Ahli	Aspek																				
		Sistematika Penyajian									Penggunaan Produk				Tampilan Produk				Kebahasaan			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Nisa Rasyida, M.Pd.	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	
Jumlah per aspek		36									9				16				15			
Jumlah skor maks		45									15				20				20			
% per aspek		80									60				80				75			
Kategori per aspek		layak									cukup layak				layak				layak			
% keseluruhan aspek		76																				
Kategori keseluruhan		layak																				

Lampiran 18 : Instrumen Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan *Socio-scientific Issues* (SSI)

Lembar Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Pendekatan *Socio-scientific Issues*

Judul : Pengembangan Lembar kerja Peserta Penelitian : Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA/MA

Peneliti : Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh

Pembimbing : 1. Dr. Hj. Nur Khasanah, S. Pd., M. Kes.
2. Chusnul Adib Achmad, M. Si.

Instansi : Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang

Dengan adanya pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains, saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli materi terhadap kelayakan produk berupa LKPD yang dibuat. Pendapat, saeran, penilaian, kritik, dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini. Atas bantuan dan kesediaan

Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya mengucapkan terima kasih.

1. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

Isilah tanda check list (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

Kriteria Penilaian:

Skor 5 : Sangat Baik (SB)

Skor 4 : baik (B)

Skor 3 : Cukup (C)

Skor 2 : Kurang Baik (KB)

Skor 1 : Sangat Kurang (SK)

Sebelum mengisi lembar validasi, saya mohon Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama :

Jabatan :

Instansi :

Tanggal Validasi :

2. Kolom Pengisian

Kolom Penilaian oleh Ahli *Problem Based Learning*

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Problem Based Learning (PBL)							
1.	Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran						

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
2.	Masalah yang disajikan menarik						
3.	Wacana permasalahan disajikan dengan jelas dan mudah dipahami						
4.	LKPD menyajikan langkah pembelajaran sesuai dengan sintaks model PBL : a. Orientasi peserta didik pada masalah b. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar c. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah						
5.	Menuntun peserta didik untuk mengemukakan pendapat dan menanggapi suatu permasalahan						
6.	Terdapat kegiatan diskusi kelompok						

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
	yang membantu peserta didik melakukan penyelidikan dan menemukan konsep						
7.	Terdapat kegiatan analisis dan evaluasi yang membantu peserta didik menguatkan pemahaman						
8.	Kegiatan pada setiap langkah pembelajaran sudah sesuai						

(Instrumen ini di adaptasi dari Naharia, N. I. (2023). Pengembangan modul *problem based learning* berkonteks *socio scientific issues* pada materi kesetimbangan kimia untuk meningkatkan literasi sains peserta didik (Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang))

Kolom Penilaian oleh Ahli *Socio-Scientific Issues*

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1.	Penyajian permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari atau mengandung <i>socio scientific issues</i>						
2.	Wacana <i>socio</i>						

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
	<i>scientific issues</i> yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran						
3.	Wacana <i>socio scientific issues</i> yang disajikan adalah fenomena yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari						
4.	Wacana <i>socio scientific issues</i> disajikan dengan bahasa dan kalimat yang mudah dipahami						
5.	Muatan <i>socio scientific issues</i> menambah wawasan pengetahuan peserta didik						
6.	Muatan <i>socio scientific issues</i> membantu peserta didik untuk mengembangkan gagasan/ide						

(Instrumen ini di adaptasi dari Naharia, N. I. (2023). Pengembangan modul *problem based learning* berkonteks *socio scientific issues* pada materi kesetimbangan kimia untuk meningkatkan literasi sains

peserta didik (Skripsi, Universitas Islam Negeri *Walisongo Semarang*))

3. Perbaikan

Petunjuk :

1. Apabila terjadi kesalahan pada Lembar Kerja Peserta Didik ini, mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)

2. Mohon berikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Kekurangan pada LKPD (a)	Saran Perbaikan (b)

Komentar/Saran

Kolom Komentar dan Saran

--

4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara

deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentase berikut ini:

$$Presentase = \frac{\text{Jumlah skor lembar validasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria

No.	Presentase Penilaian	Interpretasi
1.	81%-100%	Sangat Layak
2.	61%-80%	Layak
3.	41%-60%	Cukup Layak
4.	21%-40%	Tidak Layak
5.	0%-20%	Sangat Tidak Layak

(Sabaniah, Winarni, dan Jumiarni, 2019. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Lembar kerja peserta Didik (LKPD) Berbasis Creative problem Solving*. Diklabio : Jurnal Pendidikan Dan Pemebelajaran Biologi 3(2).)

5. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta Didik ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon diberi tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang,2025

Sintaks Problem Based Learning (Ariyana, et al., 2018).

Langkah Kerja	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
Orientasi peserta didik pada masalah	Guru menyampaikan masalah yang akan dipecahkan secara kelompok. Masalah yang diangkat hendaknya kontekstual. Masalah bisa ditemukan sendiri oleh siswa melalui bahan nacaan atau lembar kegiatan.	Kelompok mengamati dan memahami masalah yang disampaikan guru atau yang diperoleh dari bahan bacaan yang disarankan
Mengorganisasi kan peserta didik untuk belajar	Guru memastikan setiap anggota memahami tugas masing-masing	Siswa berdiskusi dan membagi tugas untuk mencari data/bahanbahan/alat yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru memantau keterlibatan siswa dalam pengumpulan data/bahan selama proses penyelidikan	Siswa melakukan penyelidikan (mencari data/referensi/sum ber) untuk bahan diskusi kelompok
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru memantau diskusi dan membimbing pembuatan laporan sehingga karya setiap kelompok siap untuk dipresentasikan	Kelompok melakukan diskusi untuk menghasilkan solusi pemecahan masalah dan hasilnya dipresentasikan/dis ajikan dalam bentuk karya

Langkah Kerja	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membimbing presentasi dan mendorong kelompok memberikan penghargaan serta masukan kepada kelompok lainnya. Guru bersama siswa menyimpulkan materi	Setiap kelompok melakukan presentasi, kelompok yang lain memberikan apresiasi. Kegiatan dilanjutkan dengan merangkum/membuat kesimpulan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kelompok lainnya

Sintaks *Socio-Scientific Issues* (Pitpiorntapin dan Topcu, 2016).

No.	Keterangan
1.	Analisis Masalah Peserta didik menerima tantangan dari laporan media atau strategi lain yang sesuai untuk menyoroti permasalahan tersebut.
2.	Klarifikasi Sains Guru memberikan bantuan kepada peserta didik agar memahami prinsip-prinsip dasar sains yang terkait dengan isu tersebut.
3.	Fokus Kembali pada Isu Sosiosaintifik Perhatian peserta didik diarahkan kembali ke masalah yang terkait dengan isu tersebut.

No.	Keterangan
4.	<p>Permainan Peran</p> <p>Peserta didik terlibat secara aktif dalam negosiasi SSI, yang mungkin melibatkan diskusi, demonstrasi, atau debat terkait dengan isu yang dihadapi.</p>
5.	<p>Kegiatan Meta-reflektif</p> <p>Peserta didik didorong untuk merenungkan secara menyeluruh pengalaman peserta didik dan mengaitkannya dengan isu yang sedang dibahas serta keterkaitannya dengan bidang ilmu sains.</p>

Lampiran 19: Hasil Validator Ahli Metodologi Pembelajaran dan *Socio-scientific Issues* (SSI)

Lembar Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Pendekatan *Socio-scientific Issues*

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA/MA

Peneliti : Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh

Pembimbing : 1. Dr. Hj. Nur Khasanah, S. Pd., M. Kes.
2. Chusnul Adib Achmad, M. Si.

Instansi : Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang

Dengan adanya pengembangan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains, saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli materi terhadap kelayakan produk berupa LKPD yang dibuat. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya mengucapkan terima kasih.

1. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

Isilah tanda check list (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

Kriteria Penilaian:

Skor 5 : Sangat Baik (SB)

Skor 4 : baik (B)

Skor 3 : Cukup (C)

Skor 2 : Kurang Baik (KB)

Skor 1 : Sangat Kurang (SK)

Sebelum mengisi lembar validasi, saya mohon Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Dian Tauhidah

Jabatan : Dosen

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Tanggal Validasi : 22 Mei 2025

Scanned with CamScanner

2. Kolom Pengisian

Kolom Penilaian oleh Ahli *Problem Based Learning*

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
PROBLEM BASED LEARNING (PBL)							
1.	Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran				✓		
2.	Masalah yang disajikan menarik				✓		
3.	Wacana permasalahan disajikan dengan jelas dan mudah dipahami				✓		
4.	LKPD menyajikan langkah pembelajaran sesuai dengan sintaks model PBL :						
	a. Orientasi peserta didik pada masalah						
	b. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar					✓	
	c. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok						
	d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya						
5.	e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah						
	Menuntun peserta didik untuk mengemukakan pendapat dan menanggapi suatu permasalahan				✓		
6.	Terdapat kegiatan diskusi kelompok yang membantu peserta didik melakukan penyelidikan dan menemukan konsep				✓		

7.	Terdapat kegiatan analisis dan evaluasi yang membantu peserta didik menguatkan pemahaman				✓	
8.	Kegiatan pada setiap langkah pembelajaran sudah sesuai				✓	

(Instrumen ini di adaptasi dari Naharia, N. I. (2023). Pengembangan modul *problem based learning* berkonteks *socio scientific issues* pada materi kesetimbangan kimia untuk meningkatkan literasi sains peserta didik (Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang))

Kolom Penilaian oleh Ahli Socio-Scientific Issues

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
MUATAN SOCIO SCIENTIFIC ISSUES (SSI)							
1.	Penyajian permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari atau mengandung <i>socio scientific issues</i>				✓		
2.	Wacana <i>socio scientific issues</i> yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran					✓	
3.	Wacana <i>socio scientific issues</i> yang disajikan adalah fenomena yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓		
4.	Wacana <i>socio scientific issues</i> disajikan dengan bahasa dan kalimat yang mudah dipahami					✓	
5.	Muatan <i>socio scientific issues</i> menambah wawasan pengetahuan peserta didik					✓	
6.	Muatan <i>socio scientific issues</i> membantu peserta didik untuk mengembangkan gagasan/ide					✓	

3. Perbaikan

Petunjuk :

1. Apabila terjadi kesalahan pada Lembar Kerja Peserta Didik ini, mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
2. Mohon berikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Kekurangan pada LKPD (a)	Saran Perbaikan (b)
1.	Masalah	Sesuaikan dg materi dan SSI
2.	Komponen pertanyaan di setiap tingkat	Tambahkan pertanyaan bermutu
3.	Kesimpulan	Tambahkan Kolom Kesimpulan

Komentar/Saran

Kolom Komentar dan Saran

- Sesuaikan masalah di setiap tingkat dg materi dan indikator SSI
- Tambahkan pertanyaan bermutu dalam setiap tingkat masalah
- Pada bagian refleksi tambahkan kolom kesimpulan
- Perbaiki format dg catatan

4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentase berikut ini:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor lembar validasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria

No.	Presentase Penilaian	Interpretasi
1.	81%-100%	Sangat Layak
2.	61%-80%	Layak
3.	41%-60%	Cukup Layak
4.	21%-40%	Tidak Layak
5.	0%-20%	Sangat Tidak Layak

(Sabaniah, Winarni, dan Jumiarni, 2019. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Lembar kerja peserta Didik (LKPD) Berbasis Creative problem Solving*. Diklabio : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi 3(2).)

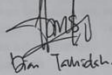
5. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta Didik ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon diberi tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang, 22 Mei 2025


Bin Jannah.

Lampiran 20 : Analisis Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

Tabel Perhitungan Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran						
No	Nama Ahli	Aspek				
		Kesesuaian	Penyajian		Kesesuaian Sintaks	Mengemukakan Pendapat
		1	2	3	4	5
1	Dian Tauhidah, M.Pd.	4	4	4	5	4
	Jumlah per aspek	4	8		5	4
	Jumlah skor maks	5	10		5	5
	% per aspek	80	80		100	80
	Kategori per aspek	layak	layak		layak	layak
	% keseluruhan aspek	83.33333333				
	Kategori keseluruhan	sangat layak				

Lampiran 21 : Analisis Hasil Validasi Ahli *Socio-scientific Issues* (SSI)

Tabel Perhitungan Hasil Validasi Ahli <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI)							
No	Nama Ahli	Aspek					
		Kelayakan			Kesesuaian		Ketepatan Pendekatan
		1	3	5	2	4	6
1	Dian Tauhidah, M.Pd.	4	4	5	5	5	5
Jumlah per aspek		13			10		5
Jumlah skor maks		15			10		5
% per aspek		86.66666667			100		100
Kategori per aspek		sangat layak			sangat layak		sangat layak
% keseluruhan aspek		93.33333333					
Kategori keseluruhan		sangat layak					

Lampiran 22 : Instrumen Angket Penilaian Guru

Angket Penilaian Guru Terhadap Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik

Nama :

Instansi/Lembaga :

Sehubungan dengan penyusunan skripsi daya yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik”, saya memohon Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian LKPD berikut ini. Angket ini digunakan untuk mengetahui pendapat atau tanggapan Bapak/Ibu selaku pengajar mata pelajaran biologi terhadap LKPD yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket respon ini, saya mengucapkan terima kasih.

Petunjuk pengisian :

1. Kuisioner ini terdiri dari 23 butir pernyataan
2. Terdapat empat opsi yang disediakan untuk setiap butir pernyataan yang diberikan

Keterangan respon :

STS: Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

3. Pilihlah pada salah satu opsi yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

No.	Pernyataan	Respon			
		STS	TS	S	SS
Aspek Penyajian					
1.	Tampilan halaman cover LKPD menarik untuk dipelajari peserta didik				
2.	Judul LKPD jelas dan mampu menggambarkan isi materi LKPD				
3.	Penempatan tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, nomor halaman) LKPD konsisten sesuai dengan pola tertentu				
4.	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah peserta didik dalam membaca LKPD				
5.	Penyajian ilustrasi/gambar pada LKPD ini menarik, proposional, dan efisien untuk mendukung pemahaman peserta didik				
6.	Judul setiap kegiatan dalam LKPD jelas				
Aspek Bahasa					
7.	Tata bahasa dan penyusunan kalimat pada LKPD sesuai dengan perkembangan peserta didik sehingga dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik				

No.	Pernyataan	Respon			
		STS	TS	S	SS
8.	LKPD menggunakan bahasa yang komunikatif				
9.	Struktur kalimat jelas dan tidak menimbulkan makna ganda				
10.	Literasi sains yang disajikan dalam LKPD menggunakan bahasa dan kalimat yang mudah dipahami				
Aspek Isi					
11.	Materi dan kegiatan yang disajikan pada LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai				
12.	LKPD ini sesuai dengan kurikulum yang digunakan sekolah				
13.	Literasi sains yang disajikan dalam LKPD telah sesuai dengan kompetensi literasi sains yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan secara ilmiah, dan menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah				
14.	LKPD mampu melatih keterampilan literasi sains peserta didik				
Aspek Efektivitas					

No.	Pernyataan	Respon			
		STS	TS	S	SS
15.	Langkah-langkah setiap kegiatan dalam LKPD disajikan dengan runtut dan mudah dipahami oleh peserta didik				
16.	Petunjuk-petunjuk kegiatan dalam LKPD jelas sehingga mempermudah peserta didik melakukan semua kegiatan yang ada dalam LKPD				
17.	LKPD ini fleksibel untuk digunakan dalam pembelajaran				
18.	LKPD ini menyajikan suasana pembelajaran yang menyenangkan				
Kesesuaian dengan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)					
19.	LKPD menyajikan langkah pembelajaran sesuai dengan model PBL (orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi)				
20.	LKPD menuntun peserta didik untuk mengemukakan pendapat dan menanggapi suatu permasalahan				
Kesesuaian dengan <i>Socio-scientific Issues</i> (SSI)					
21.	Muatan <i>socio-scientific issues</i> membantu peserta didik				

No.	Pernyataan	Respon			
		STS	TS	S	SS
	untuk mengembangkan gagasan/ide				
22.	Wacana <i>socio scientific issues</i> yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran biologi				
23.	Muatan <i>socio scientific issues</i> menambah wawasan pengetahuan peserta didik				

(Instrumen ini di adaptasi dari Irma, H. (2023). Pengembangan lkpd berbasis Sscientific approach terintegrasi nilai islam untuk melatih keterampilan proses sains terpadu dan keterampilan komunikasi siswa kelas XI SMA/MA (Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang))

Kisi-kisi Angket Penilaian Guru

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Penyajian	Kesesuaian tampilan penyajian	1
		Kesesuaian sistematika penulisan	2,3,7,8,9
2.	Bahasa	Pemilihan karakter	4
		Kesesuaian bahasa	5,6
		Kejelasan struktur kalimat	10
3.	Isi	Kesesuaian materi	11,12
		Kesesuaian dengan indikator keterampilan literasi sains	18,19,20

4.	Kesesuaian dengan model pembelajaran <i>problem based learning</i>	Orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi	13,14
5.	Kesesuaian dengan pendekatan <i>socio-scientific issues</i>	Kesesuaian pendekatan SSI yang digunakan dalam LKPD	15,16,17
6.	Efektivitas	Keefektifan penggunaan	21,22,23

(Sumber: Ardianti et al., 2019. Respon Guru dan Siswa Terhadap Modul Ethno-Edutainment di Sekolah Islam Terpadu. Diadaptasi oleh penulis)

Lampiran 23 : Hasil Angket Penilaian Guru

Jawaban tidak dapat diedit

Angket Penilaian Guru Terhadap Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Nama Guru

Choridah, S. Pd

Instansi/Lembaga

MAN 2 Lamongan

Sehubungan dengan penyusunan skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik", saya memohon Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian LKPD berikut ini. Angket ini digunakan untuk mengetahui pendapat atau tanggapan Bapak/Ibu selaku pengajar mata pelajaran biologi terhadap LKPD yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket respon ini, saya mengucapkan terima kasih.

Petunjuk pengisian :

1. Kuisioner ini terdiri dari 23 butir pernyataan
2. Terdapat empat opsi yang disediakan untuk setiap butir pernyataan yang diberikan

Keterangan respon :

1 : Sangat Tidak Setuju

2 : Tidak Setuju

3 : Setuju

4 : Sangat Setuju

3. Pilihlah pada salah satu opsi yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

Tampilan halaman cover LKPD menarik untuk dipelajari peserta didik *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Judul LKPD jelas dan mampu menggambarkan isi materi LKPD *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Penempatan tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, nomor halaman) LKPD konsisten sesuai dengan pola tertentu *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah peserta didik dalam membaca LKPD *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Penyajian ilustrasi/gambar pada LKPD ini menarik, proposional, dan efisien untuk mendukung pemahaman peserta didik *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Judul setiap kegiatan dalam LKPD jelas *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Tata bahasa dan penyusunan kalimat pada LKPD sesuai dengan perkembangan peserta didik sehingga dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

LKPD menggunakan bahasa yang komunikatif *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Struktur kalimat jelas dan tidak menimbulkan makna ganda *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Literasi sains yang disajikan dalam LKPD menggunakan bahasa dan kalimat yang mudah dipahami *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Materi dan kegiatan yang disajikan pada LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

LKPD ini sesuai dengan kurikulum yang digunakan sekolah *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Langkah-langkah setiap kegiatan dalam LKPD disajikan dengan runtut dan mudah dipahami oleh peserta didik *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Petunjuk-petunjuk kegiatan dalam LKPD jelas sehingga mempermudah peserta didik melakukan semua kegiatan yang ada dalam LKPD *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

LKPD ini fleksibel untuk digunakan dalam pembelajaran *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

LKPD ini menyajikan suasana pembelajaran yang menyenangkan *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

LKPD menyajikan langkah pembelajaran sesuai dengan model PBL (orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi) *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

LKPD menuntun peserta didik untuk mengemukakan pendapat dan menanggapi suatu permasalahan *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Muatan *socio-scientific issues* membantu peserta didik untuk mengembangkan gagasan/ide *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Wacana *socio scientific issues* yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran biologi *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Muatan *socio scientific issues* menambah wawasan pengetahuan peserta didik *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Literasi sains yang disajikan dalam LKPD telah sesuai dengan kompetensi literasi sains yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan secara ilmiah, dan menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

LKPD mampu melatih keterampilan literasi sains peserta didik *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Lampiran 24 : Analisis Hasil Angket Penilaian Guru

Tabel Perhitungan Hasil Penilaian Guru																										
No	Nama Guru	Aspek																								
		Penyajian					Bahasa					Isi					Efektivitas				Kesesuaian dengan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)				Kesesuaian dengan <i>Socio-scientific Issues</i> (SSI)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Choridah, S. Pd. M. Pd.	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	
	Jumlah per aspek	20					13					14				13			6				10			
	Jumlah skor maks	24					16					16				16			8				12			
	% per aspek	83.33333333					81.25					87.5				81.25			75				83.33333333			
	Kategori per aspek	sangat layak					sangat layak					sangat layak				sangat layak			layak				sangat layak			
	% keseluruhan aspek	82.60869565																								
	Kategori keseluruhan	sangat layak																								

Lampiran 25 : Instrumen Angket Respon Peserta Didik

Angket Respon Peserta Didik Terhadap Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik

Nama :

Kelas :

Lembar kerja peserta didik (LKPD) ini ditujukan bagi peserta didik kelas X-2 dan X-3 MAN 2 Lamongan. Untuk itu kami memerlukan respon/tanggapan kalian tentang LKPD ini. Isilah angket sesuai pendapat kalian. Bacalah terlebih dahulu petunjuk pengisian sebelum mengisi angket.

Petunjuk pengisian :

1. bacalah baik-baik setiap pertanyaan yang diberikan
2. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom respon yang tersedia
3. Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan memengaruhi nilai kalian.

Keterangan respon :

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

No.	Pernyataan	Respon			
		STS	TS	S	SS
1.	Materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami				
2.	Penyajian materi dikaitkan dengan fenomena di kehidupan sehari-hari yang menarik				
3.	Langkah-langkah kegiatan belajar membantu saya menemukan konsep materi				

No.	Pernyataan	Respon			
		STS	TS	S	SS
	pembelajaran				
4.	Adanya wacana <i>socio-scientific issues</i> membuat saya lebih mengenal biologi di lingkungan sekitar				
5.	Saya sangat tertarik mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam LKPD				
6.	Saya sangat tertarik melakukan praktik/proyek yang terdapat dalam LKPD				
7.	Saya kurang memahami materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD				
8.	Langkah-langkah kegiatan belajar yang terdapat dalam LKPD membingungkan				
9.	Soal-soal pada LKPD ini membuat saya bingung				
10.	Tampilan LKPD sangat menarik				
11.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca				
12.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				
13.	Gambar yang disajikan jelas dan membantu saya dalam memahami materi				
14.	Kombinasi dan tata letak tulisan dan gambar kurang menarik dan membosankan				
15.	LKPD membantu saya untuk belajar kapan saja dan dimana saja				

No.	Pernyataan	Respon			
		STS	TS	S	SS
16.	LKPD sangat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan bagi saya				
17.	LKPD meningkatkan minat saya untuk mempelajari materi pembelajaran biologi				
18.	Saya tertarik apabila LKPD digunakan dalam pembelajaran				
19.	LKPD membuat saya malas belajar karena banyak kegiatan yang perlu dilakukan				
20.	Saya merasa jenuh belajar menggunakan LKPD PBL bermuatan SSI				
21.	Kegiatan pada LKPD dapat membuat keterampilan literasi saya meningkat				
22.	LKPD memudahkan saya untuk mempelajari materi pembelajaran secara mandiri				
23.	Saya dapat mengerjakan LKPD dengan mudah				
24.	Saya membutuhkan sumber belajar lain ketika menggunakan LKPD ini				
25.	Saya merasa kesulitan dalam mengerjakan LKPD ini				

(Instrumen ini di adaptasi dari Irma, H. (2023). Pengembangan lkpdp berbasis Sscientific approach terintegrasi nilai islam untuk melatih keterampilan proses sains terpadu dan keterampilan komunikasi siswa kelas XI SMA/MA (Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang))

Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek Penilaian	Pernyataan		No. Item
1.	Kualitas isi	(+)	Materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami	1
		(+)	Penyajian materi dikaitkan dengan fenomena di kehidupan sehari-hari yang menarik	2
		(+)	Langkah-langkah kegiatan belajar membantu saya menemukan konsep materi pembelajaran	3
		(+)	Adanya wacana socio-scientific issues membuat saya lebih mengenal biologi di lingkungan sekitar	4
		(+)	Saya sangat tertarik mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam LKPD	5
		(+)	Saya sangat tertarik melakukan praktik/proyek yang terdapat dalam LKPD	6
		(-)	Saya kurang memahami materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD	7
		(-)	Langkah-langkah kegiatan belajar yang terdapat dalam LKPD	8

No	Aspek Penilaian	Pernyataan		No. Item
			membingungkan	
		(-)	Soal-soal pada LKPD ini membuat saya bingung	9
2.	Tampilan	(+)	Tampilan LKPD sangat menarik	10
		(+)	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca	11
		(+)	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	12
		(+)	Gambar yang disajikan jelas dan membantu saya dalam memahami materi	13
		(-)	Kombinasi dan tata letak tulisan dan gambar kurang menarik dan membosankan	14
3.	Kebermanfaatan	(+)	LKPD membantu saya untuk belajar kapan saja dan dimana saja	15
		(+)	LKPD sangat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan bagi saya	16
4.	Minat Belajar dan Literasi Sains	(+)	LKPD PBL bermuatan SSI meningkatkan minat saya untuk mempelajari materi pembelajaran biologi	17
		(+)	Saya tertarik apabila LKPD PBL bermuatan SSI digunakan dalam pembelajaran	18
		(-)	LKPD membuat saya	19

No	Aspek Penilaian	Pernyataan		No. Item
			malas belajar karena banyak kegiatan yang perlu dilakukan	
		(-)	Saya merasa jenuh belajar menggunakan LKDP PBL bermuatan SSI	20
		(+)	Kegiatan pada LKPD dapat membuat keterampilan literasi saya meningkat	21
5.	Penggunaan	(+)	LKPD memudahkan saya untuk mempelajari materi pembelajaran secara mandiri	22
		(+)	Saya dapat mengerjakan LKPD dengan mudah	23
		(+)	Saya membutuhkan sumber belajar lain ketika menggunakan LKPD ini	24
		(-)	Saya merasa kesulitan dalam mengerjakan LKPD ini	25

Keterangan Respon :

No.	Pernyataan	Jawaban	Skor
1.	Positif	Sangat Setuju	4
		Setuju	3
		Tidak Setuju	2
		Sangat tidak Setuju	1
2.	Negatif	Sangat Setuju	1
		Setuju	2
		Tidak Setuju	3
		Sangat tidak Setuju	4

Lampiran 26 : Hasil Angket Respon Peserta Didik

Jawaban tidak dapat diedit

Angket Respon Peserta Didik Terhadap Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Email *

raishasalmaaqilah27@gmail.com

Nama *

Raisha Salma Aqilah

Kelas *

X-3

No. WhatsApp *

085702752009

Lembar kerja peserta didik (LKPD) ini ditujukan bagi peserta didik kelas X-2 dan X-3 MAN 2 Lamongan. Untuk itu kami memerlukan respon/tanggapan kalian tentang LKPD ini. Isilah angket sesuai pendapat kalian. Bacalah terlebih dahulu petunjuk pengisian sebelum mengisi angket.

Petunjuk pengisian :

1. Bacalah baik-baik setiap pertanyaan yang diberikan
2. Pilih salah satu jawaban pada kolom respon yang tersedia
3. Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan memengaruhi nilai kalian.

Keterangan respon :

- 1 : Sangat Tidak Setuju
2 : Tidak Setuju
3 : Setuju
4 : Sangat Setuju

Materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Penyajian materi dikaitkan dengan fenomena di kehidupan sehari-hari yang menarik *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Langkah-langkah kegiatan belajar membantu saya menemukan konsep materi pembelajaran *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Adanya wacana *socio-scientific issues* membuat saya lebih mengenal biologi di lingkungan sekitar *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Saya sangat tertarik mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam LKPD *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Saya sangat tertarik melakukan praktik/proyek yang terdapat dalam LKPD *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Saya kurang memahami materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Langkah-langkah kegiatan belajar yang terdapat dalam LKPD membingungkan *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Soal-soal pada LKPD ini membuat saya bingung *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Tampilan LKPD sangat menarik *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Gambar yang disajikan jelas dan membantu saya dalam memahami materi *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Kombinasi dan tata letak tulisan dan gambar kurang menarik dan membosankan *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

LKPD membantu saya untuk belajar kapan saja dan dimana saja *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

LKPD sangat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan bagi saya *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

LKPD meningkatkan minat saya untuk mempelajari materi pembelajaran biologi *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Saya tertarik apabila LKPD digunakan dalam pembelajaran *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

LKPD membuat saya malas belajar karena banyak kegiatan yang perlu dilakukan *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Saya merasa jenuh belajar menggunakan LKPD PBL bermuatan SSI *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kegiatan pada LKPD dapat membuat keterampilan literasi saya meningkat *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

LKPD memudahkan saya untuk mempelajari materi pembelajaran secara mandiri *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Saya dapat mengerjakan LKPD dengan mudah *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Saya membutuhkan sumber belajar lain ketika menggunakan LKPD ini *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Saya membutuhkan sumber belajar lain ketika menggunakan LKPD ini *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Saya merasa kesulitan dalam mengerjakan LKPD ini *

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Lampiran 27 : Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik

Responden	Kelas X	Nomor Item Angket																									Σ	Skor Maks	%	%Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
1	x-2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	82	100	82		
2	x-2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	100	75		
3	x-2	1	2	4	2	3	1	1	3	1	2	4	1	2	2	4	3	2	1	4	4	2	2	3	1	4	59	100	59	
4	x-2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	91	100	91		
5	x-2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	79	100	79		
6	x-2	3	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	2	3	4	4	2	2	3	2	4	4	3	4	2	77	100	77	
7	x-2	3	4	4	3	3	2	2	2	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	75	100	75	
8	x-2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	2	4	92	100	92		
9	x-2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	2	92	100	92		
10	x-2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	98	100	98			
11	x-2	4	4	4	3	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	93	100	93		
12	x-2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100	100	100		
13	x-2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100	100	100		
14	x-2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100	100	100		
15	x-2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	99	100	99	
16	x-2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100	100	100		
17	x-2	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	89	100	89		
18	x-2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	85	100	85	
19	x-2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	72	100	72		
20	x-2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	100	75		
21	x-2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	74	100	74		
22	x-2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	90	100	90	
23	x-2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	83	100	83		
24	x-2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	85	100	85		
25	x-2	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	2	4	86	100	86		
26	x-2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	80	100	80		
27	x-2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	79	100	79		
28	x-2	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	77	100	77		
29	x-2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	2	3	2	3	2	80	100	80		
30	x-2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	95	100	95		
31	x-2	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	95	100	95		
32	x-2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	79	100	79		
33	x-2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	85	100	85		
34	x-2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	96	100	96		
35	x-2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	84	100	84			
36	x-3	4	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	2	4	84	100	84	

37	x-3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	2	4	86	100	86	
38	x-3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	90	100	90	
39	x-3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	2	4	86	100	86		
40	x-3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	80	100	80	
41	x-3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	86	100	86
42	x-3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	84	100	84
43	x-3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	4	1	66	100	66	
44	x-3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	85	100	85	
45	x-3	3	4	3	4	3	4	4	4	2	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	86	100	86	
46	x-3	3	3	3	2	3	2	2	1	1	4	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	59	100	59	
47	x-3	4	3	4	3	4	4	2	2	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	2	2	4	3	2	3	3	79	100	79	
48	x-3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	2	3	2	4	4	3	2	3	81	100	81	
49	x-3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	92	100	92	
50	x-3	3	3	3	4	4	3	2	1	2	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	80	100	80	
51	x-3	3	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	68	100	68	
52	x-3	3	3	4	3	3	3	1	1	1	4	4	3	4	2	4	3	4	3	1	2	4	3	4	3	2	72	100	72	
53	x-3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	4	82	100	82		
54	x-3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	87	100	87	
55	x-3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	74	100	74		
56	x-3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	3	4	1	69	100	69		
57	x-3	3	4	3	3	4	3	3	1	2	1	3	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3	4	3	1	76	100	76		
58	x-3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	1	4	92	100	92		
59	x-3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	83	100	83		
60	x-3	3	3	2	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	68	100	68		
61	x-3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	87	100	87	
Jumlah		212	211	205	205	210	198	190	200	194	213	216	211	212	195	209	216	200	199	209	196	204	203	204	173	199				
Skor Maksimal		244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244				
%Butir		86.9	86.5	84	84	86.1	81	78	82	79.5	87.3	88.5	86.5	86.9	79.9	85.7	88.52	82	81.56	85.66	80.33	83.6	83.2	83.6	70.9	81.6				
%Rata-rata		83.3442623																												

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh
Lengkap
Tempat : Lamongan, 23 September 2003
Lahir
Alamat : Desa Miru, RT. 06/RW. 02, Sekaran,
Rumah Lamongan, Jawa Timur
Nomor HP : 085731776540
E-mail : 2108086062@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri Manyar (2009-2015)
2. SMP Negeri 1 Sekaran (2015-2018)
3. MAN 2 Lamongan (2018-2021)
4. UIN Walisongo Semarang (2021-2025)

Semarang, 26 Juni 2025
Penulis,



Dwi Faa'is Tsalsa Ambaroh
NIM. 2108086062