

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA
DIDIK BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
DENGAN ARTIKEL UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA
DIDIK PADA MATERI BIOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Disusun Oleh:

Karimani Nafiah

NIM: 2108086052

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Karimani Nafiah

NIM : 2108086052

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* dengan artikel Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X Semester 2

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

Semarang, 12 Juni 2025

Pembuat Pernyataan



Karimani Nafiah

NIM. 2108086052

HALAMAN PENGESAHAN



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngalan Semarang Telp.024-7601295 Fax.7615387

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik
Berbasis *Problem Based Learning* dengan
Artikel Untuk Melatih Keterampilan Berpikir
Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas
X Semester 2
Penulis : Karimani Nafiah
NIM : 2108086052
Program Studi : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 01 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Miraati Na'ima, M.Sc.
NIP.198809302019032016

Penguji II,

Nisa Rasyida, M.Pd.
NIP.198803122019032011

Penguji III,

Fuji Astutik, M.Pd.
NIP.199006192019032028

Penguji IV,

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
NIP.198908212019032013

Pembimbing I,

Miraati Na'ima, M.Sc.
NIP.198809302019032016

Pembimbing II,

Saifullah Hidayat, M.Sc.
NIP.199010122023211020

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* dengan Teka-teki Silang Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X Semester 2

Nama : Karimani Nafiah

NIM : 2108086052

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Pembimbing 1



Mirtaati Na'ima, M.Sc.

NIP. 198809302019032016

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* dengan Teka-teki Silang Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X Semester 2

Nama : Karimani Nafiah

NIM : 2108086052

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Pembimbing 2



Saifullah Hidayat, M.Sc.

NIP. 199010122023211020

.v

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan artikel untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Biologi kelas X semester 2. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*), yang dibatasi hingga tahap uji coba skala kecil. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara, survei, dan dokumentasi. Seluruh data yang diperoleh dianalisis menggunakan deskriptif kualitatif dan statistik deskriptif. Produk divalidasi oleh ahli materi, media, metodologi, keterampilan berpikir kritis, dan guru Biologi, serta diuji coba secara terbatas kepada peserta didik. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD termasuk dalam kategori sangat valid dengan hasil ahli materi 83%, media 90%, metodologi 88%, dan keterampilan berpikir kritis 88%, serta hasil penilaian dari guru 96%. Selain itu, hasil uji keterbacaan pada peserta didik menunjukkan tingkat keterbacaan sebesar 90% dengan kategori sangat baik. Dengan demikian, LKPD berbasis *Problem Based Learning* dengan artikel dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik serta menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna.

Kata kunci: Biologi, Keterampilan Berpikir Kritis, LKPD, *Problem Based Learning*,

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 = أُوْ

ai = أَيْ

iy = اِيْ

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., yang telah memberikan rahmat, nikmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul berjudul **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* dengan artikel Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X Semester 2"**. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW., yang kelak semoga kita mendapatkan syafaatnya di yaumul qiyamah, Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak akan selesai tanpa ada bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Prof. Dr. Nizar Ali, M.Ag.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. Musahadi, M.Ag.
3. Ketua jurusan Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang, Bapak Dr. Listyono, M.Pd.
4. Dosen pembimbing I, Ibu Mirtaati Na'ima, M.Sc., dan dosen pembimbing II, Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc. yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya

untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Dosen wali, Ibu Arifah Purnamaningrum, M.Sc., yang telah memberikan arahan kepada penulis saat menempuh perkuliahan S1.
6. Segenap Dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan ilmu dan pengalaman dalam menjalani pendidikan serta segenap staff atau karyawan Fakultas Sains dan Teknolog.
7. Kepala SMA N 13 Semarang Bapak Rusmiyanto, S.Pd., M.Pd., Ibu Yany Nurhayati, S.TP. guru mapel biologi, seluruh guru, karyawan dan seluruh peserta didik kelas X MIPA SMA N 13 Semarang, khususnya kelas X E-7 yang telah membantu dan bekerja sama sehingga penelitian skripsi dapat berjalan dengan lancar.
8. Teristimewa dan tersayang, kedua orang tua penulis, Bapak Sugiyono dan Ibu Sri Lestari yang senantiasa mendo'akan, memberikan kasih sayangnya kepada penulis dan telah berjuang untuk penulis sehingga penulis dapat menempuh perkuliahan di UIN Walisongo Semarang.
9. Kakak tersayang yaitu Anisa Binta Nur Jannah, S.Pd.,Gr. yang tidak pernah lelah memotivasi penulis dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terimakasih banyak atas bantuannya yang tidak kenal waktu dan telah mendengar keluh kesah penulis.

10. Adik tercinta Taamir Abdul Majid yang telah memberikan support serta doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
11. Sahabat-sahabat penulis Devi Nurliyawati, Laily Umi Qodriyah, Eky Pradipta, Dita Fitroh Atus Sholihah, Afi Uswatun Khasanah, Elfa Dina Rahma Nahdloh, Wanda Firmansyah, Moh. Rizqy 'Ubaidillah, dan Amanda Nabila Anasyta. Terimakasih sudah menjadi teman terbaik selama di semarang dan mengajarkan banyak hal. Pengalaman yang luar biasa bersama kalian akan menjadi moment yang tidak terlupakan dan sangat dirindukan. Semoga persahabatan kita akan terus berlanjut sampai tua nanti, dan sukses untuk kita semua.
12. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2021 terutama PB-B 2021, yang telah menjadi teman penulis selama berproses selama perkuliahan S1.
13. Keluarga besar PLP SMA Negeri 13 Semarang tahun 2024 khususnya Mira Mar'ah Solihah, Alief Aulia Azzarin, dan Inka Dwi Pratiwi yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
14. Keluarga besar KKN Reguler 83 Posko 25 Desa Sri Wulan, Limbangan yang telah menjadi keluarga baru penulis.

15. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa kepada semua pihak selain ucapan terima kasih dan semoga kebaikan yang telah kalian berikan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis juga memohon kritik dan saran atas ketidaksempurnaan skripsi ini untuk perbaikan penulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 12 Juni 2025



Karimani Nafiah

NIM. 2108086052

DAFTAR ISI

	HALAMAN
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
NOTA DINAS	v
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Pembatasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah.....	12
E. Tujuan Pengembangan.....	12
F. Manfaat Pengembangan.....	13
G. Asumsi Pengembangan.....	17
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	18
BAB II KAJIAN PUSTAKA	19
A. Kajian Teori.....	19

B. Penelitian yang Relevan.....	48
C. Kerangka Berpikir	52
BAB III METODE PENELITIAN	55
A. Model Pengembangan.....	55
B. Prosedur Pengembangan.....	56
C. Desain Uji Coba Produk	71
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	84
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	84
B. Hasil Uji Coba Produk.....	90
C. Revisi Produk.....	103
D. Kajian Produk Akhir.....	113
E. Keterbatasan Penelitian.....	124
BAB V PENUTUP	126
A. Simpulan Tentang Produk	126
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	127
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	128
DAFTAR PUSTAKA	130
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	139
RIWAYAT HIDUP	211

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Analisis TP dan ATP Materi Jamur	45
Tabel 2.2	Analisis TP dan ATP Materi Ekosistem	46
Tabel 2.3	Analisis TP dan ATP Materi Inovasi Teknologi Biologi	47
Tabel 3.1	Analisis TP dan ATP	62
Tabel 3.2	Teknik Pengumpulan Data	74
Tabel 3.3	Teknik Analisis Data	79
Tabel 3.4	Kriteria Validasi Ahli	82
Tabel 3.5	Kriteria Penilaian Peserta Didik.	82
Tabel 3.6	Kriteria Validitas Bahan Ajar	83
Tabel 4.1	Hasil Validasi Ahli Materi	91
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Media	93
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Metodologi	94
Tabel 4.4	Hasil Validasi Ahli Keterampilan Berpikir Kritis	96
Tabel 4.5	Hasil Penilaian Praktisi	98
Tabel 4.6	Hasil Uji Skala Kecil	99
Tabel 4.7	Komentar dan Saran Para Ahli	103
Tabel 4.8	Revisi Ahli Materi Bagian Kepenulisan	106
Tabel 4.9	Revisi Ahli Media Bagian Cover	107
Tabel 4.10	Revisi Ahli Media Bagian Tujuan Pembelajaran	108

Tabel 4.11	Revisi Ahli Media Bagian Indikator Berpikir Kritis	109
Tabel 4.12	Revisi Ahli Metodologi Bagian Orientasi Masalah	110
Tabel 4.13	Revisi Ahli Metodologi Bagian Mengorganisasikan Kegiatan	111
Tabel 4.14	Revisi Ahli Keterampilan Berpikir Kritis Bagian Analisis dan Evaluasi	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Bagan Kerangka Berpikir	54
Gambar 3.1	Metode Research and Development (R&D) Model ADDIE	56
Gambar 4.1	Cover	85
Gambar 4.2	Kata Pengantar	85
Gambar 4.3	Daftar isi	86
Gambar 4.4	Daftar Gambar	87
Gambar 4.5	Petunjuk Penggunaan LKPD	87
Gambar 4.6	CP dan TP	88
Gambar 4.7	Kegiatan Pembelajaran	89
Gambar 4.8	Daftar Pustaka	90
Gambar 4.9	Grafik Hasil Penilaian	101
Gambar 4.10	Tampilan Halaman Judul	115
Gambar 4.11	Tampilan Petunjuk Penggunaan	116
Gambar 4.12	Tampilan Kompetensi yang Akan Dicapai	117
Gambar 4. 13	Tampilan Informasi Pendukung	118
Gambar 4. 14	Tampilan Orientasi Masalah	119
Gambar 4. 15	Tampilan Tahap Mengorganisasikan Kegiatan	120
Gambar 4. 16	Tampilan Tahap Membimbing Penyelidikan	121

Gambar 4. 17	Tampilan Tahap Mengembangkan dan Menyajikan Hasil	122
Gambar 4. 18	Tampilan Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi Proses	123
Gambar 4. 19	Tampilan Kunci Jawaban	124

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Pengukuran Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik	140
Lampiran 2	Hasil Pengamatan Observasi di Kelas	144
Lampiran 3	Hasil wawancara dengan guru	147
Lampiran 4	Hasil wawancara dengan peserta didik	151
Lampiran 5	Hasil angket peserta didik	158
Lampiran 6	Hasil Analisis Dokumen	159
Lampiran 7	Rubrik Instrumen Penilaian Tingkat Berpikir Kritis Peserta Didik	161
Lampiran 8	Soal Pengukuran Keterampilan Berpikir Kritis	171
Lampiran 9	Instrumen Lembar Validasi Ahli Materi	174
Lampiran 10	Instrumen Lembar Validasi Ahli Media	176
Lampiran 11	Instrumen Lembar Validasi Ahli Metodologi	180

Lampiran 12	Instrumen Lembar Validasi Ahli Berpikir Kritis	182
Lampiran 13	Instrumen Lembar Ahli Praktisi	183
Lampiran 14	Instrumen Lembar Validasi Peserta Didik	188
Lampiran 15	Hasil Validasi Ahli Materi	190
Lampiran 16	Hasil Validasi Ahli Media	195
Lampiran 17	Hasil Validasi Ahli Metodologi	198
Lampiran 18	Hasil Validasi Ahli Keterampilan Berpikir Kritis	200
Lampiran 19	Hasil Ahli Praktisi	203
Lampiran 20	Hasil Uji Skala Kecil	206
Lampiran 21	Surat Permohonan Validator	208
Lampiran 22	Surat Izin Riset	209
Lampiran 23	Surat Keterangan Selesai Riset	210
Lampiran 24	Dokumentasi Penelitian	211

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat cepat menjadi ciri utama abad ke-21. Di era ini, diperlukan terobosan baru dalam cara berpikir, konseptualisasi, dan tindakan. Kebutuhan tersebut juga berdampak pada sistem pendidikan di Indonesia dituntut untuk mampu beradaptasi serta melakukan inovasi guna menghadapi tantangan zaman (Roudlo, 2020). Sistem pendidikan di Indonesia dituntut untuk mempersiapkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 guna menghadapi tantangan yang semakin kompleks, baik saat ini maupun di masa mendatang. (Pare *et al.*, 2023).

Partnership for 21st Century Skills (2007) mengidentifikasi empat keterampilan utama yang dibutuhkan di era ini, dikenal sebagai The 4Cs, yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *creative thinking* (berpikir kreatif), *communication skills* (kecakapan komunikasi), dan *collaborative learning* (pembelajaran kolaboratif). Salah satu kompetensi yang sangat krusial dalam menjawab tantangan abad ke-21 adalah keterampilan berpikir kritis (Mahrunnisya, 2023). Sihotang (2019) menjelaskan bahwa kemampuan

berpikir kritis mencakup proses mengevaluasi dan mempertimbangkan berbagai aspek secara konsisten melalui pendekatan berpikir yang logis dan sistematis, serta disertai refleksi mendalam untuk menarik kesimpulan yang sah. Penguasaan keterampilan ini menjadi syarat penting bagi peserta didik untuk dapat berkompetisi dalam lingkungan global yang kompetitif (Syafitri *et al.*, 2021).

Aktivitas berpikir kritis melibatkan proses kognitif yang lebih mendalam dibandingkan dengan proses berpikir biasa (Annida *et al.*, 2022). Menurut Facione (2013) terdapat enam indikator yang menjadi dasar keterampilan berpikir meliputi *interpretation* (interpretasi), *analysis* (analisis), *inference* (inferensi), *evaluation* (evaluasi), *eksplanation* (eksplanasi), *self regulation* (pengaturan diri). Pemahaman terhadap berbagai indikator tersebut menjadi fondasi utama dalam memfasilitasi peningkatan keterampilan berpikir pada peserta didik. Keterampilan berpikir kritis menjadi aspek krusial yang harus dimiliki karena dapat membentuk sikap ilmiah dan sosial, serta menunjang kemampuan menyelesaikan masalah secara efektif (Astutik *et al.*, 2020). Dengan demikian, pengembangan keterampilan ini sangat diperlukan guna melatih

peserta didik berpikir secara analitis, mendalam, dan kreatif, serta mengambil keputusan yang tepat dalam menghadapi berbagai tantangan (Husnita *et al.*, 2019).

Tuntutan era abad ke-21 terhadap penguasaan keterampilan berpikir kritis mendorong dilaksanakannya observasi di SMA Negeri 13 Semarang. Berdasarkan hasil pengukuran keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X E-1 memperoleh skor sebesar 48 yang tergolong dalam kategori rendah. Skor ini mengindikasikan perlunya strategi yang tepat dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Rincian hasil pengukuran ini tercantum dalam Lampiran 1.

Hasil observasi dan wawancara yang dilaksanakan pada Rabu, 22 Agustus 2024, menunjukkan bahwa SMA Negeri 13 Semarang telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka. Kendati demikian, bahan ajar Biologi yang tersedia masih belum memadai untuk menunjang pengembangan keterampilan berpikir kritis secara optimal. Data hasil observasi dan wawancara tersebut tercantum pada Lampiran 2 dan Lampiran 3. Temuan tersebut diperkuat oleh data angket, yang menunjukkan bahwa 96,4% peserta didik merasa masih membutuhkan bahan ajar tambahan dalam memahami

materi Biologi. Kebutuhan ini muncul karena bahan ajar yang tersedia saat ini masih terbatas, seperti buku teks yang hanya digunakan di kelas, materi PowerPoint dari guru, serta LKPD lama yang tidak diperbarui dan belum mengakomodasi pengembangan keterampilan berpikir kritis. Hasil angket peserta didik selengkapnya tercantum pada Lampiran 5.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Nurliana *et al.* (2023) mengungkapkan bahwa sebanyak 72,6% peserta didik kelas X IPA di SMA Harapan Bangsa Tanjung Morawa tergolong rendah dalam keterampilan berpikir kritis. Hal serupa juga ditemukan dalam riset Hulu *et al.* (2024) yang menunjukkan bahwa peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Lahewa Timur masih menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang rendah, khususnya dalam mata pelajaran biologi. Faktor-faktor penyebab kondisi ini mencakup kurangnya pemahaman terhadap konsep berpikir kritis, motivasi belajar yang lemah, keterbatasan sarana pembelajaran, kurang bervariasinya metode dan model pembelajaran yang digunakan, serta terbatasnya akses terhadap buku teks (Azrai *et al.*, 2020).

Kondisi pembelajaran yang terjadi di lapangan menunjukkan perlunya upaya perbaikan agar tercipta proses pembelajaran yang lebih optimal. Salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan adalah melalui penyediaan bahan ajar yang sistematis, berorientasi pada keterlibatan aktif peserta didik dan mampu menstimulasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. LKPD menjadi salah satu alternatif yang dinilai tepat karena penyajiannya yang ringkas, jelas, dan langsung mengarahkan peserta didik pada aktivitas inti (Dari *et al.*, 2024). Materi yang disusun secara terstruktur mempermudah pemahaman konsep dan mengurangi kebingungan saat pembelajaran berlangsung. Guru Biologi juga menyampaikan bahwa LKPD yang digunakan saat ini sudah tidak relevan dan perlu diperbarui. Oleh karena itu, pengembangan LKPD menjadi solusi yang relevan dan kontekstual, sejalan dengan kebutuhan sekolah dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Sejalan oleh temuan dalam penelitian Sari *et al.*, (2019) bahwa LKPD mengemukakan bahwa LKPD termasuk bahan ajar yang memiliki peran strategis dalam memperlancar proses pembelajaran serta menstimulasi kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Selain itu LKPD juga dapat dimanfaatkan sebagai media pendamping yang membantu peserta didik dalam mengeksplorasi dan mengembangkan berbagai aspek kemampuan, baik kognitif maupun nonkognitif (Shafira, 2023). Penggunaan LKPD dapat mendorong peningkatan keterampilan sekaligus antusiasme peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, karena LKPD menyajikan arahan dan materi yang terstruktur. Selain itu, LKPD turut memudahkan guru dalam mengarahkan kegiatan pembelajaran, sebab penyusunannya telah mempertimbangkan situasi pembelajaran serta karakteristik individu peserta didik (Dari *et al.*, 2024).

Pemilihan model pembelajaran yang tepat dalam pengembangan LKPD memiliki peran penting agar LKPD tidak semata-mata berperan sebagai lembar latihan, melainkan sebagai media pembelajaran yang mampu menumbuhkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Yani *et al.*, 2023). Hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran masih bersifat teacher centered, dengan penggunaan LKPD yang cenderung pasif dan belum mendorong terciptanya lingkungan belajar yang menstimulasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pernyataan dari Guru Biologi menunjukkan bahwa

LKPD yang ada tidak lagi sesuai dengan perkembangan kebutuhan pembelajaran saat ini dan memerlukan revisi atau pengembangan lebih lanjut.

Salah satu model pembelajaran yang terbukti efektif dalam melatih berpikir kritis dan berorientasi pada keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model ini dipilih karena memiliki langkah-langkah proses pembelajaran yang didesain secara sistematis guna menstimulasi kemampuan berpikir peserta didik melalui pemecahan masalah yang bersifat *student center* (Masrinah *et al.*, 2019). Arends (2012) menjelaskan bahwa PBL memberikan pengalaman belajar melalui penyajian situasi nyata yang mengandung masalah relevan. Sejalan dengan itu Seibert, (2021) menyatakan bahwa PBL dirancang dengan menghadirkan masalah-masalah kontekstual yang dekat dengan realitas kehidupan peserta didik, yang pada gilirannya dapat menumbuhkan minat dan motivasi dalam belajar. Dengan karakteristik tersebut, PBL tidak hanya mendorong partisipasi aktif peserta didik, tetapi juga terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Pengembangan LKPD berbasis PBL memanfaatkan permasalahan yang diangkat dari artikel berita dan artikel ilmiah guna memastikan bahwa materi pembelajaran disusun secara kontekstual, sesuai dengan perkembangan terkini, dan berkaitan langsung dengan realitas kehidupan peserta didik. Artikel sendiri merupakan bentuk karya tulis yang utuh, yang dapat berupa laporan berita, tulisan dalam surat kabar, maupun bentuk prosa lainnya yang dipublikasikan melalui media massa. Umumnya, artikel membahas isu, permasalahan, atau kasus yang sedang berkembang di masyarakat secara jelas dan sistematis (Karomahet *al.*, 2023). Permasalahan yang dihadirkan mendorong peserta didik untuk mengasah keterampilan berpikir kritis dengan cara mengenali inti permasalahan, menganalisis informasi yang tersedia, dan menyusun solusi berdasarkan penalaran yang rasional dan terukur (Daud *et al.*, 2023).

Penelitian ini memiliki perbedaan dengan riset terdahulu, khususnya pada jenis permasalahan yang dimuat dalam LKPD berbasis PBL. Permasalahan yang bersumber dari artikel bersifat kontekstual, aktual, dan relevan dengan kehidupan peserta didik, sehingga lebih efektif dalam menstimulasi keterampilan berpikir kritis.

Adapun materi yang digunakan dalam pengembangan LKPD ini mencakup materi Biologi kelas X SMA/MA semester 2.

Agnesa *et al.*, (2022) mengemukakan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Model PBL dinilai dapat melatih keterampilan berpikir kritis dengan cara mengenali inti permasalahan, menganalisis informasi yang tersedia, dan menyusun solusi berdasarkan penalaran yang rasional dan terukur (Daud *et al.*, 2023). Temuan ini diperkuat oleh hasil riset Nurlia *et al.*, (2023) dan (Nasrulloh *et al.*, 2023) *et al.*, (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan PBL memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, kajian Husnita *et al.*, (2023) mengungkapkan bahwa guru-guru di beberapa SMA di Palembang menyatakan perlunya pengembangan LKPD berbasis PBL guna mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan memanfaatkan artikel sebagai sumber permasalahan bertujuan untuk melatih

keterampilan berpikir kritis peserta didik. Di samping itu, LKPD ini juga dirancang sebagai bahan ajar pendamping yang dapat digunakan oleh pendidik dalam proses pembelajaran. Atas dasar pertimbangan tersebut, dilakukanlah penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* dengan Artikel untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Biologi.”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan pada bagian latar belakang, berikut ini adalah beberapa permasalahan yang berhasil ditemukan.

1. Kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah, sehingga perlu ditingkatkan.
2. Sekolah belum memiliki ketersediaan bahan ajar yang memadai untuk menunjang proses pembelajaran secara efektif dan menyeluruh.
3. Belum tersedia LKPD yang dirancang dengan tujuan spesifik untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis dalam konteks pembelajaran biologi.

4. Penerapan metode pembelajaran yang berorientasi pada guru (*direct learning*) mengakibatkan rendahnya partisipasi aktif peserta didik.
5. Tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran yang disampaikan guru masih belum mencapai hasil yang optimal.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan yang telah diuraikan, ruang lingkup penelitian ini ditetapkan dengan batasan sebagai berikut.

1. Penelitian ini diarahkan pada proses pengembangan LKPD berbasis model *Problem Based Learning* (PBL), dengan artikel sebagai sumber kontekstual yang digunakan untuk merumuskan permasalahan.
2. Aspek utama yang menjadi fokus dalam kajian ini adalah sejauh mana peserta didik mampu menghadapi tantangan keterampilan abad ke-21, terutama dalam hal berpikir kritis sesuai dengan indikator yang dirumuskan oleh Facione (2013).
3. Pengembangan LKPD pada penelitian ini difokuskan pada materi Biologi kelas X semester genap sesuai dengan Kurikulum Merdeka.

4. Pengembangan LKPD dalam penelitian ini dibatasi pada tahap uji kelayakan yang dilakukan melalui uji coba terbatas (skala kecil) di SMA N 13 Semarang.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana desain pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis metode *Problem Based Learning* (PBL) dengan artikel untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi biologi kelas X semester 2?
2. Bagaimana kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis metode *Problem Based Learning* (PBL) dengan artikel dalam upaya melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Biologi kelas X semester 2?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut.

1. Mengembangkan desain desain pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis metode *Problem Based Learning* (PBL) dengan artikel untuk

melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi biologi kelas X semester 2?

2. Menguji kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis metode *Problem Based Learning* (PBL) dengan artikel dalam upaya melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Biologi kelas X semester 2?

F. Manfaat Pengembangan

Melalui penelitian pengembangan ini, diharapkan muncul sejumlah manfaat sebagaimana dijelaskan berikut.

1. Manfaat Teoritis
 - a. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih dalam mengenai pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik, khususnya dalam konteks pembelajaran Biologi kelas X semester 2.
 - b. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan bahan ajar

yang bertujuan untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pendidik

- 1) Penelitian ini berkontribusi dalam memberikan panduan bagi pendidik untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, mendorong kerja sama dalam pemecahan masalah, serta meningkatkan pemahaman terhadap materi Biologi secara mendalam.
- 2) Penelitian ini memberikan kemudahan bagi pendidik dalam menyampaikan materi Biologi kelas X semester 2 secara lebih terarah dan efektif.
- 3) Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pendidik berupa tersedianya media pembelajaran berupa LKPD yang dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. LKPD tersebut difokuskan pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti analisis, evaluasi, dan sintesis informasi secara mendalam.

b. Bagi Peserta Didik

- 1) Diharapkan penelitian ini mampu berkontribusi dalam upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pengembangan LKPD mendorong peserta didik untuk belajar secara kontekstual dan aplikatif, sehingga tidak hanya terbatas pada penguasaan informasi secara verbal.
- 2) Penelitian ini memberikan kontribusi dalam membantu peserta didik mengatasi kesulitan memahami materi Biologi melalui penggunaan LKPD yang dirancang dengan pendekatan pemecahan masalah, sehingga mendorong pemahaman yang lebih mendalam dan bermakna dengan menekankan proses berpikir kritis.

c. Bagi Sekolah

- 1) Temuan dalam penelitian ini diharapkan berperan dalam membantu sekolah memperbaiki prestasi akademik peserta didik, dengan menekankan pada

pengembangan kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu kompetensi utama.

- 2) Penelitian ini juga menyediakan sumber pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh sekolah. Melalui LKPD yang dirancang untuk mendorong pemecahan masalah dan pengembangan keterampilan berpikir kritis, sekolah dapat mewujudkan proses pembelajaran yang lebih efektif, kontekstual, dan bermakna.

d. Bagi Peneliti

- 1) Melalui proses penelitian ini, diperoleh pengalaman dan pemahaman yang lebih mendalam mengenai penyusunan LKPD, sekaligus menjadi inspirasi dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang kreatif dan efisien.
- 2) Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi landasan awal bagi penelitian yang ingin mengembangkan kajian lebih lanjut di bidang pengembangan bahan ajar atau keterampilan berpikir kritis.

G. Asumsi Pengembangan

Beberapa asumsi mendasar yang melatarbelakangi pengembangan media pembelajaran ini antara lain sebagai berikut.

1. Melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL), LKPD yang dikembangkan diharapkan dapat memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, khususnya melalui tahapan kegiatan seperti analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah.
2. Penerapan LKPD berbasis model *Problem Based Learning* (PBL) dianggap sebagai alternatif bahan ajar yang lebih menarik dan interaktif, sehingga dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi Biologi kelas X semester genap secara lebih menyenangkan.
3. Produk LKPD yang dikembangkan diharapkan berfungsi sebagai bahan ajar kontekstual yang efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, melalui pemecahan masalah yang bersumber dari artikel yang relevan dengan kehidupan nyata.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. Penelitian ini menghasilkan sebuah bahan ajar yang disusun dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
2. Produk tersedia dalam bentuk cetak dan digital guna memberikan kemudahan akses dan fleksibilitas kepada peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran
3. Desain LKPD menggunakan aplikasi Canva dengan perpaduan warna dan ilustrasi yang atraktif untuk memperkuat daya tarik visual dan memotivasi peserta didik dalam belajar.
4. Komponen yang terdapat dalam LKPD mencakup: sampul, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, informasi pendukung/materi, petunjuk penggunaan, kegiatan pembelajaran berbasis model *Problem Based Learning*, refleksi, dan kunci jawaban.
5. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini memuat berbagai kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Biologi kelas X semester 2.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Berpikir Kritis

Berpikir kritis mencerminkan bentuk pemikiran rasional dan penuh pertimbangan, yang diarahkan untuk mengevaluasi dan menentukan hal yang patut diyakini atau diambil sebagai tindakan (Ennis, 2013). Menurut Susanti *et al.*, (2022) berpikir kritis adalah proses yang menjelaskan suatu pendapat melalui pertimbangan berkelanjutan menggunakan metode dan refleksi untuk memperoleh argumen dan konsumen yang valid. Kemampuan berpikir kritis mencerminkan aktivitas intelektual yang melibatkan pemanfaatan pengalaman untuk membentuk penilaian yang rasional, pelatihan, dan kompetensi individu dalam menilai serta mempertanggungjawabkan validitas informasi yang diterima (Lismaya, 2019).

Menurut Facione (2013) terdapat enam indikator yang menjadi acuan dalam mengukur keterampilan berpikir kritis, yaitu sebagai berikut.

- a. Interpretasi (*interpretation*) merupakan proses berpikir yang berhubungan dengan menyamakan, mengelompokkan, dan menjelaskan makna.

- b. Analisis (*analysis*) merupakan proses berpikir yang berkaitan dengan menguji gagasan-gagasan, mengungkapkan dan atau menyampaikan pendapat berdasar analisis pemahamannya serta mampu memberikan rasionalisasi dari argumen yang disampaikan.
- c. Evaluasi (*evaluation*) merupakan proses berpikir untuk menilai kredibilitas pernyataan dengan penggambaran persepsi seseorang.
- d. Kesimpulan (*inference*) merupakan proses berpikir yang berhubungan dengan memilih dan mengidentifikasi unsur-unsur yang diperlukan dalam menyimpulkan kesimpulan.
- e. Penjelasan (*explanation*) merupakan proses berpikir yang melibatkan pembenaran suatu konsep berdasarkan bukti yang ada dan menyampaikan alasan seseorang melalui argumentasi yang meyakinkan.
- f. Pengaturan diri (*self-regulation*) merupakan proses berpikir seseorang yang berhubungan dengan kesadaran dengan memantau proses berpikirnya dengan menganalisis dan mengevaluasi dalam menyimpulkan keputusan.

Keterampilan berpikir kritis memiliki peran penting dalam membantu peserta didik bersikap rasional dan menentukan pilihan terbaik bagi dirinya. Berbagai faktor dapat memengaruhi tingkat kemampuan berpikir kritis seseorang, termasuk perbedaan dalam tipe kepribadian. Kemampuan berpikir kritis berperan dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik terhadap materi pembelajaran, kondisi, dan keadaan yang terjadi sehingga individu mampu menangkap makna yang tersembunyi di balik suatu gagasan atau peristiwa (Ariyana *et al.*, 2018). Sedangkan tujuan berpikir kritis menurut Facione (2013) yaitu untuk membuktikan suatu permasalahan, menafsirkan maksud dari pernyataan dan menyelesaikan masalah. Berpikir kritis kita membutuhkan pengetahuan dan kemampuan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah secara kritis.

Menurut Zakiah *et al.*, (2019) berpikir kritis memiliki beberapa hal yang perlu dilakukan. Tiga langkah utama yang menjadi bagian dari proses berpikir kritis dapat diuraikan sebagai berikut.

- a. Mengidentifikasi informasi yang benar serta mengenali argumen berdasarkan informasi yang

diperoleh, baik melalui bacaan, buku, maupun peristiwa, sebagai dasar dalam menarik kesimpulan.

- b. Menganalisis materi secara kritis dengan memastikan apakah informasi yang dibaca relevan dengan tujuan yang diharapkan. Proses analisis dapat dibantu dengan mengajukan pertanyaan seperti: Apakah informasi ini masuk akal? Apakah konsisten dengan teori lain? Apakah informasi sudah cukup jelas, atau diperlukan informasi tambahan?
- c. Membandingkan dan menerapkan informasi. Proses ini bertujuan untuk menghubungkan pengetahuan yang telah diperoleh dengan teori, prinsip, atau situasi tertentu, sehingga dapat membantu menyederhanakan dan memperdalam pemahaman terhadap suatu permasalahan.

2. Bahan Ajar

Bahan ajar, sebagaimana dijelaskan oleh Prastowo (2014) merujuk pada kumpulan bahan ajar yang diorganisasi secara sistematis dan dimanfaatkan dalam proses merancang, melaksanakan, serta mengevaluasi aktivitas pembelajaran. Bahan ajar dapat berupa buku teks untuk referensi pembelajaran,

handout materi pembelajaran, LKS/LKPD untuk evaluasi pemahaman peserta didik, model/maket, bahan ajar audio dan bahan ajar interaktif sebagai media atau penunjang pembelajaran. Hal tersebut selaras dengan Kosasih (2021) Bahan ajar yang digunakan untuk menunjang pembelajaran mencakup berbagai bentuk, antara lain buku bacaan, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), pameran pembelajaran, surat kabar baik cetak maupun digital, materi digital berupa hasil riset atau ulasan blog, gambar atau foto, petunjuk dan penjelasan dari guru, tugas tertulis, kartu belajar, diskusi antarpeserta didik, serta interaksi langsung dengan penutur asli. Dalam konteks tertentu, bahan ajar juga dapat berupa benda konkret, seperti bekal makan siang, apabila sesuai dengan tujuan pembelajaran. Secara garis besar, bahan ajar mencakup semua jenis materi yang dimanfaatkan oleh guru dan peserta didik untuk menunjang kelangsungan proses pembelajaran.

a. Macam-macam Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran di kelas memiliki beragam bentuk. Prastowo (2014) mengklasifikasikan lima jenis bahan ajar yang

dapat dimanfaatkan oleh pendidik berdasarkan cara kerja masing-masing bahan ajar tersebut.

1) Bahan ajar proyeksi

Bahan ajar yang akan digambarkan melalui media proyektor kepada peserta didik, misalnya: media *power point*, film/video penunjang materi, dan lkpdp digital yang dapat berupa permainan atau lembar evaluasi digital.

2) Bahan ajar non proyeksi

Bahan ajar yang tidak memerlukan proyektor dan dapat langsung digunakan (diamati, dilihat, dibaca) oleh peserta didik, misalnya: bahan ajar cetak, buku/lks, media praktikum, media permainan.

3) Bahan ajar video

Penggunaan bahan ajar ini diperlukan pemutar video seperti DVD, VCD, VCR, atau komputer. Bahan ajar ini bersifat digital karena tidak hanya menampilkan suara, tetapi juga menampilkan video secara bersamaan. Contoh bahan ajar jenis ini antara lain film, video pembelajaran, dan media sejenis lainnya.

4) Bahan ajar audio

Jenis bahan ajar yang dimaksud terdiri atas sinyal audio yang diperoleh melalui perekaman dengan alat atau media tertentu. Penggunaan bahan ajar ini memerlukan pemutar audio, misalnya: kaset pita, VCD, CD, pemutar multimedia, komputer, dan sejenisnya. Misalnya: CD, kaset, file audio, dan sejenisnya.

5) Bahan ajar (media) komputer

Bahan ajar yang menggunakan alat digital yang dapat berupa laptop, hp, tab, dll. Bahan ajar ini berupa media *paper less* yang membantu memudahkan dan menghemat biaya kegiatan pembelajaran.

b. Tujuan Bahan Ajar

Penyusunan bahan ajar disesuaikan dengan lingkungan belajar, capaian pembelajaran, dan kebutuhan lapangan. Menurut Depdiknas, (2008) bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran seharusnya mampu memenuhi tujuan-tujuan berikut.

- 1) Bahan ajar harus selaras dengan ketentuan kurikulum yang berlaku pada tahun ajar tersebut.
- 2) Bahan ajar mendukung kegiatan dua arah antar peserta didik dan pendidik. Hal tersebut diharapkan dapat menciptakan komunikasi efektif untuk mencapai hasil belajar yang optimal.
- 3) Mendukung peserta didik dalam mencari dan memanfaatkan bahan ajar alternatif di luar buku teks konvensional.
- 4) Aktivitas belajar yang memungkinkan peserta didik membangun pengetahuan secara mandiri tanpa ketergantungan penuh pada pendidik.
- 5) Meningkatkan efektivitas pengorganisasian pembelajaran oleh guru melalui perencanaan bahan ajar yang sistematis dan relevan.

c. Fungsi Bahan Ajar

Bahan ajar termasuk salah satu perangkat administratif yang harus disusun oleh pendidik sebagai bagian dari pelaksanaan proses pembelajaran. Prastowo (2014)

mengemukakan bahwa bahan ajar memiliki sejumlah fungsi penting bagi guru, antara lain sebagai berikut.

- 1) Mengefisiensikan waktu pembelajaran.
- 2) Mengalihkan peran pendidik dari sekadar sebagai penyampai materi menjadi fasilitator dalam proses pembelajaran.
- 3) Meningkatkan efisiensi dan interaktivitas dalam proses pembelajaran.
- 4) Berperan sebagai panduan bagi pendidik dalam mengelola seluruh tahapan pembelajaran, sekaligus mencantumkan kompetensi yang perlu dicapai oleh peserta didik.

Sedangkan menurut Prastowo (2014) manfaatnya bagi peserta didik adalah sebagai berikut.

- 1) Perancangan bahan ajar adalah untuk mendukung kemandirian belajar peserta didik tanpa ketergantungan pada intervensi langsung dari guru maupun teman sebaya.
- 2) Materi yang tersedia dalam bahan ajar memungkinkan peserta didik mengatur

sendiri waktu dan tempat belajar sesuai dengan kebutuhan individual.

- 3) Proses pembelajaran dapat disesuaikan oleh peserta didik berdasarkan kemampuan, kecepatan belajar, serta karakteristik belajar unik yang dimiliki oleh tiap individu.
- 4) Peserta didik memiliki kebebasan untuk menentukan urutan pembelajaran sesuai dengan preferensinya.
- 5) Bahan ajar membantu peserta didik mengembangkan tanggung jawab dan inisiatif dalam mengelola proses belajarnya sendiri.
- 6) Bahan ajar menyediakan arahan yang jelas mengenai materi yang harus dipelajari dan kompetensi yang perlu dicapai.

3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Berdasarkan pendapat Prastowo (2014), LKPD adalah bentuk bahan ajar yang dikembangkan secara terstruktur, memuat petunjuk penggunaan, ikhtisar materi, dan tugas yang memfasilitasi keaktifan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran. Selain itu,

LKPD turut berperan dalam menciptakan pembelajaran aktif melalui interaksi timbal balik antara guru dan peserta didik, misalnya melalui pelaksanaan eksperimen maupun diskusi kelompok. Selain itu, LKPD juga menyajikan berbagai latihan yang relevan dengan materi pembelajaran, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman dan pencapaian kompetensi peserta didik (Pertwi et al., 2021).

Bahan ajar LKPD memuat petunjuk tugas, ringkasan materi, serta konten pembelajaran yang dirancang sesuai dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan, guna mendukung proses belajar peserta didik secara terarah (Sari et al., 2019). LKPD dapat diartikan sebagai jenis bahan ajar yang disusun untuk mendorong mengembangkan kemampuan belajar mandiri dalam memahami materi dan konsep yang dipelajari, guna menunjang pencapaian tujuan pembelajaran. LKPD berfokus pada pengembangan soal-soal dan latihan-latihan yang mendukung pemahaman konsep (Sari, 2020). Selain itu, LKPD juga berperan dalam menunjang seluruh aktivitas belajar peserta didik, sehingga setiap kegiatan pembelajaran dapat terdokumentasikan dengan jelas dan sistematis.

Bagi guru, LKPD mempermudah proses penilaian karena hampir seluruh aktivitas peserta didik, terutama yang berupa produk pembelajaran, tercatat dan terekam dalam LKPD (Kosasih, 2021).

a. Tujuan dari Penyusunan LKPD

Sebagaimana dijelaskan oleh Prastowo (2014), penyusunan LKPD memiliki sejumlah tujuan utama, yang dapat diuraikan sebagai berikut.

- 1) Menghadirkan bahan ajar yang mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam proses memahami materi secara langsung dan mandiri.
- 2) Memberikan serangkaian kegiatan pembelajaran yang dirancang terstruktur untuk mendukung pemahaman peserta didik terhadap materi secara mendalam.
- 3) Menstimulasi minat belajar peserta didik secara mandiri melalui rangkaian kegiatan pembelajaran yang dirancang secara terstruktur dan terarah.
- 4) Memberikan kemudahan bagi pendidik dalam mendistribusikan serta mengelola tugas-tugas

dan proses penyampaian pengetahuan kepada peserta didik dalam kegiatan belajar.

b. Fungsi LKPD

Berikut ini fungsi LKPD sebagaimana yang dijelaskan Prastowo (2014).

- 1) Melalui penggunaan LKPD, keterlibatan peserta didik dalam setiap tahapan kegiatan pembelajaran dapat dioptimalkan, yang pada akhirnya mendorong terciptanya pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik (*student centered learning*).
- 2) Memfasilitasi peserta didik dalam mempelajari serta memahami materi pelajaran dengan cara yang lebih sistematis dan mendalam.
- 3) LKPD disusun secara ringkas namun kaya akan tugas dan latihan, sehingga dapat memperkuat penguasaan konsep oleh peserta didik.
- 4) Membantu guru menyampaikan materi pelajaran secara logis dan berurutan, sehingga memudahkan proses pemahaman peserta didik.

c. Komponen Utama LKPD

Prastowo (2014) menyatakan secara struktural LKPD memiliki tingkat kompleksitas yang berada di antara modul dan buku ajar. Berikut ini enam komponen utama yang harus ada didalam LKPD.

- 1) Judul, LKPD memiliki cakupan yang lebih spesifik dan terarah. Fokusnya hanya pada satu materi pokok agar pembelajaran lebih mendalam dan sistematis.
- 2) Petunjuk Belajar, terdiri atas dua segmen, yaitu petunjuk bagi pendidik dan petunjuk bagi peserta didik. Tujuannya adalah untuk mempermudah pemahaman kedua pihak dalam mengikuti alur penggunaan LKPD secara efektif dan efisien.
- 3) Kompetensi yang akan dicapai, bagian ini memuat uraian mengenai kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, serta bentuk pengalaman belajar yang dirancang untuk mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran secara menyeluruh.

- 4) Informasi pendukung, berisi gambaran umum materi pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan konteks awal kepada peserta didik sebelum memulai kegiatan belajar.
- 5) Langkah-langkah kerja memuat uraian materi, panduan penyelesaian masalah, serta soal-soal latihan yang disesuaikan dengan setiap pertemuan pembelajaran.
- 6) Penilaian disini bertujuan untuk mengevaluasi dan memberikan nilai terhadap hasil pekerjaan peserta didik berdasarkan soal-soal latihan yang telah diselesaikan dalam LKPD.

d. Syarat-syarat LKPD

Pengembangan LKPD harus mempertimbangkan standar kualitas tertentu agar dapat berfungsi secara optimal dalam pembelajaran. Menurut Arestu *et al.*, 2018) terdapat beberapa persyaratan kualitas yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut.

- 1) Syarat didaktik, syarat ini menekankan bahwa proses pembelajaran dalam LKPD harus mendorong peserta didik dalam merumuskan dan memahami konsep secara otonom melalui pengalaman belajarnya sendiri. Kegiatan

pembelajaran diawali dengan pemberian stimulus permasalahan oleh guru, kemudian dianalisis oleh peserta didik dengan cara atau strategi.

2) Syarat konstruksi menekankan pada pemilihan bahasa dan penyusunan kalimat dalam LKPD yang harus komunikatif, selaras dengan kemampuan kognitif peserta didik, dan mudah dimengerti.

3) Syarat teknis, syarat ini mencakup aspek visual LKPD, seperti jenis dan ukuran tulisan, penggunaan gambar, tata letak, serta tampilan keseluruhan LKPD agar menarik dan mudah digunakan.

4. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Tan, (2003) menjelaskan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) diartikan sebagai model pembelajaran yang menstimulus keterlibatan aktif peserta didik dalam proses berpikir kritis dan kreatif, baik individual maupun berkelompok, melalui pemecahan masalah yang bersumber dari lingkungan nyata. PBL bertujuan untuk membangun proses pembelajaran yang dialami peserta didik yang

bermakna dan kontekstual. Selain itu, model ini juga memiliki tujuan untuk mengasah kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari pada situasi atau masalah yang belum pernah dihadapi sebelumnya, melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), menumbuhkan motivasi belajar, memfasilitasi pembelajaran mandiri, serta memperkuat keterampilan sosial dan kerja sama (Sawaludin *et al.*, 2022).

Model pembelajaran *Problem Based Learning* diawali dengan pengenalan dan pemahaman terhadap permasalahan yang muncul dari kondisi pembelajaran kontekstual yang secara langsung dialami oleh peserta didik. PBL menciptakan situasi pembelajaran di mana permasalahan digunakan sebagai sarana untuk mendorong eksplorasi konsep, pengetahuan, dan keterampilan. Situasi ini memungkinkan peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran yang bermakna dan selaras dengan pengalaman peserta didik (Amir, 2016). PBL dikenal sebagai strategi pembelajaran yang berfokus pada keterlibatan aktif peserta didik, menggantikan posisi guru sebagai pusat utama dalam proses pembelajaran. Model ini didasarkan pada prinsip-prinsip belajar yang

mengarah kepada pada kemandirian peserta didik dalam proses belajar. Dengan demikian, PBL mendorong pengembangan keterampilan belajar jangka panjang yang berkelanjutan (Simeru *et al.*, 2022). Pembelajaran dirancang agar peserta didik terlibat secara langsung dalam menyelesaikan persoalan yang mencerminkan situasi nyata dan berhubungan erat dengan topik pembelajaran, sehingga memungkinkan pemahaman konsep secara lebih mendalam. Melalui pendekatan ini, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, seperti mengenali *problem*, menganalisis data, dan membuat keputusan berdasarkan pemahaman yang telah dimiliki (Azura *et al.*, 2022).

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menitikberatkan pada proses penyelesaian masalah yang dilaksanakan secara kolaboratif oleh peserta didik dalam kelompok. Prinsip kolaboratif dalam PBL selaras dengan ajaran Islam yang menganjurkan penyelesaian persoalan melalui musyawarah, sebagaimana termaktub dalam Q.S. Asy-Syura ayat 38.

وَالَّذِينَ اسْتَجَابُوا لِرَبِّهِمْ وَأَقَامُوا الصَّلَاةَ وَأَمْرُهُمْ شُورَىٰ بَيْنَهُمْ وَمِمَّا رَزَقْنَاهُمْ يُنْفِقُونَ

Artinya: (juga lebih baik dan lebih kekal bagi) orang-orang yang menerima (mematuhi) seruan Tuhan dan melaksanakan salat, sedangkan urusan mereka (diputuskan) dengan musyawarah di antara mereka. Mereka menginfakkan sebagian dari rezeki yang Kami anugerahkan kepada mereka;

Ayat tersebut, sebagaimana ditafsirkan dalam Al-Misbah, menunjukkan bahwa kenikmatan akhirat diperuntukkan bagi orang-orang yang menjalankan perintah Allah dengan konsisten, menjaga salat dengan penuh khushyuk serta memenuhi syarat dan rukunnya. Dalam kehidupan sosial, penyelesaian masalah dilakukan melalui musyawarah secara adil, tanpa paksaan kehendak. Sedekah pun diberikan dari rezeki yang dikaruniakan Allah, baik wajib maupun sunnah, dengan tulus dan terus menerus (Shihab, 2002).

Berdasarkan penafsiran dalam Tafsir Al-Misbah terhadap Q.S. Asy-Syura ayat 38, Allah SWT menegaskan pentingnya menyelesaikan permasalahan melalui musyawarah atau diskusi bersama. Oleh karena itu, ketika mengatasi suatu persoalan, pendekatan yang arif adalah dengan mencari solusi melalui dialog kolektif. Dalam ayat tersebut, umat Islam dianjurkan untuk membuat keputusan secara musyawarah, bukan dengan pendekatan sepihak atau otoriter. Nilai ini sejalan dengan prinsip pembelajaran

PBL, yang menstimulus peserta didik untuk bekerja dalam kelompok, berdiskusi, dan merumuskan solusi bersama terhadap permasalahan yang diberikan.

Problem Based Learning (PBL) merupakan model yang menempatkan situasi nyata yang dijadikan landasan dalam proses pembelajaran utama dalam proses belajar. Tujuan dari model ini adalah untuk membekali peserta didik dengan keterampilan dalam menangani dan menyelesaikan masalah secara efektif (Putri *et al.*, 2022). Dalam pelaksanaannya, peserta didik diarahkan untuk berdiskusi secara kolaboratif dalam kelompok. Pendekatan ini tidak hanya membantu dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan sosial. Selain itu, PBL menitikberatkan pada proses belajar berbasis permasalahan, di mana peserta didik tidak sekadar memahami konsep yang relevan, melainkan juga dilatih untuk menerapkan metode ilmiah dalam mencari solusi. Dengan demikian, model ini dapat memperkuat penguasaan peserta didik terhadap materi pembelajaran (Thorndahl *et al.*, 2020).

Pembelajaran *Problem Based Learning*, sebagaimana dijelaskan Sofyan *et al.*, (2017) memiliki beberapa manfaat utama yang diuraikan berikut ini.

- a. Model *Problem Based Learning* dapat mengasah kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah. PBL menekankan keterlibatan peserta didik dalam berbagai tugas pemecahan masalah, serta pentingnya pembelajaran yang mengajarkan cara menemukan dan menyelesaikan permasalahan. Melalui pendekatan ini, peserta didik didorong untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mampu menyelesaikan permasalahan yang kompleks secara efektif.
- b. Model PBL mendorong peserta didik bekerja dalam kelompok, yang secara langsung menumbuhkan kemampuan dalam berkolaborasi dan berkomunikasi secara efektif. Melalui kerja tim, peserta didik belajar merencanakan, mengorganisasi, bernegosiasi, membangun konsensus terkait isu atau tugas, mendistribusikan peran, mengumpulkan informasi, dan menyajikan hasil. Keterampilan dalam pemecahan masalah secara kolaboratif ini sangat relevan dan dibutuhkan dalam dunia kerja.

- c. Penerapan *Problem Based Learning* memfasilitasi peserta didik agar dapat belajar mengatur proyek secara individu, mengalokasikan waktu secara efisien, dan menggunakan sumber daya pembelajaran yang relevan untuk mendukung proses penyelesaian masalah.

Menurut (Diastuti, 2021) selain memiliki kelebihan, metode *Problem Based Learning* juga memiliki sejumlah keterbatasan, yang diuraikan sebagai berikut.

- a. *Problem based learning* tidak dapat diimplementasikan pada semua jenis materi pelajaran, terutama pada materi yang menuntut penjelasan langsung dari guru. Model ini lebih sesuai digunakan pada pembelajaran yang menekankan pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.
- b. Dalam situasi pembelajaran yang melibatkan peserta didik dengan latar belakang dan kemampuan yang beragam yang tinggi, penerapan PBL dapat menghadapi kendala dalam pembagian tugas. Perbedaan kemampuan, minat, dan gaya belajar dapat menyulitkan pembentukan tim yang seimbang dan efektif.

Menurut Arends (2012) tahap-tahap model *Problem Based Learning* sebagai berikut.

- a. Orientasi peserta didik pada masalah, guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menyampaikan kebutuhan logistik yang relevan, serta memotivasi peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam aktivitas pemecahan masalah
- b. Mengorganisir peserta didik untuk belajar, guru membimbing peserta didik dalam mendefinisikan dan mengorganisasi tugas-tugas belajar yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan, sehingga pembelajaran menjadi lebih terarah.
- c. Membantu investigasi mandiri dan kelompok, guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang relevan, melakukan eksperimen, serta mencari penjelasan dan solusi atas permasalahan yang dihadapi, baik secara individu maupun kelompok.
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil, guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan produk pembelajaran, seperti laporan, video, atau model, serta memfasilitasi peserta didik untuk mempresentasikan hasil kerja kepada orang lain.

- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, pendidik berperan membimbing peserta didik untuk merefleksikan langkah-langkah investigatif yang telah ditempuh serta menilai sejauh mana strategi yang digunakan efektif dalam menyelesaikan permasalahan.

5. Artikel

Artikel adalah hasil tulisan individu maupun kelompok yang disusun untuk diterbitkan dalam jurnal atau media lain yang memuat kumpulan artikel ilmiah. Penulisanannya mengikuti prosedur dan aturan ilmiah yang telah ditetapkan secara umum (Tritjahjo, 2017). Mahi *et al.*, (2018) mendefinisikan artikel sebagai bentuk tulisan bebas yang menyajikan pendapat penulis terkait suatu persoalan tertentu yang dibahas secara komprehensif. Isu yang diangkat biasanya bersifat faktual atau menimbulkan perdebatan. Artikel ditulis dengan tujuan untuk menginformasikan, membujuk, atau menghibur pembaca. Secara umum, artikel dapat disimpulkan sebagai tulisan lepas yang bisa ditulis oleh siapa saja sesuai minat dan keahlian, serta dapat dipublikasikan

dalam berbagai bentuk media, baik jurnal ilmiah maupun media massa populer.

Secara umum, menurut (Juwito, 2008) artikel dapat dibedakan atas beberapa jenis berdasarkan tingkat kesulitannya, yaitu artikel praktis, artikel ringan, artikel opini yang dimuat di halaman editorial, serta artikel analitis yang disusun oleh para ahli.

- a. Artikel praktis berisi petunjuk atau langkah-langkah praktis untuk melakukan sesuatu (*how to do it*). Contohnya meliputi petunjuk membuka internet, cara merawat tanaman bonsai, sepuluh langkah membuat kue tart, kiat tampil ramping dan cantik dalam 15 hari, atau cara cepat menguasai rumus matematika.
- b. Artikel ringan umumnya ditemukan pada rubrik anak-anak, remaja, wanita, dan keluarga. Artikel jenis ini membahas topik-topik sederhana dengan gaya penyajian yang ringan dan mudah dipahami, sehingga tidak menguras pikiran pembaca.
- c. Artikel opini umumnya dimuat dalam rubrik khusus yang berdekatan dengan tulisan-tulisan seperti tajuk rencana, kolom, karikatur, pojok redaksi, dan surat pembaca. Artikel ini memuat

sudut pandang atau pendapat penulis terhadap suatu isu tertentu.

- d. Artikel yang ditulis oleh ahli biasanya dimuat dalam ruang khusus seperti halaman berita utama, dengan bahasa yang disederhanakan agar tetap mudah dipahami pembaca awam, meskipun menyajikan analisis yang mendalam.

6. Materi

Penelitian ini mengambil cakupan materi Biologi kelas X MIPA semester 2, yang meliputi pembahasan mengenai jamur, ekosistem, dan bioteknologi sebagai fokus utama. Fase E menurut BSKAP, (2024) capaian pembelajaran materi biologi kelas X Fase E adalah “Peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup; peranan virus, bakteri, dan **jamur dalam kehidupan; ekosistem dan interaksi antarkomponen serta faktor yang mempengaruhi; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan**”.

a. Materi Jamur

Cakupan dari materi jamur adalah sebagai berikut.

1) Ciri-ciri Jamur

- 2) Struktur Tubuh Jamur
- 3) Cara Reproduksi Jamur
- 4) Klasifikasi Jamur
- 5) Peranan Jamur dalam Kehidupan

Tabel 2.1 memuat Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) terkait materi jamur.

Tabel 2. 1 Analisis TP dan ATP Materi Jamur

Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran
1. Peserta didik dapat mendeskripsikan ciri-ciri umum jamur.	1. Mendeskripsikan ciri-ciri umum jamur.
2. Peserta didik dapat menguraikan struktur tubuh jamur	2. Menguraikan struktur tubuh jamur.
3. Peserta didik dapat mengklasifikasikan jamur berdasarkan habitat jamur, cara hidup, dan reproduksinya.	3. Mengklasifikasikan jamur berdasarkan habitat jamur, cara hidup, dan reproduksinya.
4. Peserta didik dapat menganalisis manfaat dan dampak negatif jamur dalam kehidupan sehari-hari	4. Menganalisis manfaat dan dampak negatif jamur dalam kehidupan sehari-hari

b. Materi ekosistem

Cakupan dari materi ekosistem menurut Iرنaningtyas *et al.*, (2022) adalah sebagai berikut.

- 1) Komponen ekosistem

- 2) Interaksi antar komponen ekosistem
- 3) Aliran energi
- 4) Piramida ekologi
- 5) Produktivitas
- 6) Daur biogeokimia

Tabel 2.2 Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) materi ekosistem.

Tabel 2. 2 Analisis TP dan ATP Materi Ekosistem

Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran
1. Peserta didik dapat mengidentifikasi komponen ekosistem.	1. Mengidentifikasi komponen ekosistem.
2. Peserta didik diharapkan dapat menganalisis interaksi antar komponen penyusun ekosistem.	2. Menganalisis interaksi antar komponen penyusun ekosistem.
3. Peserta didik dapat menganalisis aliran energi dalam ekosistem	3. Menganalisis aliran energi dalam ekosistem
4. Peserta didik dapat menganalisis daur biogeokimia dalam ekosistem	4. Menganalisis daur biogeokimia dalam ekosistem

c. Materi Inovasi Teknologi Biologi

Cakupan dari materi inovasi teknologi biologi menurut adalah sebagai berikut.

- 1) Pengertian bioteknologi
- 2) Bioteknologi konvensional dan modern

- 3) Penggunaan mikroorganisme dalam bioteknologi
- 4) Kloning pada hewan
- 5) Dampak negatif bioteknologi

Tabel 2.2 memuat Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) materi bioteknologi.

Tabel 2. 3 Analisis TP dan ATP Materi Inovasi Teknologi Biologi

Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran
1. Peserta didik menganalisis prinsip dan penerapan Bioteknologi Konvensional dalam kehidupan sehari-hari.	1. Menganalisis prinsip dan penerapan Bioteknologi Konvensional dalam kehidupan sehari-hari.
2. Peserta didik menganalisis proses kloning pada hewan.	2. Menganalisis proses kloning pada hewan.
3. Peserta didik menelaah dampak negatif Bioteknologi serta mengusulkan solusi untuk mitigasi risikonya.	3. Menelaah dampak negatif Bioteknologi serta mengusulkan solusi untuk mitigasi risikonya.

B. Penelitian yang Relevan

Hasil riset terhadap teori yang mendasari penelitian ini menunjukkan adanya beberapa riset terdahulu yang relevan dan mendukung topik yang dikaji dalam penelitian ini, di antaranya sebagai berikut.

1. Hasil penelitian Hulu *et al.*, (2024) dengan judul “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Konteks Pembelajaran Biologi SMA Negeri 1 Lahewa Timur”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Lahewa Timur masih tergolong rendah. Kelebihan penelitian ini terletak pada penggunaan metode deskriptif kualitatif yang memberikan gambaran menyeluruh dan mendalam tentang kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Lahewa Timur. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah agar fokus pada pengembangan metode pembelajaran yang lebih variatif dan interaktif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian juga disarankan untuk melibatkan penggunaan media pembelajaran yang lebih lengkap dan menarik, serta peningkatan kompetensi guru dalam menerapkan strategi

pembelajaran yang dapat memotivasi siswa secara aktif.

2. Hasil penelitian Dari *et al.*, 2024) dengan judul "*Literature Review: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis Problem Based Learning*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan LKPD Biologi berbasis PBL mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis peserta didik. Kelebihan dari penelitian ini adalah mengkaji pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PBL dalam pembelajaran biologi, yang terbukti valid, praktis, dan efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, serta hasil belajar siswa. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah melanjutkan tahapan pengembangan produk secara menyeluruh, mulai dari analisis, perencanaan, perancangan, pengembangan, evaluasi, revisi, hingga implementasi. Berdasarkan saran tersebut, penelitian ini mengembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* dengan menggunakan artikel sebagai media pendukung dalam rangka

melatih dan mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3. Hasil penelitian Musaad and Suparman (2023) dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* untuk Memacu Kemampuan Berpikir Kritis Abad-21” menunjukkan hasil e-modul berbasis *problem based learning* untuk mencapai kemampuan berpikir kritis peserta didik yang telah terukur kevalidan, kepraktisan dan keefektifannya sehingga e-modul yang digunakan telah mencapai kemampuan berpikir kritis peserta didik yang terlihat pada pencapaian nilai peserta didik pada rerata 85 yang lebih besar dari nilai KKM yakni 70. Kelebihan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model PBL yang terintegrasi dengan indikator berpikir kritis efektif dalam membantu peserta didik merumuskan masalah, menganalisis informasi, menjawab pertanyaan, dan menilai kredibilitas sumber. Pada penelitian lanjutan diharapkan mampu membuat pengembangan bahan ajar dengan materi yang lain dengan desain yang lebih menarik agar siswa semakin tertarik dalam menguasai materi dalam proses pembelajaran. Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian ini

dikembangkan untuk memperluas cakupan materi dengan menyusun LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dilengkapi media artikel ilmiah pada Materi Biologi Kelas 10 Semester 2.

4. Skripsi yang ditulis oleh Yuspitasaki (2023) dengan judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis Socioscientific Issues pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik” mengindikasikan bahwa produk E-LKPD berbasis isu sosiosaintifik berdampak positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem pernapasan. Kelebihan penelitian ini mengindikasikan bahwa produk E-LKPD berbasis isu *sosiosaintifik* memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem pernapasan. Rekomendasi dari Yuspitasaki (2023) LKPD diharapkan dapat dikembangkan lagi sehingga sehingga kedepannya dapat menjadi produk pembelajaran yang lebih baik dalam menunjang pembelajaran. Keterbatasan tersebut menjadi celah penelitian yang belum banyak dikaji, khususnya terkait pemanfaatan artikel sebagai media pendukung dalam penerapan

PBL. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan LKPD berbasis PBL dengan media artikel untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

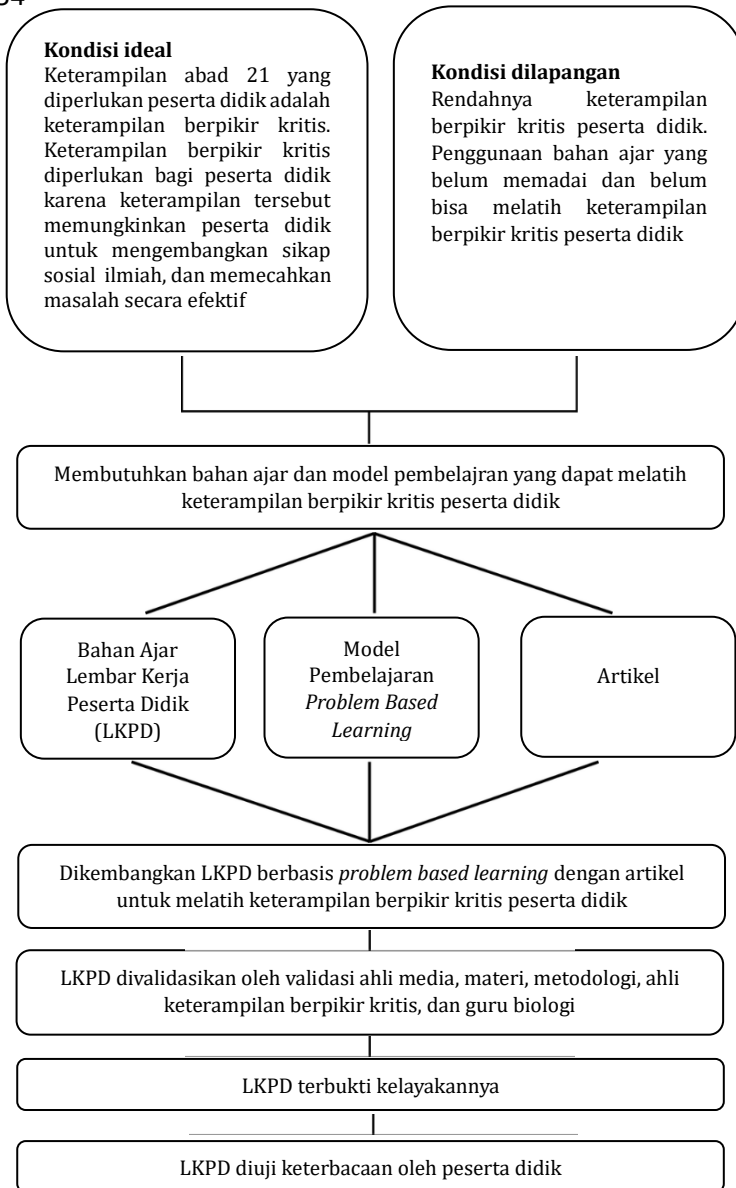
Berdasarkan beberapa kajian penelitian terdahulu maka perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu pada inovasi LKPD model PBL. Penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu karena mengembangkan LKPD berbasis PBL yang memuat permasalahan dari artikel dan berita. Permasalahan yang bersumber dari artikel dan berita dipilih karena lebih dekat dengan kehidupan peserta didik, sehingga diharapkan dapat membantu menumbuhkan keterampilan berpikir kritis secara lebih bermakna. Selain itu, penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 13 Semarang, yang belum menjadi lokasi pada penelitian sejenis.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi ideal dan kondisi faktual di lapangan. Secara ideal, peserta didik pada abad ke-21 dituntut untuk memiliki keterampilan berpikir kritis guna mendukung kemampuan berpikir ilmiah, menyelesaikan masalah secara efektif, serta aktif

berpartisipasi dalam kehidupan sosial. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan tersebut masih tergolong rendah. Salah satu faktor penyebabnya adalah keterbatasan bahan ajar yang tersedia, yang belum mampu mendorong pengembangan keterampilan tersebut secara optimal.

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, solusi yang diberikan dalam riset ini adalah pengembangan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang memanfaatkan artikel sebagai sumber permasalahan kontekstual. Pengembangan LKPD ini bertujuan untuk melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Proses pengembangan melibatkan tahap validasi oleh para ahli guna menjamin kualitas isi dan kelayakan produk. Selanjutnya, dilakukan uji keterbacaan oleh peserta didik untuk mengetahui sejauh mana LKPD dapat dipahami dengan baik. Hasil dari proses validasi dan uji keterbacaan menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Kerangka berpikir tersebut divisualisasikan dalam bentuk bagan, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

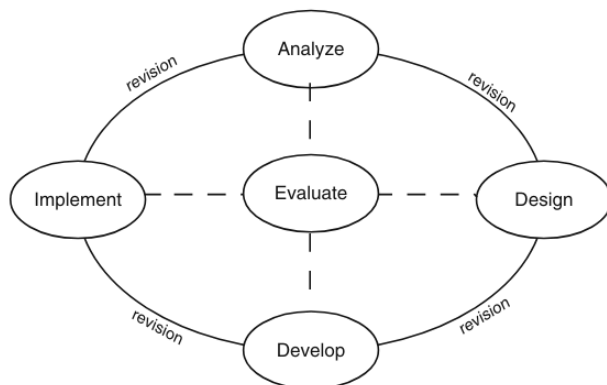
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) atau Penelitian dan Pengembangan. R&D diartikan suatu pendekatan sistematis yang terdiri dari serangkaian tahapan untuk merancang, mengembangkan, dan menyempurnakan suatu produk agar memiliki kualitas yang lebih baik dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Produk yang dikembangkan dapat berupa bahan ajar, media pembelajaran, model atau strategi pembelajaran, kurikulum, perangkat tes, maupun program pelatihan yang mendukung proses pembelajaran (Khoiri, 2019). Menurut Sugiyono (2022), metode *Research and Development* (R&D) merupakan pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, sekaligus menguji tingkat keefektifan dari produk yang dikembangkan.

Model pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model ADDIE, yang terdiri atas lima tahapan utama, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ini dipilih karena memiliki karakteristik yang sistematis, terstruktur, dan dirancang secara terprogram untuk mengatasi

permasalahan dalam proses pembelajaran, khususnya yang berkaitan dengan pengembangan sumber belajar. Selain mampu menyesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik, model ADDIE juga memberikan ruang untuk evaluasi pada setiap tahap pengembangannya, sehingga kualitas produk yang dihasilkan dapat dikaji dan ditingkatkan secara berkelanjutan.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dengan menggunakan model ADDIE disajikan dalam bentuk skema berikut ini untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai tahapan-tahapannya.



Gambar 3. 1 Metode Research and Development (R&D)

Model ADDIE

(Sumber: Branch, 2009)

Model pengembangan ADDIE terdiri atas lima tahap utama, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Pada skema Gambar 3.1, garis putus-putus mengindikasikan bahwa setiap tahapan dalam model ADDIE memungkinkan dilakukannya evaluasi dan revisi secara berkelanjutan. Proses ini bertujuan untuk menjamin bahwa produk yang dikembangkan mengalami penyempurnaan di setiap tahap, sehingga pada akhirnya dapat diimplementasikan secara efektif dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran di sekolah.

1. *Analysis* (analisa)

Tahap analisis adalah langkah awal dalam pengembangan produk yang bertujuan mengidentifikasi penyebab kesenjangan pembelajaran (Branch, 2009). Tahap analisis dalam model pengembangan ADDIE mencakup tiga komponen utama yang dianalisis mencakup kebutuhan pembelajaran, struktur kurikulum, dan karakteristik peserta didik. Ketiga analisis tersebut dilakukan sebagai dasar untuk mengenali permasalahan dalam proses belajar-mengajar, menyesuaikan pengembangan produk dengan

capaian kurikulum, serta memahami kondisi, kemampuan awal, dan kebutuhan belajar peserta didik secara lebih mendalam (Syahid *et al.*, 2024).

a. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui beberapa teknik pengumpulan data, yaitu observasi langsung, wawancara, penyebaran angket, dan studi dokumentasi. Observasi awal dilaksanakan dengan mengamati proses pembelajaran secara langsung, termasuk aktivitas peserta didik selama kegiatan belajar mengajar di kelas. Observasi ini dilakukan pada hari Kamis, 22 Agustus 2024, di kelas X SMA Negeri 13 Semarang, dengan guru mata pelajaran Biologi sebagai fasilitator pembelajaran. Tujuan dari observasi tersebut adalah untuk memperoleh gambaran mengenai metode pembelajaran yang diterapkan, bahan ajar yang digunakan, model pembelajaran yang dipilih, serta media pembelajaran yang biasa digunakan dalam kegiatan pembelajaran Biologi di kelas tersebut. Rincian tahap observasi dapat dilihat pada Lampiran 2.

Langkah selanjutnya dalam tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara terstruktur dengan biologi. Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh informasi yang menguatkan temuan observasi sebelumnya, yaitu masih terdapat peserta didik yang kurang aktif, tidak fokus, serta terlibat dalam aktivitas di luar pembelajaran, seperti bermain gawai saat proses belajar berlangsung. Guru juga menginformasikan bahwa keterampilan berpikir kritis belum pernah diterapkan. Secara keseluruhan, guru memandang bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih berada pada kategori rendah dan perlu ditingkatkan. Hasil wawancara secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 3.

Berdasarkan hasil analisis dokumen yang berkaitan dengan bahan ajar, ditemukan bahwa pendidik memanfaatkan beragam sumber dalam proses pembelajaran Biologi. Sumber-sumber tersebut meliputi modul pembelajaran, buku paket, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), media presentasi seperti *PowerPoint* (PPT), serta video pembelajaran yang

diperoleh dari platform *YouTube*. Hasil analisis dokumen tersebut dapat dilihat pada Lampiran 6. Guru menilai bahwa LKPD yang tersedia saat ini sudah ketinggalan zaman dan perlu diperbarui agar lebih relevan dengan kebutuhan pembelajaran serta mampu menunjang pencapaian kompetensi abad ke-21. Dalam penerapan model pembelajaran, guru telah mencoba beberapa model, termasuk *Discovery Learning*, *Problem Based Learning* (PBL), dan tutor teman sejawat. Model PBL pernah diterapkan, namun masih terbatas dan belum menjadi metode utama.

b. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan untuk mengidentifikasi kurikulum yang diterapkan di sekolah sebagai acuan dalam pengembangan bahan ajar. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi serta penelaahan dokumen pembelajaran, diketahui bahwa sekolah tersebut telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka. Mengacu pada BSKAP (2024), capaian pembelajaran Biologi untuk kelas X pada Fase E meliputi: pemahaman

peserta didik terhadap proses klasifikasi makhluk hidup; peran virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; konsep ekosistem dan interaksi antarkomponennya beserta faktor-faktor yang mempengaruhi; serta penerapan bioteknologi dalam berbagai aspek kehidupan.

Capaian pembelajaran menurut BSKAP (2024), menjadi dasar dalam merancang tujuan pembelajaran serta alur tujuan pembelajaran yang kemudian diintegrasikan ke dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi yang digunakan dalam LKPD ini difokuskan pada topik-topik semester 2 kelas X, yaitu: jamur dalam kehidupan, ekosistem dan interaksi antarkomponen serta faktor yang mempengaruhinya, serta pemanfaatan inovasi teknologi biologi dalam berbagai bidang kehidupan. Tujuan pembelajaran beserta alur pencapaiannya dirancang secara sistematis dan disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Analisis TP dan ATP

Jamur	
Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran
1. Peserta didik dapat mendeskripsikan ciri-ciri umum jamur.	1. Mendeskripsikan ciri-ciri umum jamur.
2. Peserta didik menguraikan struktur tubuh jamur	2. Menguraikan struktur tubuh jamur.
3. Peserta didik dapat mengklasifikasikan jamur berdasarkan, habitat jamur, cara hidup, dan reproduksinya.	3. Mengklasifikasikan jamur berdasarkan habitat jamur, cara hidup, dan reproduksinya.
4. Peserta didik dapat menganalisis manfaat dan dampak negatif jamur dalam kehidupan sehari-hari	4. Menganalisis manfaat dan dampak negatif jamur dalam kehidupan sehari-hari
Ekosistem	
1. Peserta didik dapat mengidentifikasi komponen ekosistem.	1. Mengidentifikasi komponen ekosistem.
2. Peserta didik diharapkan dapat menganalisis interaksi antar komponen penyusun ekosistem.	2. Menganalisis interaksi antar komponen penyusun ekosistem.
3. Peserta didik dapat menganalisis aliran energi dalam ekosistem	3. Menganalisis aliran energi dalam ekosistem
4. Peserta didik dapat menganalisis daur biogeokimia dalam ekosistem	4. Menganalisis daur biogeokimia dalam ekosistem

Inovasi Teknologi Biologi			
Tujuan Pembelajaran		Alur Tujuan Pembelajaran	
1.	Peserta didik menganalisis prinsip dan penerapan Bioteknologi Konvensional dalam kehidupan sehari-hari.	1.	Menganalisis prinsip dan penerapan Bioteknologi Konvensional dalam kehidupan sehari-hari.
2.	Peserta didik menganalisis proses kloning pada hewan	2.	Menganalisis proses kloning pada hewan.
3.	Peserta didik menelaah dampak negatif Bioteknologi serta mengusulkan solusi untuk mitigasi risikonya.	3.	Menelaah dampak negatif Bioteknologi serta mengusulkan solusi untuk mitigasi risikonya.

c. Analisis Peserta Didik

Pada tahap analisis karakteristik peserta didik, dilaksanakan dengan wawancara kepada tiga peserta didik. Dari wawancara tersebut diperoleh informasi bahwa pembelajaran Biologi masih kurang interaktif karena dominan menggunakan presentasi *PowerPoint* dan video dari *YouTube*. Selain itu, muncul rekomendasi untuk menerapkan model pembelajaran Biologi yang bersifat lebih praktis dan interaktif agar proses belajar

menjadi lebih bermakna. Hasil wawancara dengan peserta didik secara lengkap disajikan pada Lampiran 4. Berdasarkan hasil angket diketahui bahwa 96,4% peserta didik menyatakan masih membutuhkan referensi tambahan untuk menunjang pemahaman materi Biologi. Hasil angket peserta didik secara lengkap disajikan pada Lampiran 5.

Evaluasi pada tahap analisis dilakukan melalui bimbingan kepada dosen pembimbing untuk mengetahui apakah hasil keseluruhan pada kegiatan analisis sudah sesuai dengan ketentuan atau belum. Pada tahap ini, data dan temuan yang berkaitan dengan kendala dalam proses pembelajaran, keterbatasan bahan ajar, serta kebutuhan peserta didik dianalisis kembali untuk merumuskan solusi yang tepat dan relevan tersebut menjadi dasar dalam merancang pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) sebagai solusi alternatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. *Design* (desain / perancangan)

Tahap yang kedua yaitu desain (*Design*), tahap ini bertujuan memverifikasi produk berdasarkan analisis kebutuhan dan menyusun metode pengujian. Pengembangan dilakukan berdasarkan rancangan produk yang telah disusun pada tahap analisis (Branch, 2009). Elemen-elemen pendukung, termasuk rancangan materi dan instrumen, disesuaikan dengan tujuan pengembangan. Proses ini terdiri dari dua tahap, yaitu desain dan evaluasi. Setelah melakukan analisis kebutuhan terhadap guru dan peserta didik, dilakukan penyusunan LKPD Biologi dengan model pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL).

Rancangan awal LKPD disusun menggunakan aplikasi Canva sebagai alat bantu desain. Materi yang dimuat dalam LKPD merupakan materi Biologi kelas X semester 2 Kurikulum Merdeka, yang mencakup topik tentang jamur, ekosistem, dan inovasi teknologi biologi. Materi tersebut diperoleh dari buku Biologi dan sumber-sumber terpercaya lainnya, kemudian dirancang terlebih dahulu

menggunakan Microsoft Word 2019 sebelum dimasukkan ke dalam LKPD.

Rancangan awal produk yang akan dikembangkan disusun pada tahap desain sebagai dasar pengembangan lebih lanjut. Pembuatan LKPD berbasis *Problem Based Learning* ini menggunakan aplikasi Canva sebagai perangkat utama untuk mendesain tampilan, termasuk latar belakang, gambar, teks, dan elemen visual lainnya. Selanjutnya tahap evaluasi oleh dosen pembimbing yang nantinya hasil evaluasi akan digunakan untuk revisi pada bagian desain produk yang telah dibuat.

3. *Development* (pengembangan)

Tahap ketiga dalam model ADDIE adalah tahap pengembangan (*development*), yang bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan rancangan yang telah disusun sebelumnya, sekaligus melakukan proses validasi terhadap produk tersebut. Menurut Branch (2009), tahap ini juga mencakup pengujian awal guna memastikan bahwa produk yang dikembangkan memiliki kualitas yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada tahap ini, kerangka atau desain konseptual yang telah dirancang pada fase sebelumnya diwujudkan

menjadi produk nyata, yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL). Proses pengembangan LKPD ini dilakukan dengan menyesuaikan seluruh komponen isi, strategi pembelajaran, serta desain visual sesuai dengan rancangan awal. Adapun struktur dan isi dari produk LKPD yang telah dikembangkan disajikan sebagai berikut.

1. Halaman Cover
2. Halaman Identitas
3. Kata Pengantar
4. Daftar Isi
5. Daftar Gambar
6. Petunjuk Penggunaan
7. CP (Capaian Pembelajaran) dan TP (Tujuan Pembelajaran)
8. Informasi Pendukung
9. Kegiatan Pembelajaran
10. Daftar Pustaka

Produk yang dihasilkan pada tahap ini berupa produk awal, yang kemudian akan diuji validitasnya untuk mengetahui tingkat kevalidan produk tersebut. Sebelum dilakukan validasi oleh para validator, produk terlebih dahulu dikonsultasikan

dengan pembimbing guna menentukan bagian-bagian yang perlu dievaluasi atau direvisi. Uji validitas produk LKPD dilakukan oleh beberapa pihak, yaitu validator ahli media, validator ahli materi, validator ahli metodologi, validator ahli keterampilan berpikir kritis, serta ahli praktisi dari SMA Negeri 13 Semarang. Proses validasi dilaksanakan untuk menguji validitas dan kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan sebelum dilakukan uji coba terbatas di lingkungan kelas X SMA Negeri 13 Semarang. Penilaian dilakukan oleh tim ahli yang mengevaluasi aspek konten, tampilan, serta relevansi LKPD terhadap capaian pembelajaran yang ditetapkan. Berdasarkan masukan dari para ahli, dilakukan penyempurnaan terhadap produk guna memastikan kualitas dan efektivitasnya dalam mendukung proses pembelajaran.

4. *Implementation (implementasi/eksekusi)*

Tahap implementasi adalah uji coba produk yang telah dikembangkan. Tahap implementasi bertujuan mempersiapkan guru, lingkungan, dan peserta didik dalam pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan. Tahap ini juga

bertujuan untuk mengumpulkan data guna menilai kepraktisan dan keefektifan produk. Selain itu, tahap ini membantu mengidentifikasi bagian yang perlu direvisi agar produk dapat diterapkan di berbagai sekolah (Branch, 2009).

Tahap implementasi merupakan proses pengaplikasian produk berupa LKPD berbasis *Problem Based Learning* dengan artikel untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam situasi nyata, yaitu selama proses pembelajaran di kelas. Produk yang telah divalidasi pada tahap pengembangan oleh para validator ahli materi, media, metodologi, ahli keterampilan berpikir kritis, serta guru Biologi, selanjutnya diuji coba dalam skala kecil.

Uji coba skala kecil dilaksanakan pada Rabu, 21 Mei 2023, di kelas X E1 SMA Negeri 13 Semarang guna menguji kualitas LKPD. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik menilai LKPD memiliki tampilan menarik karena desain visual yang berwarna dan ilustratif. Peserta didik juga mengungkapkan bahwa LKPD tersebut mudah dipahami serta nyaman digunakan dalam proses pembelajaran.

5. *Evaluation* (evaluasi/ umpan balik)

Evaluasi dalam penelitian ini berfungsi untuk mengukur mutu dan kelayakan produk pengembangan, yang dilakukan secara menyeluruh sebelum dan sesudah tahap implementasi guna memperoleh informasi yang komprehensif terkait keberhasilan produk. Dalam skema ADDIE, evaluasi sebenarnya merupakan bagian dari setiap tahap pengembangan, karena mencakup tiga prosedur utama yang memastikan keberlanjutan dan perbaikan di setiap langkah (Branch, 2009). Pada tahap ini dilakukan analisis mengenai kelayakan bahan ajar yang dikembangkan sehingga diketahui baik tidaknya penggunaan bahan ajar ini dalam proses pembelajaran berdasarkan pendapat atau masukan dari hasil angket validasi.

Tahap evaluasi bertujuan untuk menilai kualitas LKPD yang dikembangkan dengan mengacu pada kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Evaluasi ini dilakukan secara berkelanjutan pada setiap tahapan pengembangan guna memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Evaluasi dilakukan melalui validasi produk oleh validator ahli media dan ahli

materi, serta uji coba skala kecil yang termasuk dalam evaluasi formatif, yaitu evaluasi yang dilaksanakan sebelum tahap implementasi. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan evaluasi sumatif berupa respons peserta didik yang diperoleh melalui uji coba skala kecil. Evaluasi ini dilakukan untuk menilai kelayakan dan keterterimaan produk sebelum digunakan lebih luas.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba produk LKPD pada penelitian ini dilakukan melalui validasi dua tahap, yaitu sebagai berikut.

- a. Tahap pertama merupakan proses peninjauan oleh Pembimbing I dan Pembimbing II terhadap draft yang telah disusun untuk memastikan kesesuaian isi dan komponen dalam LKPD.. Pembimbing memberikan arahan, saran, dan perbaikan terhadap draft awal, yang kemudian direvisi menjadi Draft II.
- b. Kedua kemudian dilakukan validasi oleh dosen yaitu dosen ahli materi, dosen ahli media, dosen

ahli keterampilan berpikir kritis, dan ahli praktisi untuk mengevaluasi draf II. Para ahli ini akan menilai sejauh mana LKPD yang dikembangkan memadai dan relevan, serta memberikan masukan dan saran perbaikan terhadap Draft II yang akan diubah menjadi Draft III. Draft III akan diujicobakan dalam skala kecil kepada peserta didik untuk mengetahui kelayakan produk.

2. Subjek

Populasi peserta didik kelas X SMA N 13 Semarang berjumlah 288 populasi peserta didik yang terbagi dalam 8 kelas E1-E8. Penelitian ini menggunakan *purposive sampling* sebagai metode pengambilan sampel, yaitu teknik pemilihan berdasarkan pertimbangan khusus yang sesuai dengan fokus riset (Sudirman *et al.*, 2023). Penggunaan teknik ini didasarkan pada pertimbangan bahwa tidak seluruh anggota populasi memenuhi kriteria yang telah ditetapkan dalam penelitian ini. Kriteria pemilihan mencakup kelas yang mendapatkan materi biologi, keberagaman kemampuan akademik, kemampuan menyampaikan pendapat, serta kedisiplinan dalam

mengikuti pembelajaran. Kriteria ini dipilih agar peneliti memperoleh masukan awal yang relevan untuk penyempurnaan produk.

Penentuan jumlah sampel total untuk menjawab angket uji coba ditentukan berdasarkan rumus penentuan jumlah sampel yang dirumuskan oleh Slovin (1960).

$$n = \frac{N}{(1 + N \cdot e^2)}$$

Keterangan:

N : Ukuran sampel

N : Ukuran populasi

E : Error tolerance

Perhitungan jumlah sampel pada penelitian ini menggunakan toleransi error 0,2. Hal tersebut sesuai dengan ketentuan Slovin, bahwa nilai $e=0,2$ digunakan untuk populasi berjumlah kecil. Maka diperoleh perhitungan jumlah sampel sebagai berikut.

$$n = \frac{288}{(1 + 288 \cdot 0,2^2)} = 23 \text{ orang}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diambil kesimpulan jumlah sampel pada penelitian ini adalah 23 peserta didik.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Menurut Khoiri (2019), pengumpulan data dilakukan dengan cara memperoleh variabel penelitian menggunakan metode seperti wawancara, tes, dokumentasi, angket, dan sebagainya. Teknik-teknik yang digunakan dalam penelitian ini dirangkum pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data	Instrumen	Kebutuhan
Observasi	Lembar Observasi	Sarana dan prasarana sekolah, Bahan ajar yang digunakan, Media pembelajaran yang diperlukan.
Wawancara	Pedoman wawancara	Media pembelajaran yang digunakan, Metode dan model pembelajaran yang dilakukan, Kendala saat proses pembelajaran
Survei	Lembar angket/ kuesioner	Penilaian kebutuhan bahan ajar LKPD, Validasi produk Penilaian keterbacaan
Dokumentasi	Lembar ceklist	Bukti observasi Analisis bahan ajar Analisis perangkat pembelajaran

a. Teknik Pengumpulan Data

1) Observasi

Observasi dilakukan di SMA N 13 Semarang pada saat kegiatan PLP Senin, 22 Juli 2024 - Jumat, 20 September 2024. Observasi dilakukan untuk mencermati model pembelajaran, metode, pendekatan, serta bahan ajar yang digunakan guru di kelas, sekaligus mengidentifikasi kebutuhan media pembelajaran peserta didik. Hasil observasi yang telah dilakukan terlampir di Lampiran 2.

2) Wawancara

Wawancara dilakukan dengan guru biologi sebagai narasumber, dan beberapa siswa kelas X. Aspek yang ditanyakan dalam wawancara meliputi kurikulum sekolah, metode pembelajaran, media pembelajaran, metode, dan kendala yang ditemui selama proses pembelajaran. Hasil wawancara digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan proses belajar mengajar, media yang digunakan, dan kendala yang

dihadapi. Hasil wawancara terlampir pada Lampiran 3 dan Lampiran 4.

3) Survei

Survei diartikan sebagai teknik pengumpulan data dengan menyediakan daftar pertanyaan tertulis mengenai variabel penelitian kepada responden (Sugiyono, 2022). Survei pertama diberikan kepada peserta didik untuk melakukan analisis terhadap kebutuhan bahan ajar dan proses pembelajaran. Selain itu, survei juga digunakan dalam penilaian produk yang dibuat dan dinilai oleh validator ahli, meliputi validator ahli materi, validator ahli media, praktisi, dan angket siswa.

4) Dokumentasi

Dokumentasi digunakan sebagai teknik pengumpulan data untuk memperoleh informasi yang bersifat dokumenter, seperti bahan ajar berupa buku, modul, dan LKPD, serta data terkait struktur organisasi sekolah dan jumlah peserta didik di SMA Negeri 13 Semarang.

Seluruh data pendukung penelitian ini tercantum dalam Lampiran 6.

b. Instrumen Pengumpulan Data

1) Lembar Observasi

Lembar observasi adalah instrumen yang digunakan untuk mencatat berbagai peristiwa atau kejadian yang terjadi di kelas selama proses penelitian, sesuai dengan indikator yang telah disusun sebelumnya. Lembar observasi memuat secara rinci aspek-aspek proses yang harus diamati. Pengamat hanya perlu memberikan tanda centang atau mencatat informasi penting secara singkat selama kegiatan pembelajaran berlangsung (Khoiri, 2019).

2) Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara adalah panduan tertulis yang berisi daftar pertanyaan atau topik yang harus ditanyakan kepada narasumber, sehingga informasi dapat diperoleh secara sistematis dan lengkap selama proses wawancara berlangsung (Khoiri, 2019).

3) Angket

Instrumen angket digunakan untuk mengumpulkan data melalui sejumlah pertanyaan yang disusun secara tertulis dan dijawab secara tertulis oleh responden. Indikator dalam angket dikembangkan berdasarkan permasalahan yang ingin digali dalam riset (Khoiri, 2019). Beberapa angket yang dibagikan dalam penelitian ini antara lain angket analisis kebutuhan yang diberikan kepada siswa, angket validasi oleh ahli materi yang di adopsi dari dari Amaliyah (2023) dan tercantum dalam Lampiran 10, ahli media diadopsi dari penelitian Adawiyah (2022) sebagaimana terlampir dalam Lampiran 11, ahli metodologi diadopsi dari penelitian Alfiana (2023) sebagaimana tercantum dalam Lampiran 12, dan ahli berpikir kritis diadopsi dari Aisah (2023) sebagaimana tercantum dalam Lampiran 13. Angket lembar validasi ahli praktisi dan angket uji skala kecil diadopsi dari penelitian Mahardini

(2023) dilampirkan pada Lampiran 14 dan 15.

4. Teknik Analisis Data

Setelah seluruh data yang dibutuhkan diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mendukung pencapaian tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya (Khoiri, 2019). Dalam penelitian ini, digunakan teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif untuk menafsirkan hasil temuan secara komprehensif. Uraian mengenai teknik analisis data disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Teknik Analisis Data

Langkah	Teknik Pengumpulan data	Jenis Data	Analisis
Analisis	Observasi	Kualitatif	Deskriptif
	Wawancara	Kualitatif	Deskriptif
	Survei	Kuantitatif	Statistik Deskriptif
Desain Development	Dokumentasi	Kualitatif	Deskriptif
	Desain Produk	Kualitatif	Deskriptif
	Pengembangan LKPD	Kualitatif	Deskriptif
	Validasi LKPD	Kuantitatif	Statistik Deskriptif
Implementasi	Uji Skala Kecil Produk LKPD	Kuantitatif	Statistik Deskriptif
Evaluasi	Evaluasi di Setiap Tahap	Kualitatif	Deskriptif

a. Analisis data kualitatif

Data kualitatif menggambarkan aspek-aspek non-numerik seperti kondisi, proses, kejadian, atau hubungan tertentu (Widodo, 2021). Dalam penelitian ini, data kualitatif diperoleh melalui hasil observasi, wawancara, masukan dari para ahli, serta hasil uji coba produk. Tahapan analisis data kualitatif dalam penelitian ini meliputi:

1) Reduksi Data

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan dan penyederhanaan data mentah yang diperoleh dari wawancara, observasi, dan uji coba produk. Data yang tidak relevan disaring agar sesuai dengan fokus dan kebutuhan penelitian.

2) Penyajian Data

Data yang telah direduksi kemudian disajikan secara sistematis. Hasil uji coba produk disajikan dalam bentuk grafik untuk memudahkan interpretasi, sedangkan saran dan masukan dari validator disajikan dalam bentuk tabel agar lebih terstruktur dan mudah dianalisis.

3) Penarikan Kesimpulan

Tahap ini dilakukan dengan memperhatikan hasil reduksi dan penyajian data. Kesimpulan yang diambil tetap mengacu pada tujuan analisis serta berdasarkan pada keseluruhan temuan yang relevan dengan fokus penelitian.

b. Analisis data kuantitatif

Data kuantitatif merujuk pada data berbentuk angka hasil observasi atau pengukuran (Widodo, 2021). Data jenis ini dapat dianalisis dengan pendekatan matematis atau statistika (Malik, 2018). Dalam penelitian ini, data kuantitatif diperoleh dari angket validasi oleh para ahli dan guru Biologi, angket respons peserta didik, serta angket analisis kebutuhana. Data tersebut dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan cara menghitung skor hasil angket, yang kemudian dideskripsikan dan diinterpretasikan berdasarkan kriteria penilaian tertentu.

Penentuan validitas LKPD mengacu pada skala Likert lima ditampilkan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Kriteria Validasi Ahli

Skala Nilai	Kriteria
5	Sangat baik (SB)
4	Baik (B)
3	Cukup baik (CB)
2	Kurang baik (KB)
1	Sangat kurang baik (SKB)

(Sumber: Sugiyono, 2022)

Data kuantitatif yang diperoleh dari angket terkait respons peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan dianalisis menggunakan skala Likert. Hasil analisis tersebut selanjutnya diuraikan dalam bentuk deskriptif kualitatif. Skala Likert yang digunakan terdiri atas lima tingkat penilaian dan disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Kriteria Penilaian Peserta Didik.

Skala Nilai	Kriteria
5	Sangat setuju (SS)
4	Setuju(B)
3	Ragu-ragu (RG)
2	Tidak setuju (TS)
1	Sangat tidak setuju (STS)

(Sumber: Sugiyono, 2022)

Penelitian ini menggunakan skala Likert untuk menilai kelayakan LKPD melalui skor yang diberikan oleh responden. Skala Likert, menurut Sugiyono (2022), diterapkan untuk mengukur sikap, opini, dan persepsi terhadap

suatu fenomena sosial. Skor yang diperoleh akan dihitung secara akumulatif menggunakan rumus berikut.

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Skor Total}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang diperoleh dianalisis berdasarkan kategori tingkat validitas sebagaimana tertera pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kriteria Validitas Bahan Ajar

Kriteria pencapaian nilai	Kriteria
81%-100%	Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa perbaikan.
61%-80%	Cukup valid, cukup efektif, cukup tuntas, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil.
40%-60%	Kurang valid, kurang efektif, atau kurang tuntas, perlu perbaikan besar, disarankan tidak digunakan.
21%-40%	Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas, tidak bisa digunakan.
00%-20%	Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas, tidak bisa digunakan.

(Sumber:Akbar, 2017)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Hasil dari penelitian ini berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan model *Problem Based Learning* (PBL), yang di dalamnya memanfaatkan artikel sebagai stimulus untuk melatih serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran Biologi, khususnya pada kelas X semester genap. Rangkaian kegiatan pembelajaran dalam LKPD dirancang berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Facione (2013), serta mengikuti tahapan-tahapan dalam model PBL guna mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara sistematis.

1. Halaman Cover

Cover LKPD berfungsi sebagai identitas awal yang menampilkan informasi penting, seperti judul, materi ajar, tingkat kelas dan semester, pendekatan *Problem Based Learning*, serta jenis keterampilan yang ingin dilatihkan. Desain sampul dikembangkan secara estetis dan proporsional guna menciptakan kesan visual yang menarik dan membangun antusiasme peserta didik dalam proses belajar (Hidayati, 2024).



Gambar 4. 1 Cover

2. Kata Pengantar

Fungsi atau kegunaan kata pengantar ini adalah sebagai pembuka yang mengarahkan pembaca terhadap isi LKPD (Sari, 2019). Di dalamnya termuat ucapan syukur, penghargaan kepada berbagai pihak, dan deskripsi model PBL guna menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik



Gambar 4. 2 Kata Pengantar

3. Daftar Isi

Daftar isi berisikan susunan sistematis seluruh bagian dalam LKPD. Keberadaannya bertujuan untuk memudahkan pembaca dalam menavigasi dan menemukan bagian tertentu secara efisien (Rahman, 2018).

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	2
DAFTAR GAMBAR.....	4
PELAKSANA PENGANTAR LKPD.....	2
DAFTAR ISI.....	4
1. Kegiatan Pembelajaran 1.....	2
2. Kegiatan Pembelajaran 2.....	14
3. Kegiatan Pembelajaran 3.....	20
KUTUB KUTUB.....	25
1. Kegiatan Pembelajaran 1.....	25
2. Kegiatan Pembelajaran 2.....	34
3. Kegiatan Pembelajaran 3.....	40
KUTUB KUTUB.....	40
1. Kegiatan Pembelajaran 1.....	40
2. Kegiatan Pembelajaran 2.....	54
3. Kegiatan Pembelajaran 3.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	65
KUTUB KUTUB.....	67

Gambar 4. 3 Daftar Isi

4. Daftar Gambar

Daftar gambar memuat informasi mengenai seluruh gambar yang digunakan dalam LKPD, lengkap dengan keterangan dan nomor halaman tempat gambar tersebut dimuat (Rahman, 2018).

DAFTAR GAMBAR	
Gambar 1. Struktur Organisasi	7
Gambar 2. Contoh Modul Pembelajaran	8
Gambar 3. Contoh Modul Pembelajaran	9
Gambar 4. Contoh Modul Pembelajaran	10
Gambar 5. Contoh Modul Pembelajaran	11
Gambar 6. Contoh Modul Pembelajaran	12
Gambar 7. Contoh Modul Pembelajaran	13
Gambar 8. Contoh Modul Pembelajaran	14
Gambar 9. Contoh Modul Pembelajaran	15
Gambar 10. Contoh Modul Pembelajaran	16
Gambar 11. Contoh Modul Pembelajaran	17
Gambar 12. Contoh Modul Pembelajaran	18
Gambar 13. Contoh Modul Pembelajaran	19
Gambar 14. Contoh Modul Pembelajaran	20
Gambar 15. Contoh Modul Pembelajaran	21
Gambar 16. Contoh Modul Pembelajaran	22
Gambar 17. Contoh Modul Pembelajaran	23
Gambar 18. Contoh Modul Pembelajaran	24
Gambar 19. Contoh Modul Pembelajaran	25
Gambar 20. Contoh Modul Pembelajaran	26
Gambar 21. Contoh Modul Pembelajaran	27
Gambar 22. Contoh Modul Pembelajaran	28
Gambar 23. Contoh Modul Pembelajaran	29
Gambar 24. Contoh Modul Pembelajaran	30
Gambar 25. Contoh Modul Pembelajaran	31
Gambar 26. Contoh Modul Pembelajaran	32
Gambar 27. Contoh Modul Pembelajaran	33
Gambar 28. Contoh Modul Pembelajaran	34
Gambar 29. Contoh Modul Pembelajaran	35
Gambar 30. Contoh Modul Pembelajaran	36
Gambar 31. Contoh Modul Pembelajaran	37
Gambar 32. Contoh Modul Pembelajaran	38
Gambar 33. Contoh Modul Pembelajaran	39
Gambar 34. Contoh Modul Pembelajaran	40
Gambar 35. Contoh Modul Pembelajaran	41
Gambar 36. Contoh Modul Pembelajaran	42
Gambar 37. Contoh Modul Pembelajaran	43
Gambar 38. Contoh Modul Pembelajaran	44
Gambar 39. Contoh Modul Pembelajaran	45
Gambar 40. Contoh Modul Pembelajaran	46
Gambar 41. Contoh Modul Pembelajaran	47
Gambar 42. Contoh Modul Pembelajaran	48
Gambar 43. Contoh Modul Pembelajaran	49
Gambar 44. Contoh Modul Pembelajaran	50
Gambar 45. Contoh Modul Pembelajaran	51
Gambar 46. Contoh Modul Pembelajaran	52
Gambar 47. Contoh Modul Pembelajaran	53
Gambar 48. Contoh Modul Pembelajaran	54
Gambar 49. Contoh Modul Pembelajaran	55
Gambar 50. Contoh Modul Pembelajaran	56
Gambar 51. Contoh Modul Pembelajaran	57
Gambar 52. Contoh Modul Pembelajaran	58
Gambar 53. Contoh Modul Pembelajaran	59
Gambar 54. Contoh Modul Pembelajaran	60
Gambar 55. Contoh Modul Pembelajaran	61
Gambar 56. Contoh Modul Pembelajaran	62
Gambar 57. Contoh Modul Pembelajaran	63
Gambar 58. Contoh Modul Pembelajaran	64
Gambar 59. Contoh Modul Pembelajaran	65
Gambar 60. Contoh Modul Pembelajaran	66
Gambar 61. Contoh Modul Pembelajaran	67
Gambar 62. Contoh Modul Pembelajaran	68
Gambar 63. Contoh Modul Pembelajaran	69
Gambar 64. Contoh Modul Pembelajaran	70
Gambar 65. Contoh Modul Pembelajaran	71
Gambar 66. Contoh Modul Pembelajaran	72
Gambar 67. Contoh Modul Pembelajaran	73
Gambar 68. Contoh Modul Pembelajaran	74
Gambar 69. Contoh Modul Pembelajaran	75
Gambar 70. Contoh Modul Pembelajaran	76
Gambar 71. Contoh Modul Pembelajaran	77
Gambar 72. Contoh Modul Pembelajaran	78
Gambar 73. Contoh Modul Pembelajaran	79
Gambar 74. Contoh Modul Pembelajaran	80
Gambar 75. Contoh Modul Pembelajaran	81
Gambar 76. Contoh Modul Pembelajaran	82
Gambar 77. Contoh Modul Pembelajaran	83
Gambar 78. Contoh Modul Pembelajaran	84
Gambar 79. Contoh Modul Pembelajaran	85
Gambar 80. Contoh Modul Pembelajaran	86
Gambar 81. Contoh Modul Pembelajaran	87
Gambar 82. Contoh Modul Pembelajaran	88
Gambar 83. Contoh Modul Pembelajaran	89
Gambar 84. Contoh Modul Pembelajaran	90
Gambar 85. Contoh Modul Pembelajaran	91
Gambar 86. Contoh Modul Pembelajaran	92
Gambar 87. Contoh Modul Pembelajaran	93
Gambar 88. Contoh Modul Pembelajaran	94
Gambar 89. Contoh Modul Pembelajaran	95
Gambar 90. Contoh Modul Pembelajaran	96
Gambar 91. Contoh Modul Pembelajaran	97
Gambar 92. Contoh Modul Pembelajaran	98
Gambar 93. Contoh Modul Pembelajaran	99
Gambar 94. Contoh Modul Pembelajaran	100

Gambar 4. 4 Daftar Gambar

5. Petunjuk Penggunaan

Pada bagian ini disediakan petunjuk penggunaan LKPD yang dirancang untuk membantu peserta didik dalam menguasai langkah-langkah dan ketentuan penting sebelum mengikuti pembelajaran (Salsabila, 2023).

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD	
1. Petunjuk Penggunaan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini. LKPD ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini. 2. Petunjuk Penggunaan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini. 3. Petunjuk Penggunaan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini. 4. Petunjuk Penggunaan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini. 5. Petunjuk Penggunaan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini. 6. Petunjuk Penggunaan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini. 7. Petunjuk Penggunaan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini. 8. Petunjuk Penggunaan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini. 9. Petunjuk Penggunaan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini. 10. Petunjuk Penggunaan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang disajikan dalam LKPD ini.	

Gambar 4. 5 Petunjuk Penggunaan LKPD

6. CP (Capaian Pembelajaran) dan TP (Tujuan Pembelajaran)

Halaman ini memuat materi pokok yang terdapat dalam LKPD, capaian pembelajaran dari Kurikulum Merdeka Fase E berdasarkan BSKAP (2024), serta tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik selama proses belajar mengajar berlangsung.



Gambar 4. 6 CP dan TP

7. Kegiatan Pembelajaran

Halaman kegiatan pembelajaran pada LKPD berbasis PBL menyajikan aktivitas-aktivitas yang dirancang untuk mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Materi pembelajaran disusun ke dalam tiga bentuk kegiatan utama yang mengikuti alur tahapan PBL sebagaimana

dikemukakan oleh Arends, (2012) yang meliputi: (1) orientasi terhadap permasalahan, (2) pengorganisasian kegiatan belajar, (3) bimbingan dalam proses penyelidikan, (4) penyusunan dan penyampaian hasil, serta (5) refleksi dan evaluasi terhadap proses pembelajaran.

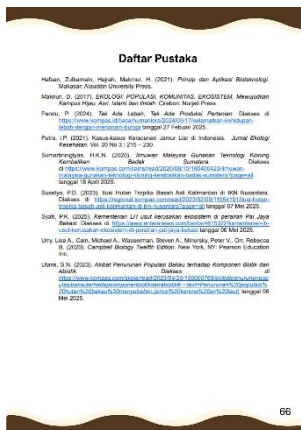


Gambar 4. 7 Kegiatan Pembelajaran

8. Daftar Pustaka

Setiap bahan dan referensi yang menjadi dasar dalam penyusunan LKPD dicantumkan secara sistematis dalam daftar pustaka. Daftar pustaka merupakan bagian penting dalam dalm LKPD ini karena memberikan informasi mengenai sumber-sumber yang digunakan dalam penulisan. Melalui daftar pustaka, pembaca dapat menelusuri kembali

sumber asli yang dijadikan rujukan Arisetywan *et al.*, 2022).



Gambar 4. 8. Daftar Pustaka

B. Hasil Uji Coba Produk

Produk yang telah dihasilkan telah diuji oleh ahli atau validator ahli pada bidang yang terkait dengan produk baik berupa media, konten, dan metodologi. Tahapan validasi dilaksanakan guna memperoleh umpan balik dan rekomendasi terkait kesesuaian produk yang dikembangkan dengan kaidah yang berlaku.

1. Validasi Ahli Materi

Proses validasi dilakukan untuk menilai kevalidan isi LKPD dari aspek materi atau konten. Validasi ini dilakukan oleh Ibu Arifah Purnamaningrum, M.Sc., dosen Pendidikan Biologi

UIN Walisongo Semarang, selaku ahli materi. Instrumen yang digunakan dalam validasi ini diadaptasi dari Amaliyah (2023) dan tercantum dalam Lampiran 10. Hasil penilaian dari validasi ahli materi disajikan pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4. 1 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Skor	Persentase
1.	Kebenaran Materi	5	100%
2.	Cakupan Materi	26	86%
3.	Aspek Bahasa	19	76%
Jumlah Skor		50	83%

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa penilaian ahli materi terhadap LKPD yang dikembangkan dalam aspek kebenaran materi memperoleh skor 5 dengan persentase 100%. Hal ini menunjukkan bahwa materi dalam LKPD telah disajikan terbukti kebenarannya. Aspek cakupan materi mendapatkan skor 26 dengan persentase 86%, yang berarti sebagian besar materi telah tercakup dengan baik, namun masih terdapat beberapa bagian yang belum dimasukkan karena keterbatasan ruang dan kesesuaian dengan model *Problem Based Learning*. Sementara itu, aspek

bahasa memperoleh skor 19 dengan persentase 76%. Meskipun penggunaan bahasa sudah tergolong baik dan komunikatif, masih terdapat beberapa bagian yang perlu diperbaiki, seperti kesesuaian istilah ilmiah dan kejelasan kalimat. Secara keseluruhan, total skor yang diperoleh adalah 45 atau 83%, sehingga diketahui LKPD termasuk dalam kategori sangat valid sehingga dapat digunakan pada kegiatan pembelajaran. Lampiran 16 memuat rincian hasil validasi dari ahli materi.

2. Validasi Ahli Media

Validasi terhadap aspek media dilakukan untuk menilai kelayakan tampilan visual, tata letak, dan desain LKPD. Kegiatan ini dilakukan oleh ahli media, Bapak Widi Cahya Adi, M.Pd., yang berprofesi sebagai dosen Pendidikan Biologi di UIN Walisongo Semarang. Instrumen penilaian yang digunakan diadaptasi dari penelitian Adawiyah (2022). sebagaimana terlampir dalam Lampiran 11. Adapun hasil validasi media ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Skor	Persentase
1.	Penyajian Media	17	85%
2.	Kegrafikan	59	91%
3.	Kualitas Tampilan	18	90%
Jumlah Skor		94	90%

Merujuk pada hasil validasi media yang dilakukan terhadap LKPD yang telah dikembangkan, aspek penyajian media memperoleh skor 17 dengan persentase 85%. Hal ini menunjukkan bahwa media telah disajikan dengan cukup baik, meskipun masih terdapat beberapa bagian yang dapat ditingkatkan agar lebih menarik dan interaktif. Aspek kegrafikan mendapatkan skor 59 dengan persentase 91%, yang berarti elemen visual seperti tata letak, warna, dan ilustrasi telah digunakan secara efektif untuk mendukung pemahaman peserta didik. Sementara itu, kualitas tampilan memperoleh skor 18 dengan persentase 90%, menandakan bahwa tampilan media secara keseluruhan sudah menarik, rapi, dan konsisten. Media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh skor akhir 94 dengan rata-rata persentase 90%, yang menunjukkan tingkat

kevalidan sangat tinggi dan kelayakan penggunaannya dalam proses pembelajaran. Hasil lebih lengkapnya terlampirkan pada Lampiran 17.

3. Validasi Ahli Metodologi

Validasi oleh ahli metodologi bertujuan untuk menilai kesesuaian model pembelajaran yang diterapkan dalam LKPD. Proses validasi ini dilakukan oleh Bapak Widi Cahya Adi, M.Pd., dosen Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang. Instrumen yang digunakan dalam validasi ini diadaptasi dari penelitian Alfiana (2023) sebagaimana tercantum dalam Lampiran 12. Adapun hasil validasi disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Metodologi

No	Aspek	Skor	Persentase
1.	Orientasi Masalah	5	100%
2.	Mengorganisasikan Kegiatan	5	100%
3.	Membimbing Penyelidikan	4	80%
4.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil	4	80%
5.	Menganalisis dan Evaluasi Proses	4	80%
Jumlah Skor		22	88%

Hasil validasi dari ahli metodologi terhadap sintaks *Problem Based Learning* (PBL) dalam LKPD menunjukkan bahwa aspek orientasi terhadap masalah dan pengorganisasian pembelajaran memperoleh skor maksimal, yaitu 5, dengan persentase 100%. Hal ini menandakan bahwa LKPD telah memberikan arahan yang jelas kepada peserta didik mengenai permasalahan yang dikaji, serta menyusun kegiatan belajar secara terstruktur sesuai sintaks PBL. Adapun aspek membimbing penyelidikan, menyusun dan menyajikan hasil, serta mengevaluasi proses, masing-masing memperoleh skor 4 dengan persentase 80%. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga aspek tersebut telah diterapkan dengan cukup baik, namun masih terdapat ruang untuk perbaikan agar peserta didik dapat lebih aktif dalam proses investigasi, penyusunan hasil, serta refleksi terhadap kegiatan pembelajaran. Secara keseluruhan, jumlah skor yang diperoleh adalah 22 dengan persentase rata-rata 88%, yang menunjukkan bahwa penerapan sintaks PBL dalam LKPD termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil lebih lengkapnya terlampirkan pada Lampiran 18.

4. Validasi Ahli Keterampilan Berpikir Kritis

Proses validasi terhadap keterampilan berpikir kritis dilakukan guna memastikan bahwa LKPD mampu melatih aspek-aspek berpikir kritis secara tepat. Validasi ini dilaksanakan oleh Ibu Elina Lestariyanti, M.Pd., selaku dosen Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang dan ahli dalam bidang keterampilan berpikir kritis. Instrumen validasi yang digunakan mengacu pada Aisah (2023) sebagaimana tercantum dalam Lampiran 13. Hasil penilaian dari validasi tersebut disajikan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Keterampilan Berpikir Kritis

No	Aspek	Skor	Persentase
1.	Interpretasi	9	90%
2.	Analisis	8	80%
3.	Inferensi	5	100%
4.	Evaluasi	8	80%
5.	Eksplanasi	5	100%
6.	Pengelolaan diri	9	90%
Jumlah Skor		44	88%

Hasil validasi terhadap keterampilan berpikir kritis dalam LKPD, sebagaimana tercantum pada Tabel 4.5, menunjukkan bahwa LKPD memperoleh total skor 44 dan rata-rata persentase sebesar 88%. Dengan demikian, LKPD dinyatakan valid untuk digunakan dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Khusus pada aspek interpretasi, nilai yang diperoleh adalah 9 dengan persentase 90%, yang menunjukkan bahwa LKPD mampu mengarahkan peserta didik dalam memahami makna informasi dengan tepat. Aspek analisis dan evaluasi masing-masing memperoleh skor 8 dengan persentase 80%, mengindikasikan bahwa LKPD cukup efektif dalam menstimulasi kemampuan peserta didik untuk membedakan informasi dan menilai argumen secara logis.

Aspek inferensi dan eksplanasi masing-masing memperoleh skor sempurna, yaitu 5 dengan persentase 100%, yang menunjukkan bahwa LKPD sangat baik dalam memfasilitasi peserta didik untuk menarik kesimpulan dan menjelaskan hasil pemikirannya. Sementara itu, aspek pengelolaan diri memperoleh skor 9 dengan persentase 90%, menandakan bahwa LKPD mampu membantu

peserta didik dalam mengontrol proses berpikirnya secara mandiri. Hasil lebih lengkapnya terlampirkan pada Lampiran 19.

5. Ahli Praktisi

Praktisi dilakukan oleh guru biologi kelas X SMA N 13 Semarang. Angket lembar validasi ahli praktisi diadopsi dari penelitian Mahardini (2023) dilampirkan pada Lampiran 14. Nilai hasil validasi yang diberikan oleh guru Biologi dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Praktisi

No	Aspek	Skor	Persentase
1.	Tampilan	50	100%
2.	Materi	46	92%
Jumlah Skor		96	96%

Berdasarkan data pada Tabel 4.6, penilaian praktisi terhadap tampilan dan materi dalam LKPD menunjukkan hasil yang sangat valid. Aspek tampilan memperoleh skor sempurna, yaitu 50 dengan persentase 100%, yang berarti desain LKPD dinilai sangat menarik dan sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran. Sementara itu, aspek materi

mendapatkan skor 46 dengan persentase 92%, menunjukkan bahwa isi materi dalam LKPD sudah sangat baik, relevan, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Secara keseluruhan, total skor 96 dengan persentase 96% mengindikasikan bahwa LKPD yang dikembangkan sudah sangat valid digunakan sebagai bahan ajar. Hasil validasi dari guru biologi terdapat pada Lampiran 20.

6. Uji Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilaksanakan setelah LKPD dinyatakan valid oleh validator ahli dan guru Biologi. Uji ini melibatkan 23 peserta didik dari SMA Negeri 13 Semarang. Angket yang digunakan dalam uji skala kecil dapat ditemukan pada Lampiran 15. Hasil dari uji coba ini ditampilkan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Skala Kecil

No	Aspek	Skor	Persentase
1.	Desain	410	89%
2.	Operasional	622	90%
Jumlah Skor		1.023	90%

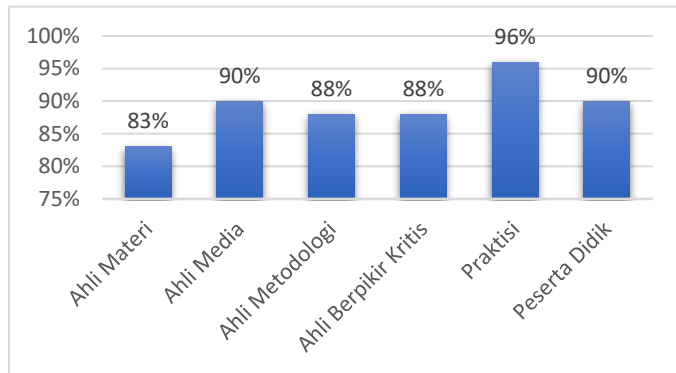
Mengacu pada Tabel 4.7, uji skala kecil dilakukan dengan melibatkan 23 peserta didik dari SMA Negeri 13 Semarang. Hasil penilaian

menunjukkan bahwa aspek desain memperoleh skor sebesar 410 dengan persentase 89%. Capaian ini mengindikasikan bahwa desain LKPD telah tersusun secara sistematis dan menarik, baik dari segi tata letak, pemilihan warna, maupun struktur penyajian konten. Desain yang baik mendukung keterbacaan, kenyamanan visual, serta memudahkan peserta didik dalam memahami isi LKPD.

Aspek operasional memperoleh skor 622 dengan persentase 90%. Hal ini mengindikasikan bahwa LKPD sudah memenuhi kriteria kemudahan penggunaan, kejelasan petunjuk, dan relevansi isi dengan tujuan pembelajaran. Secara keseluruhan, jumlah skor yang diperoleh adalah 1.023 dengan persentase rata-rata 90%, yang mengindikasikan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* dengan artikel yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dan valid digunakan dalam pembelajaran biologi. Hasil validasi dari guru biologi terdapat pada Lampiran 21.

Analisis terhadap hasil validasi dan uji coba skala kecil pada LKPD berbasis *Problem Based Learning* dengan dukungan artikel dilakukan menggunakan metode

analisis deskriptif. Grafik yang memuat visualisasi penilaian dari para ahli dan keterbacaan oleh peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Grafik Hasil Penilaian

Hasil penilaian terhadap pengembangan LKPD ditampilkan dalam grafik pada Gambar 4.9. LKPD yang dirancang menggunakan model PBL berbasis artikel memperoleh tanggapan yang sangat baik dari para validator. Validasi oleh ahli materi menunjukkan persentase 83%, yang diklasifikasikan sebagai sangat valid. Di sisi lain, penilaian oleh ahli media mencapai 90%, yang mencerminkan bahwa tampilan, struktur visual, dan media pendukung dalam LKPD telah memenuhi standar kelayakan bahan ajar. Penilaian dari ahli metodologi dan ahli keterampilan berpikir kritis masing-masing

memperoleh 88%, menunjukkan bahwa sintaks PBL telah diterapkan secara sistematis dan mampu menstimulasi komponen-komponen berpikir kritis peserta didik, khususnya dalam aspek analisis dan pemecahan masalah.

Penilaian dari ahli praktisi mendapatkan hasil persentase 96%, yang menandakan bahwa LKPD ini memiliki kesesuaian yang tinggi untuk digunakan secara langsung dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas. Hal ini diperkuat oleh hasil uji skala kecil terhadap peserta didik, yang menunjukkan angka 90%, menandakan bahwa LKPD diterima dengan baik, mudah digunakan. Selain itu, LKPD ini juga berkontribusi dalam meningkatkan keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan keseluruhan data penilaian dari para ahli, praktisi pendidikan, dan peserta didik, LKPD dinyatakan sangat valid dan dapat digunakan secara optimal sebagai bahan ajar. Validitas produk ini menunjukkan bahwa pendekatan PBL dengan artikel kontekstual mampu melatih keterampilan berpikir kritis. Hasil temuan ini mendukung penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Sani (2024), yang menyimpulkan bahwa pengembangan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* terbukti valid, aplikatif, serta mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterlibatan serta

pencapaian kompetensi abad 21. Nasrullohet *al.* (2023) menyatakan model PBL terbukti efektif dalam melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui keterlibatan peserta didik dalam penyelesaian masalah nyata yang disusun secara terstruktur.

C. Revisi Produk

Hasil pengembangan produk telah divalidasi oleh para ahli, termasuk ahli materi, ahli media, ahli metodologi, ahli keterampilan berpikir kritis, serta guru Biologi. Masukan serta saran yang diberikan oleh para validator dijadikan dasar untuk perbaikan dan penyempurnaan LKPD yang tengah dikembangkan. Komentar dari para ahli dirangkum dalam Tabel 4.7

Tabel 4. 7 Komentar dan Sarah Para Ahli

Komentar dan Saran	Revisi
Ahli Materi	
Perbaiki kepenulisan SPOK dan pemilihan diksi.	Dilakukan perbaikan penulisan sesuai SPOK dan pemilihan diksis. Perbaikan tersebut memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran, karena penggunaan bahasa yang lebih jelas dan tepat membantu peserta didik dalam memahami isi LKPD serta mengikuti kegiatan pembelajaran secara lebih optimal.

Komentar dan Saran	Revisi
Ahli Media	
1. Bagian cover ditambahkan elemen yang mencerminkan makna keuinan. 2. Perbaiki pemilihan KKO pada tujuan pembelajaran. 3. Perubahan letak indikator berpikir kritis.	1. Ditambahkan logo UIN Walisongo agar identitas keuinan. Bertujuan untuk menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan merupakan bagian dari karya ilmiah yang dilakukan di bawah naungan dan tanggung jawab akademik UIN Walisongo Semarang. 2. Menyesuaikan KKO agar sesuai dengan level kognitif yang sesuai, sehingga tujuan pembelajaran menjadi terukur dan sesuai dengan capaian kompetensi yang diharapkan. 3. Letak indikator berpikir kritis dipindah di bagian paling bawah yang bertujuan agar tidak mengganggu alur penyajian materi dan menjaga keterpaduan tampilan LKPD secara keseluruhan
Ahli Metodologi	
1. Bagian orientasi masalah, penyajiannya dibuat lebih jelas dan memuat permasalahan yang lebih nyata atau relevan dengan peserta didik. 2. Mengorganisasikan kegiatan, disarankan untuk memberikan perintah atau langkah-langkah kegiatan yang lebih terperinci	1. Permasalahan dibuat dan bersumber dari artikel atau berita terkini. Bertujuan untuk mempermudah peserta didik memahami konteks pembelajaran. 2. Langkah-langkah kegiatan dibuat lebih jelas dan terperinci. Bertujuan untuk memfasilitasi peserta didik dalam mengikuti alur kegiatan pembelajaran dengan baik.

Komentar dan Saran	Revisi
Ahli Keterampilan Berpikir Kritis Pada bagian analisis dan evaluasi, disarankan agar isi kegiatan ditambahkan atau diperjelas.	Ditambahkan pertanyaan yang mampu membantu peserta didik untuk berpikir kritis. Bertujuan untuk memastikan bahwa kegiatan dalam LKPD benar-benar mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
Praktisi Menambahkan kunci jawaban dalam LKPD	Ditambahkan kunci jawaban yang bertujuan untuk membantu efektivitas pendampingan serta evaluasi pembelajaran.

1. Ahli Materi

Penilaian dari validator ahli materi menyoroti aspek kepenulisan dalam LKPD, yang kemudian diikuti dengan saran perbaikan guna meningkatkan kualitas kebahasaan dan kesesuaian format penulisan. Validator mencatat adanya beberapa kesalahan penulisan seperti *typographical error* (typo), ketidaktepatan ejaan, dan penggunaan diksi yang kurang tepat. Oleh karena itu, disarankan agar dilakukan revisi untuk memperbaiki aspek-aspek tersebut. Perbaikan tersebut memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran, karena penggunaan bahasa yang lebih jelas dan tepat membantu peserta didik dalam memahami isi LKPD

serta mengikuti kegiatan pembelajaran secara lebih optimal. Rincian hasil perbaikan disajikan dalam Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Revisi Ahli Materi Bagian Kepenulisan

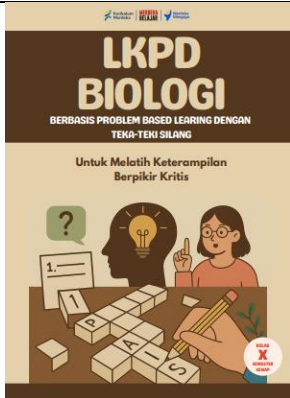
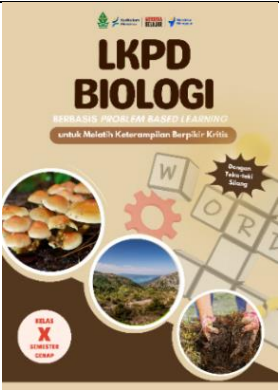
Sebelum	Sesudah
1. Diskusikalian	1. Diskusi kalian
2. Setiap membuat gambar struktur jamur dengan benar	2. Setiap kelompok membuat gambar struktur jamur dengan benar
3. Bermasalahan	3. Permasalahan
4. Warni	4. Warna
5. Dari	5. Berdasarkan

2. Ahli Media

Validator ahli media memberikan masukan terhadap LKPD yang telah dikembangkan. Secara umum, desain LKPD dinilai sangat baik karena tampilannya yang simpel, menarik, dan tidak berlebihan. Namun, validator menyarankan agar pada bagian cover ditambahkan elemen yang merepresentasikan makna keuinan dan logo UIN Walisongo Semarang. Bertujuan untuk menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan merupakan bagian dari karya ilmiah yang dilakukan di bawah naungan dan tanggung jawab akademik UIN Walisongo Semarang. Selain itu, validator juga

mencatat beberapa kesalahan penulisan, seperti frasa *Problem Based Learning* yang belum dicetak miring sesuai kaidah penulisan istilah asing. Tampilan cover sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Revisi Ahli Media Bagian Cover

Sebelum	Sesudah
	

Validator juga memberikan masukan pada bagian tujuan pembelajaran. Beberapa Kata Kerja Operasional (KKO) perlu direvisi agar selaras dengan tingkat kognitif yang dituju serta sesuai dengan kaidah penyusunan tujuan pembelajaran yang benar. Revisi ini bertujuan untuk memastikan bahwa tujuan pembelajaran lebih terarah, terukur, dan sesuai dengan capaian kompetensi yang diharapkan. Hasil revisi dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Revisi Ahli Media Bagian Tujuan Pembelajaran

Sebelum	Sesudah
Jamur dalam Kehidupan  Mata Pelajaran : Biologi Materi Pokok : Jamur dalam kehidupan Kelas/ Semester : X / Genap Capaian Pembelajaran Peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup, peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan, evolusi dan interaksi antar komponen serta faktor yang mempengaruhi dan perkembangan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan. Tujuan Pembelajaran 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi dan menjelaskan ciri-ciri umum jamur 2. Peserta didik dapat mengklasifikasi struktur tubuh jamur 3. Peserta didik dapat mengklasifikasi jamur berdasarkan cara memperoleh nutriennya, habitat jamur, dan cara hidupnya 4. Peserta didik dapat mengklasifikasi jamur berdasarkan ciri-ciri morfologi dan fisiologi 5. Peserta didik dapat mengklasifikasi manfaat dan dampak negatif jamur dalam kehidupan sehari-hari	Jamur dalam Kehidupan  Mata Pelajaran : Biologi Materi Pokok : Jamur dalam kehidupan Kelas/ Semester : X / Genap Capaian Pembelajaran Peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup, peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan, evolusi dan interaksi antar komponen serta faktor yang mempengaruhi dan perkembangan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan. Tujuan Pembelajaran 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi ciri-ciri umum jamur 2. Peserta didik dapat mengklasifikasi struktur tubuh jamur 3. Peserta didik dapat mengklasifikasi jamur berdasarkan habitat, cara memperoleh nutrisi, dan cara hidupnya 4. Peserta didik dapat mengklasifikasi manfaat dan dampak negatif jamur dalam kehidupan sehari-hari

Validator juga menyarankan adanya perubahan letak indikator berpikir kritis agar tidak mengganggu alur penyajian materi dan menjaga keterpaduan tampilan LKPD secara keseluruhan. Penyesuaian ini diharapkan dapat meningkatkan keterbacaan dan mempermudah peserta didik dalam mengikuti setiap tahapan kegiatan pembelajaran. Hasil perbaikan disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Revisi Ahli Media Bagian Indikator Berpikir Kritis

Sebelum	Sesudah

3. Ahli Metodologi

Masukan dan saran dari validator ahli metodologi terhadap LKPD yang dikembangkan terutama difokuskan pada bagian orientasi masalah. Validator menyarankan agar bagian tersebut disusun secara lebih jelas, dengan menghadirkan permasalahan nyata yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Tujuannya adalah agar peserta didik lebih mudah memahami konteks pembelajaran, merasa relevansi dengan kehidupan sehari-hari, dan lebih termotivasi untuk terlibat secara aktif dalam memecahkan masalah yang diangkat.. Rincian hasil perbaikan berdasarkan saran tersebut ditampilkan dalam Tabel 4.12.

Tabel 4. 13 Revisi Ahli Metodologi Bagian Mengorganisasikan Kegiatan

Sebelum	Sesudah
FASE 1. MENGORGANISASIKAN KEGIATAN NAMA ANGGOTA KELOMPOK: 1. 2. 3. 4. 5. 6. Langkah Kegiatan 1. Identifikasi masalah apa yang telah ditemukan setelah membaca berita diatas? 2. Diskusikan nilai atau permasalahan yang telah ditemukan dengan teman kelompok kalian!! Identifikasi Masalah Solusi 14	FASE 2. MENGORGANISASIKAN KEGIATAN Langkah Kegiatan 1. Diskusikan masalah yang telah ditemukan setelah membaca berita diatas!! 2. Diskusikan nilai atau permasalahan yang telah ditemukan dengan teman kelompok kalian!! 3. Diskusikan apa yang akan dilakukan? 4. Diskusikan langkah-langkah yang akan dilakukan sebagai solusi untuk mengatasi masalah!! 5. Diskusikan apa yang akan dilakukan sebagai solusi untuk mengatasi masalah!! NAMA ANGGOTA KELOMPOK: 1. 2. 3. 4. 5. 6. Identifikasi Masalah Solusi 9

4. Ahli Keterampilan Berpikir Kritis

Validator ahli keterampilan berpikir kritis memberikan masukan terhadap LKPD yang telah dikembangkan. Pada bagian analisis dan evaluasi, disarankan agar isi kegiatan ditambahkan atau diperjelas sehingga lebih sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Penyesuaian ini bertujuan untuk memastikan bahwa kegiatan dalam LKPD benar-benar mendorong peserta didik untuk menganalisis informasi dan mengevaluasi argumen secara mendalam. Hasil perbaikannya dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Revisi Ahli Keterampilan Berpikir Kritis
Bagian Analisis dan Evaluasi

Sebelum	Sesudah																																					
FASE 2. MENGORGANISASIKAN KEGIATAN NAMA ANGGOTA KELOMPOK: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ Langkah Kegiatan 1. Analisis hasil identifikasi penyebab di kawasan hutan Topik tersebut !! 2. Cari informasi mengenai nama penyebab dan cari ciri-ciri penyebab! FASE 3. MEMBIMBING PENYELIDIKAN Bandingkan hasil dari diskusi kalian dalam tabel dibawah ini!!! <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table> 9													FASE 3. MEMBIMBING PENYELIDIKAN Langkah Kegiatan 1. Diskusi dan analisis hasil pembahasan penyebab kerusakan lingkungan! 2. Cari informasi mengenai nama penyebab dan cari ciri-ciri penyebab! 3. Lakukan analisis, diskusi, dan informasi yang sudah didapatkan! <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>nama penyebab</th> <th>Ciri Utama</th> <th>Struktur</th> <th>Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> 10 Indikator Berpikir Kritis: Inferensi	No	nama penyebab	Ciri Utama	Struktur	Faktor																				
No	nama penyebab	Ciri Utama	Struktur	Faktor																																		

5. Praktisi

Penilaian yang diberikan oleh praktisi menunjukkan bahwa LKPD hasil pengembangan dinilai sangat baik dan pantas untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Guru memberikan masukan agar pengembangan LKPD dapat diperluas pada materi-materi Biologi lain yang dianggap kompleks oleh peserta didik. Sebagai pelengkap, guru juga menyarankan penambahan kunci jawaban untuk mendukung efektivitas pendampingan serta evaluasi pembelajaran.

D. Kajian Produk Akhir

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* yang dilengkapi dengan artikel kontekstual sebagai pemantik berpikir. Latar belakang pengembangan ini adalah kebutuhan akan bahan ajar yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam mata pelajaran Biologi. LKPD yang dikembangkan mencakup tiga materi pokok yang selaras dengan capaian pembelajaran fase E dalam Kurikulum Merdeka (BSKAP, 2024) untuk semester genap kelas X, meliputi: (1) Jamur dalam Kehidupan, (2) Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen, serta (3) Pemanfaatan Bioteknologi dalam Kehidupan.

Produk LKPD dirancang dengan mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione (2013), yang meliputi interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), kesimpulan (*inference*), penjelasan (*explanation*), dan pengaturan diri (*self-regulation*). Penyusunan tiap topik mengacu pada lima sintaks utama model *Problem Based Learning* (PBL), meliputi: (1) orientasi terhadap masalah, (2) pengorganisasian aktivitas pembelajaran, (3) pemberian bimbingan dalam kegiatan penyelidikan secara mandiri

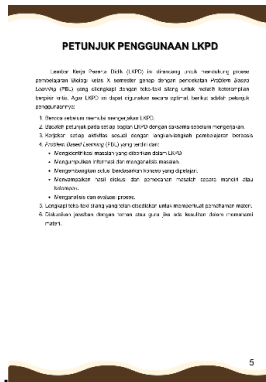
atau berkelompok, (4) pengembangan serta penyampaian hasil temuan, dan (5) analisis serta evaluasi proses pembelajaran (Arends 2012).

Produk LKPD ini dikembangkan dengan mengacu pada karakteristik bahan ajar sebagaimana dikemukakan oleh Prastowo (2014), yang menyatakan bahwa LKPD terdiri atas enam komponen utama yang membentuk kerangka dasar penyusunannya. Komponen pertama adalah judul, yang disusun secara spesifik dan hanya fokus pada satu materi pokok dalam setiap unit pembelajaran, seperti topik "Jamur dalam Kehidupan", "Ekosistem", dan "Inovasi Teknologi Biologi". Hal ini dimaksudkan agar ruang lingkup materi yang disajikan menjadi lebih terarah, mendalam, dan sesuai dengan capaian pembelajaran yang diharapkan. Penyusunan judul yang fokus ini bertujuan agar materi yang disampaikan menjadi lebih jelas, terarah, dan mendalam (Prastowo, 2014). Tampilan halaman judul tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.10 sebagai berikut.



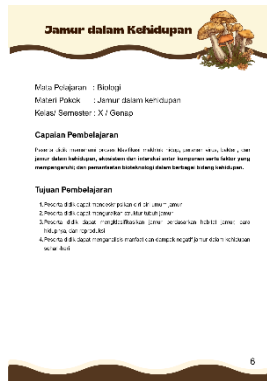
Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Judul

Komponen kedua adalah petunjuk penggunaan, yang berfungsi memberikan panduan bagi pendidik dan peserta didik dalam mengoperasikan LKPD secara efektif. Petunjuk ini mencakup tujuan penggunaan, alur kegiatan pembelajaran, serta langkah-langkah kerja berdasarkan sintaks *Problem Based Learning*. Menurut (Astuti, 2021)(2021), kejelasan petunjuk belajar serta kejelasan petunjuk pelaksanaan kegiatan yang disajikan pada setiap pertemuan akan memberikan kemudahan bagi pengguna dalam menggunakan LKPD, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung lebih terarah dan efisien. Tampilan petunjuk penggunaan dalam LKPD ini dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut.



Gambar 4. 11 Tampilan Petunjuk Penggunaan

Ketiga, bagian kompetensi yang akan dicapai mencakup capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Komponen ini menjadi rujukan utama bagi pendidik dan peserta didik dalam mengarahkan aktivitas pembelajaran serta mengevaluasi ketercapaian hasil belajar. Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan dalam Kurikulum Merdeka dan memuat gambaran konkret mengenai hasil akhir yang diharapkan tercapai oleh peserta didik. Pendapat ini sejalan dengan (Syahputra, 2022) yang menyatakan bahwa tujuan pembelajaran harus menggambarkan secara operasional kompetensi akhir yang ingin dicapai, sehingga dapat memandu proses belajar secara terarah dan terukur. Tampilan kompetensi yang akan dicapai dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Tampilan Kompetensi yang Akan Dicapai

Keempat, informasi pendukung disajikan dalam bentuk ringkasan materi serta artikel atau berita yang berkaitan dengan fenomena nyata di masyarakat, seperti kasus keracunan jamur liar, reklamasi wilayah pesisir, dampak perubahan iklim terhadap lebah, hingga kepunahan badak Sumatera. Informasi ini berfungsi sebagai pengantar dan landasan berpikir bagi peserta didik dalam mengidentifikasi serta merumuskan masalah yang akan dikaji lebih lanjut. Informasi pendukung juga berperan dalam memperluas wawasan peserta didik terhadap topik yang sedang dipelajari. Hal ini sejalan dengan pendapat Lestari *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa informasi pendukung merupakan pengetahuan yang perlu diketahui oleh peserta didik atau disampaikan oleh pendidik untuk memperkaya pemahaman peserta

didik terhadap materi pembelajaran. Tampilan informasi pendukung dalam LKPD ini dapat dilihat pada Gambar 4.13 sebagai berikut.



Gambar 4. 13 Tampilan Informasi Pendukung

Kelima, langkah-langkah kerja yang mencerminkan sintaks pembelajaran PBL secara utuh, yaitu Setiap kegiatan pembelajaran dimulai dengan tahap orientasi masalah dengan penyajian artikel atau berita kontekstual yang relevan dengan tema yang sedang dipelajari, seperti kasus jamur liar beracun, kerusakan ekosistem akibat reklamasi, hingga ancaman kepunahan badak Sumatera. Artikel tersebut berfungsi sebagai titik awal kegiatan berpikir kritis dan investigasi ilmiah yang dilakukan peserta didik. Melalui artikel atau berita kontekstual, peserta didik diajak untuk mengamati, memahami konteks, serta mulai menafsirkan informasi yang disajikan. Indikator berpikir kritis yang muncul pada fase



Pada tahap mengorganisasikan kegiatan, peserta didik bekerja dalam kelompok untuk merumuskan pertanyaan-pertanyaan kunci yang akan diteliti. Peserta didik melakukan diskusi guna mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan ide-ide solusi, dan menentukan sumber informasi yang relevan. Melalui pertanyaan-pertanyaan yang disajikan dalam LKPD, peserta didik diharapkan dapat memaknai konteks,

mengenali isu utama, dan merumuskan masalah secara mendalam. Indikator berpikir kritis yang dikembangkan pada tahap ini adalah analisis, yaitu kemampuan peserta didik dalam membedakan bagian-bagian penting dari suatu masalah dan menelaah hubungan antara komponen-komponen yang terkait. (Angelina *et al.*, (2023) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam mencari informasi dan mengidentifikasi masalah, sehingga mampu mengembangkan kemampuan berpikir dan meningkatkan kreativitas. Tampilan tahap pengorganisasian kegiatan ditampilkan pada Gambar 4.15.

FASE 2: MENGORGANISASIKAN KEGIATAN

Langkah Kegiatan

1. Buat satu paksa satu, dan simpulkan satu - satu pada 30 menit.
2. Buat satu paksa satu, dan simpulkan satu - satu pada 30 menit.
3. Buat satu paksa satu, dan simpulkan satu - satu pada 30 menit.
4. Buat satu paksa satu, dan simpulkan satu - satu pada 30 menit.
5. Buat satu paksa satu, dan simpulkan satu - satu pada 30 menit.
6. Buat satu paksa satu, dan simpulkan satu - satu pada 30 menit.
7. Buat satu paksa satu, dan simpulkan satu - satu pada 30 menit.
8. Buat satu paksa satu, dan simpulkan satu - satu pada 30 menit.

NAMA ANGGOTA KELOMPOK:

1.
2.
3.
4.
5.

Identifikasi Masalah

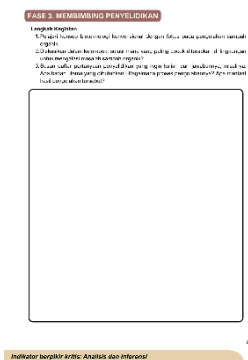
Solusi	Alasan

43

Indikator berpikir kritis: Analisis dan Regulasi Diri

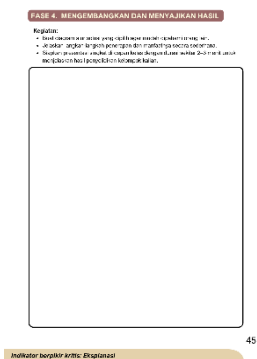
Gambar 4. 15 Tampilan Tahap Mengorganisasikan Kegiatan

Pada tahap ketiga, yaitu membimbing penyelidikan, peserta didik melakukan pencarian data dan analisis secara mandiri maupun berkelompok. Indikator berpikir kritis yang dikembangkan pada fase ini adalah analisis dan inferensi, yaitu kemampuan membedakan bagian-bagian penting dari suatu masalah serta kemampuan membuat kesimpulan logis berdasarkan data atau bukti yang telah dikumpulkan. Kegiatan ini bertujuan untuk melatih peserta didik agar mampu memaknai, mengenali, merumuskan, dan menyimpulkan pemecahan masalah secara sistematis. Sejalan dengan (Milatti, 2024) kegiatan merumuskan permasalahan, menganalisis permasalahan, dan pemecahan masalah dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Tampilan tahap membimbing penyelidikan dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Tampilan Tahap Membimbing Penyelidikan

Tahap keempat, yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil, berfokus pada kemampuan peserta didik dalam menyampaikan temuan yang telah peroleh. Peserta didik menyusun hasil akhir yang dapat berupa laporan tertulis, presentasi, atau karya lain. Indikator berpikir kritis dalam fase ini adalah eksplanasi, yaitu kemampuan menjelaskan ide dan gagasan secara logis, sistematis, serta didukung oleh alasan yang kuat. Tampilan tahap mengembangkan dan menyajikan hasil, dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Tampilan Tahap Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Terakhir, pada tahap kelima menganalisis dan mengevaluasi proses, peserta didik diajak untuk melakukan refleksi melalui pertanyaan terbuka. Indikator berpikir kritis yang terlibat adalah regulasi diri dan evaluasi, yakni kemampuan menilai proses berpikir

sendiri, memahami kelebihan dan kekurangan, serta meninjau ulang jawaban yang telah diberikan. Model *Problem Based Learning* (PBL) tidak hanya memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk memecahkan masalah, tetapi juga mendorong untuk berpikir secara analitis dan aktif dalam proses pembelajaran (Delfiza *et al.*, 2024). Tampilan tahap menganalisis dan mengevaluasi proses, dapat dilihat pada gambar 4.18.

The image shows a worksheet titled "FASE 5: MENGANALISIS DAN EVALUASI PROSES". Below the title is a reflection prompt: "Bersama temanmu yang baik, tinjau kembali partisipasi kalian!" followed by a row of five empty star boxes for rating. The worksheet contains three main question boxes for reflection:

- Q. Apa hal menarik yang didapatkan?** (A large empty box for notes, with a small icon of a notepad and pencil in the top right corner.)
- Q. Bagaimana hasil apa yang bisa kalian lakukan untuk mengatasi masalah?** (A large empty box for notes, with a small icon of a notepad and pencil in the top right corner.)
- Q. Apa hal terbaik?** (A smaller empty box for notes, with a small icon of a notepad and pencil in the top right corner.)
- Q. Bagaimana cara untuk meningkatkan keterampilan yang ada? Bagaimana dengan kemampuan yang baru?** (A large empty box for notes, with a small icon of a notepad and pencil in the top right corner.)

At the bottom right of the worksheet, the page number "46" is visible. Below the worksheet, there is a small orange bar with the text "Indikator berpikir kritis: Regulasi Diri & Evaluasi".

Gambar 4. 18 Tampilan Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi Proses

Komponen keenam adalah penilaian, yang berfungsi untuk mengevaluasi hasil pekerjaan peserta didik berdasarkan tugas-tugas yang telah diselesaikan dalam LKPD. Penilaian ini dimuat dalam kunci jawaban, yang berisi jawaban ideal serta indikator penilaian yang digunakan untuk menilai tingkat pemahaman peserta didik. Kunci jawaban ini juga berfungsi sebagai acuan

dalam memberikan umpan balik secara objektif dan terukur. Hal ini sejalan dengan pendapat Fatmawati (2020), yang mengungkapkan bahwa kunci jawaban LKPD dijadikan sebagai panduan bagi guru untuk mengevaluasi atau menilai hasil pekerjaan peserta didik secara sistematis dan tepat sasaran. Tampilan kunci jawaban, dapat dilihat pada gambar 4.19.

KUNCI JAWABAN Jurnal dalam Kehidupan				
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1				
1. Identifikasi Masalah dan Sumber-Sumber				
2. Rencanakan dan Lakukan Observasi				
3. Analisis dan Interpretasi Data				
4. Kesimpulan dan Rekomendasi				
5. Penutup dan Penutupian				
No	Kategori	Indikator	Penilaian	Penilaian
1	Jurnal Tulis (Pencatatan pengamatan)	Menyebutkan masalah yang ditemukan dalam proses observasi dan sumber-sumber data yang digunakan.	Pada saat ini, sudah ada beberapa sumber data yang digunakan.	1. Baik 2. Cukup 3. Buruk
2	Jurnal Tulis (Pencatatan pengamatan)	Menyebutkan masalah yang ditemukan dalam proses observasi dan sumber-sumber data yang digunakan.	Pada saat ini, sudah ada beberapa sumber data yang digunakan.	1. Baik 2. Cukup 3. Buruk
3	Jurnal Tulis (Pencatatan pengamatan)	Menyebutkan masalah yang ditemukan dalam proses observasi dan sumber-sumber data yang digunakan.	Pada saat ini, sudah ada beberapa sumber data yang digunakan.	1. Baik 2. Cukup 3. Buruk
4	Jurnal Tulis (Pencatatan pengamatan)	Menyebutkan masalah yang ditemukan dalam proses observasi dan sumber-sumber data yang digunakan.	Pada saat ini, sudah ada beberapa sumber data yang digunakan.	1. Baik 2. Cukup 3. Buruk

58

Gambar 4. 19 Tampilan Kunci Jawaban

E. Keterbatasan Penelitian

Proses pengembangan dan penelitian yang dilakukan memiliki sejumlah keterbatasan, baik dalam penyusunan produk maupun pelaksanaan penelitian. Salah satu keterbatasan yang dihadapi adalah tidak semua submateri Biologi semester dua dapat diadaptasi ke dalam LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Hal ini

terjadi karena perbedaan sifat materi; beberapa topik bersifat lebih teoritis dan deskriptif, yang kurang cocok untuk disajikan melalui pendekatan PBL yang memerlukan konteks masalah nyata dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam pemecahannya.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan bahan ajar LKPD yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa.

1. LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan artikel berhasil dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE. LKPD didesain dengan menggunakan aplikasi canva dengan desain yang menarik dan memuat sintaks *Problem Based Learning* (PBL) serta indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione (2013), interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan pengaturan diri.
2. Produk LKPD yang dikembangkan telah melalui validasi oleh para ahli, yaitu ahli materi, media, keterampilan berpikir kritis, dan guru biologi. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD tersebut termasuk dalam kategori sangat valid. Pernyataan tersebut didasari oleh hasil validasi ahli materi 83%, ahli media 90%, ahli metodologi 88%, ahli keterampilan berpikir kritis 88%, dan guru biologi dengan 96%.

3. Uji keterbacaan yang dilakukan pada peserta didik kelas X SMA Negeri 13 Semarang menunjukkan hasil sebesar 90%, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Temuan ini menegaskan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang menggunakan artikel sebagai media telah disusun dengan bahasa yang jelas dan mudah dipahami, serta sesuai dengan kebutuhan dan tingkat perkembangan peserta didik.

B. Saran

Merujuk pada hasil pengembangan dan data yang telah dianalisis, diperoleh informasi penting terkait proses pengembangan bahan ajar LKPD, terdapat beberapa saran sebagai berikut.

1. Pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan artikel yang telah dikembangkan dalam penelitian ini memerlukan uji coba pada skala yang lebih besar. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data yang lebih representatif dari berbagai karakteristik peserta didik dan sekolah, serta untuk menguji konsistensi efektivitas

produk dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

2. Bahan ajar ini menunjukkan potensi yang besar untuk dikembangkan dan diadaptasi dalam pembelajaran Biologi pada materi lainnya yang relevan.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan media artikel yang telah dikembangkan menunjukkan kelayakan dan potensi dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Biologi kelas X semester ganjil. Meskipun demikian, produk ini masih dapat disempurnakan dan dikembangkan lebih lanjut untuk menjangkau penggunaan yang lebih luas dan optimal. Adapun upaya diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Produk LKPD yang telah dikembangkan dapat diimplementasikan dan evaluasi lanjutan dalam skala yang lebih besar untuk menguji kepraktisan dan keefektifannya. Evaluasi pada tahap ini dapat memperkuat bukti kelayakan produk serta memberikan gambaran pengaruhnya terhadap

perkembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Produk LKPD ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar inovatif di sekolah tempat penelitian dilakukan serta disebarluaskan. Penyebarluasan ini diharapkan mampu menjadi alternatif solusi dalam menanamkan karakter ilmiah dan keterampilan abad ke-21, khususnya keterampilan berpikir kritis peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnesa, O. S., & Rahmadana, A. (2022). Model Problem-Based Learning sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi. *Journal On Teacher Education*, 3, 65–81.
- Aisah, S. A. (2023). *Pengembangan E-Modul Biologi Terintegrasi Nilai Islam untuk Memberdayakan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Koordinasi Manusia Kelas XI SMA*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Al Adawiyah, R. (2022). *Pengembangan E-LKPD Biologi Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Mengembangkan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Sistem Imun di Kelas XI IPA SMA Negeri Umbulsari Jember*. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
- Alfiana, I. (2023). *Desain LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Menumbuhkan Self Efficacy Peserta Didik pada Materi Asam dan Basa*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Amaliyah, A. (2023). Pengembangan Modul Digital Berbasis Problem Based Learning (PBL) dan Multi Representasi (MRs) pada Materi Ekosistem Kelas X SMA. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(2), 18–25.
- Amir, M. T. (2016). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Prenada Media.
- Angelina, P., Paulina, M. E. W., & Silvester, A. (2023). Korelasi PBL Dengan Keterampilan Berpikir Siswa Kelas X Tentang Kesetaraan Gender Di SMAN 4 Palangka Raya. *Sepakat : Jurnal Pastoral Kateketik*, 9(2), 43–51. doi: 10.58374/sepakat.v9i2.194
- Annida, S. F., Putra, A. P., & Zaini, M. (2022). Pengaruh Penggunaan E-LKPD Berbasis Liveworksheets Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta

- Didik pada Konsep Pembelahan Sel. *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 13(2), 155–167.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill Education .
- Arestu, O. O., Karyadi, B., & Ansori, I. (2018). Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Melalui Lembar Kegiatan Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 2(2), 58–66.
- Arisetywan, K., Fajar Prastiwi, L., Lika, E., Kiha, E. K., & Rado, G. (2022). Pelatihan Pembuatan Daftar Pustaka pada Karya Ilmiah Mahasiswa Menggunakan MS. Word dan Mendeley. *Communnity Development Journal*, 3(2), 849–855.
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan .
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Reisky Bestary, & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Astuti. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1011–1024.
- Astutik, F., & Wijayanti, E. (2020). Meta-Analysis: The Effect of Learning Methods on Students' Critical Thinking Skills in Biological Materials. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 3(3). Retrieved from <https://ejournal.my.id/jsgp/article/view/425>
- Azrai, E. P., Suryanda, A., Wulaningsih, R. D., & Sumiyati, U. K. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa SMA di Jakarta Timur. *Edusains*, 12(1), 89–97. doi: 10.15408/es.v12i1.13671

- Azura, R. M., & Selaras, G. H. (2023). Penerapan Problem Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Cara Berpikir Kritis Siswa SMA pada Pelajaran Biologi. *ANWARUL : Jurnal Pendidikan dan Dakwa*, 3(4), 697–709. doi: 10.58578/anwarul.v3i4.1305
- Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer . doi: 10.1007/978-0-387-09506-6
- BSKAP, K. B. S. K. dan A. P. (2024). *Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta.
- Dari, W. P., Helendra, Rahmatika, H., & Zulyusri. (2024). Literature Review: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Biogenerasi*, 10, 260–268. Retrieved from <https://e-journal.my.id/biogenerasi>
- Daud, R., Bahtiar, Haerullah, A., & Yusuf, R. (2023). Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(1), 456–462. doi: 10.5281/zenodo.7549250
- Delfiza, V. M., & Fuadiyah, S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis para Peserta Didik : Literatur Review. *BIODIK*, 10(2), 221–228. doi: 10.22437/biodik.v10i2.34041
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Diastuti, I. M. (2021). *Metode PBL Melalui Media Marquee Berbasis HOTS*. Lamongan: Pustaka Djati.
- Ennis, R. (2013). Critical Thinking Across the Curriculum: The Wisdom CTAC Program. *Summer*, 28(2), 25.
- Hidayati, N. L. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains (Mendukung SDGs Poin 6 dan 13). *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, Vol. 13 No.

- 3, 717–724. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Hulu, T. D. N., & Zega, N. A. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Kontes Pembelajaran Biologi SMA Negeri 1 Lahewa Timur. *Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3).
- Husnita, L., & Saputri, W. (2023). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 7(1), 21–29. doi: 10.33369/diklabio.7.1.21-29
- Husnita, L., Wardhani, S., & Nawawi, S. (2019). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sel Di SMA Negeri Palembang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 5(2), 114–126.
- Irnaningtyas, & Sagita, S. (2022). *IPA Biologi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Juwito. (2008). *Menulis Berita dan Feature's*. Surabaya: Unesa University Press.
- Karomah, B., & Rukmana, R. M. (2022). Pelatihan penulisan artikel ilmiah untuk meningkatkan profesionalisme mahasiswa dalam menyusun artikel ilmiah dan publikasi di jurnal nasional terakreditasi sinta. *Journal of Social Outreach*, 1(2), 1–9.
- Khoiri, N. (2019). *Metodologi Penelitian dan Pendidikan Ragam, Model, dan Pendekatan*. Semarang: Southeast Asian Publishing.
- Kosasih. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Lestari, A., Lestari, I., & Hairida, H. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning pada Materi Asam dan Basa. *Jurnal Zarah*, 9(2), 117–124.
- Lismaya, L. (2019). *Berpikir Kritis dan PBL (Problem Based Learning)*. Surabaya: Media Sahabat Cendekia.
- Mahardini, A. (2023). *Pengembangan E-LKPD Liveworksheets Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi*

- Perubahan Lingkungan untuk Siswa Kelas X SMAN 1 Glenmore Banyuwangi*. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
- Mahi, M., & Himata, M. (2018). *Jurnalistik, Literary Journalism*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Mahrurnisya, D. (2023). Keterampilan Pembelajaran Di Abad Ke-21. *JUPENJI: Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 2(1), 101–109. Retrieved from <https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jupenji>
- Malik, A. (2018). *Pengantar Statistika Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1, 924–932.
- Milatti, S. I. (2024). The Development of an Electronic Worksheet Based on Problem Based Learning in Environmental Change Materials to Train Critical Thinking Ability Selli Ihza Milatti Herlina Fitrihidajati. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(1), 66–78. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Musaad, F., & Suparman. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Untuk Memacu Kemampuan Berfikir Kritis Abad-21. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 3162. doi: 10.24127/ajpm.v12i3.6119
- Nasrulloh, S. Q., Prihantini, R., & Irianto, S. (2023). PBL Berdiferensiasi Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis dan Penyelesaian Masalah pada Pembelajaran Biologi. *Khazanah Pendidikan*, 17(2), 346. doi: 10.30595/jkp.v17i2.17915
- Nurlia, Anggo Sulasmi, & Ibrahim Hasrini. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sel di Kelas XI MIA. *BIOMA*, 5(2), 136–142.

- Nurliana, M., Nurliana Tadris Biologi, M., Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, F., Tadris Biologi, K., & Nina Adlini Tadris Biologi, M. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X IPA Di SMA Harapan Bangsa Tanjung Morawa Pada Mata Pelajaran Biologi. *PENDEKAR:Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 1(5), 33–43. doi: 10.51903/pendekar.v1i5.398
- Pare, A., & Sihotang, H. (2023). Pendidikan Holistik untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 dalam Menghadapi Tantangan Era Digital. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3).
- Partnership for 21st Century Skills. (2007). Partnership for 21st Century Skills Core Content Interration. *Ohio Department of Education*. Retrieved from www.P21.org.
- Pertiwi, W. J., Dan, S., & Langitasari, I. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Etnosains Pada Konsep Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1), 2717–2730.
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Buku teks Inovatif*. Jakarta: Kencana.
- Putri, Y. A., & Zulyusri, Z. (2022). Meta-Analisis Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Bioeduca : Journal of Biology Education*, 4(2), 1–11. doi: 10.21580/bioeduca.v4i2.11891
- Rahman, N. F., Listyono, & Na'ima, M. (2024). Pengaruh Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kolaboratif dalam Pembelajaran Biologi Terintegrasi Nilai Islam. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 3(2), 52–68. doi: 10.33477/al-alam.v3i2.7397
- Roudlo, M. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Melalui Model Pembelajaran Flipped Classroom dengan Pendekatan STEM. *In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 3(1), 292–297.

- Salsabila, A. P. (2023). Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS Materi Virus untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 12(2), 287–297. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Sani, N. R. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Submateri Upaya Pelestarian Keanekaragaman Hayati untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(2), 323–338. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Sari, K., Sujarwanta, A., & Santoso, H. (2019). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Ekosistem MTs Kelas VII. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*, 4(1), 72.
- Sawaludin, Sari, U. H., Etika Vestia, Arfi Budianto Achmad, Udin, T., Ida, B. B. S. A. pramana S., Dina, M. F., & Tating, N. (2022). *Metode dan Model Pembelajaran*. Lombok Tengah: Hamjah Diha Foundation.
- Seibert, S. A. (2021). Problem-based learning: A strategy to foster generation Z's critical thinking and perseverance. *Teaching and Learning in Nursing*, 16(1), 85–88. doi: 10.1016/j.teln.2020.09.002
- Shafira, I. H. (2023). Penggunaan E-Lkpd Berbasis Masalah Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Sistem Ekskresi Kelas Xi Di Sma Negeri 1 Pangkalpinang. *Jurnal Edukasi Biologi*, 9(1), 1–14.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir al- Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian al-Qur'an. Volume 12*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sihotang, K. (2019). *Berpikir Kritis: Kecakapan Hidup di Era Digital*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Simeru, A., Natusion, T., Takdir, Siswati, S., Karsiwan, W., & Suyani, K. (2023). *Model-model Pembelajaran*. Klaten: Penerbit Lakeisha.

- Sofyan, H., Wagiran, Kokom, K., & Triwiyono, E. (2017). *Problem Based Learning dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sudirman, Lembang, S. T., Kondolayuk, M. L., Yuan, A., Vonnisye, N. L., Marlinda, M., & Ketut Sepdyana Kartini Fatwa Patimah Nursa'adah I Putu Pasek Meretana Eka Juniawan Rika Sukmawati Popi Purwanti Novrita Mulya Rosa. (2023). *Statistika Pendidikan*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Susanti, W., Saleh, L. F., Nurhabibah, Gultom, A. B., & Sukwika, T. (2022). *Pemikiran Kritis dan Kreatif*. Bandung: Media Sains Indonesia .
- Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021). Aksiologi Kemampuan Berpikir Kritis (kajian tentang manfaat dari kemampuan berpikir kritis). *Journal of Science and Social Research*, 4(3), 320–325. Retrieved from <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Syahid, I. M., Annisa Istiqomah, N., & Azwary, K. (2024). Model Addie Dan Assure Dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *Journal of International Multidisciplinary Research*, Vol: 2 No: 5(258–268). Retrieved from <https://journal.banjaresepacific.com/index.php/jimr>
- Syahputra, A. (2022). Meningkatkan Kemampuan Guru Pertama Dalam Merumuskan Tujuan Pembelajaran Dan Materi Pembelajaran Pada RPP Melalui Bimbingan. *Journal Ability: Journal of Education and Social Analysis*, 03(02), 123–139.
- Tan, O. Seng. (2003). *Problem-based learning innovation : using problems to power learning in the 21st century*. Singapore : Cengage Learning.
- Thorndahl, K. L., & Stentoft, D. (2020). Thinking critically about critical thinking and problem-based learning in higher education: A scoping review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 14(1), 1–21. doi: 10.14434/ijpbl.v14i1.28773
- Tritjahjo, D. S. (2017). *Penulisan Artikel Ilmiah: Tuntutan Bagi Mahasiswa*. Salatiga: Satya Wacana University Press .

- Widodo, B. S. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Sistematis & Komprehensif*. Yogyakarta: Eiga Media.
- Yani, F., Mulia, M., & Autor, C. (2023). Pengembangan LKPD terintegrasi STEAM-PjBL pada materi sel volta untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XII SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 8(2), 83–94. doi: 10.36709/jpkim.v8i2.18
- Yuspitasari. (2023). *Pengembangan E-LKPD Berbasis Metode Socioscientific Issues Pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Zakiah, L., & Lestari, I. (2019). *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran*. Bogor: Erzatama Karya Abadi. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/335320458>

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengukuran Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Peserta Didik	Interpretasi	Analisis	Inferensi	Evaluasi	Eksplanasi	Pengaturan diri	Jumlah Skor	Skor Max	Nilai
Peserta Didik 1	0	5	5	0	0	5	15	30	50
Peserta Didik 2	5	0	0	0	5	0	10	30	33,33 333
Peserta Didik 3	5	0	5	5	0	5	20	30	66,66 667
Peserta Didik 4	5	5	0	0	0	0	10	30	33,33 333
Peserta Didik 5	0	0	0	0	0	0	0	30	0
Peserta Didik 6	5	5	0	0	0	5	15	30	50
Peserta Didik 7	5	5	0	0	0	0	10	30	33,33 333
Peserta Didik 8	5	0	5	0	5	0	15	30	50
Peserta Didik 9	5	5	5	0	5	0	20	30	66,66 667
Peserta Didik 10	5	5	5	0	5	5	25	30	83,33 333
Peserta Didik 11	5	5	0	0	0	5	15	30	50

Peserta Didik 12	0	5	5	5	0	5	20	30	66,66 667
Peserta Didik 13	0	5	5	5	0	5	20	30	66,66 667
Peserta Didik 14	0	5	0	0	0	0	5	30	16,66 667
Peserta Didik 15	5	5	0	5	0	5	20	30	66,66 667
Peserta Didik 16	0	5	5	5	0	0	15	30	50
Peserta Didik 17	5	5	5	0	5	0	20	30	66,66 667
Peserta Didik 18	5	4	3	5	3	0	20	30	66,66 667
Peserta Didik 19	5	0	0	5	0	5	15	30	50
Peserta Didik 20	5	5	5	0	0	5	20	30	66,66 667
Peserta Didik 21	5	0	0	0	0	0	5	30	16,66 667
Peserta Didik 22	5	5	5	5	0	0	20	30	66,66 667
Peserta Didik 23	0	5	5	0	0	5	15	30	50
Peserta Didik 24	5	0	0	0	0	0	5	30	16,66 667

Peserta Didik 25	0	0	0	5	5	0	10	30	33,33 333
Peserta Didik 26	5	5	0	5	0	5	20	30	66,66 667
Peserta Didik 27	0	0	0	0	0	5	5	30	16,66 667
Peserta Didik 28	5	0	0	5	0	0	10	30	33,33 333
Peserta Didik 29	0	5	5	5	5	0	20	30	66,66 667
Peserta Didik 30	5	5	0	5	5	0	20	30	66,66 667
Peserta Didik 31	5	5	0	0	5	5	20	30	66,66 667
Peserta Didik 32	5	0	5	0	5	5	20	30	66,66 667
Peserta Didik 33	5	0	0	0	0	5	10	30	33,33 333
Peserta Didik 34	0	0	0	5	0	5	10	30	33,33 333
Peserta Didik 35	5	0	0	0	0	0	5	30	16,66 667
Peserta Didik 36	5	0	0	0	5	5	15	30	50

Jumlah Skor yang diperoleh	125	104	73	70	58	90
Jumlah Skor max	180	180	180	180	180	180
Jumlah Ketercapaian	69%	58%	41%	39%	32%	50%
Rata-tata Ketercapaian	48%					

Lampiran 2 Hasil wawancara dengan guru

Identitas Narasumber

Nama Guru : Yany Nurhayati, S.TP.

Kelas yang Diampu : 9 Kelas

Hari/ Tanggal : Kamis, 22 Agustus 2024

Tempat : SMA N 13 Semarang

No	Fokus Pertanyaan	Daftar Pertanyaan
1.	Proses Pembelajaran	Bagaimana keaktifan peserta didik dalam pembelajaran biologi? Beberapa peserta didik aktif selama pembelajaran namun ada juga yang masih belum bisa fokus saat pembelajaran dan masih asik sibuk sendiri dan sibuk main hp
		Kurikulum apa yang digunakan di sekolah? Kurikulum merdeka
		Bagaimana langkah Bapak/Ibu dalam mengatasinya saat ini? Memberikan tugas yang mampu menambah wawasan peserta didik dan diminta untuk mencari lebih dalam di internet.
		Apakah menurut Bapak/Ibu langkah tersebut sudah mampu untuk mencapai hasil pembelajaran yang baik? Belum

		Bagaimana kesiapan peserta didik sebelum pembelajaran biologi dimulai? Masih kurang terutama peserta didik yang malas belajar
3.	Keterampilan Berpikir kritis	Apakah ibu pernah menerapkan keterampilan berpikir kritis kepada peserta didik? Yaa, mungkin secara tidak langsung sudah ada tetapi belum maksimal
		Bagaimana tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik? Masih sangat kurang dan perlu untuk di tingkatkan
4.	Bahan Ajar	Apa saja bahan ajar yang digunakan? Modul, LKPD, PPT, Vidio dari youtube
		Apakah ibu sering menggunakan LKPD sebagai bahan ajar? Yaa, terkadang menggunakan tapi LKPD yang ada sudah ketinggalan zaman dan menurut saya perlu pembaruan.
		Dari Mana ibu mendapatkan sumber LKPD tersebut? Teman sejawat, dan mahasiswa PLP
		Apakah LKPD yang ibu gunakan sudah memenuhi komponen-komponen dari LKPD yang baik? Sudah, namun tidak semua dimunculkan
		Apakah disetiap materi sudah ada LKPD?

		Kurang lebih Sudah, tapi perlu adanya pembaruan
		Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan LKPD? Baik
		Apakah penggunaan LKPD mampu membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik? Sebagian bisa
5.	Model Pembelajaran	Model apa yang sering ibu gunakan selama mengajar? Discovery Learning, PBL, Tutor teman sejawat
		Apakah ibu pernah menggunakan model pembelajaran berbasis masalah selama ibu mengajar? Yaa pernah namun perlu diperbanyak
		Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan model tersebut? Ada yang bisa mengikuti dengan baik namun ada juga yang masing tertinggal
		Apakah penggunaan model mampu membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik? Untuk beberapa peserta didik bisa

Lampiran 3 Hasil wawancara dengan peserta didik

Identitas Narasumber

Nama Siswa : 1. Shafa Aulya Puteri

2. Marcellino David Billyananda

3. Rasya Descho Wijaya

Kelas : X E1

Hari/ Tanggal : Rabu, 25 September 2024

Tempat : SMA N 13 Semarang

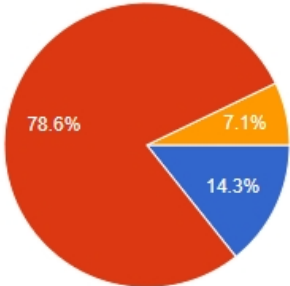
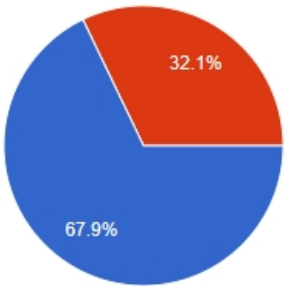
No	DAFTAR PERTANYAAN	Shafa	David	Rasya
1.	Kapan saja waktu yang digunakan untuk belajar materi biologi di rumah?	Malam hari	waktu pulang sekolah, atau saat malam	Malam hari
2.	Bagaimana cara anda belajar untuk memahami materi biologi?	Memahami konsep dasarnya dulu, saya pake teknik pura pura jelasin ke orang lain atau pake teknik flashcard.	Internet	Internet

3.	Apakah guru sering memberikan tugas terlebih dahulu sebelum materi biologi tersebut dijelaskan?	Tidak	Terkadang	Terkadang
4.	Apakah anda pernah diajak untuk melakukan pembelajaran biologi di luar kelas?	Pernah	Pernah	Pernah
5.	Apakah pada pembelajaran biologi sering menggunakan variasi model pembelajaran untuk mempermudah pemahaman dari peserta didik?	Iya terkadang menggunakan gambar-gambar	Iya terkadang menggunakan video	Iya terkadang menggunakan video
6.	Apakah media pembelajaran biologi yang biasa digunakan sudah cukup membuat anda memahami materi?	Belum	Kurang	Kurang

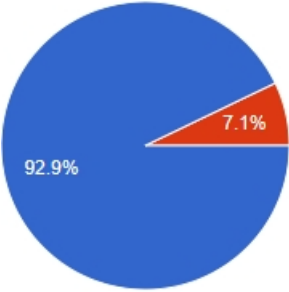
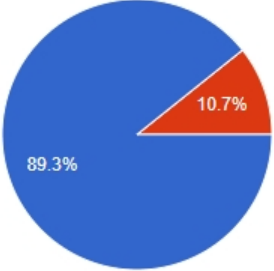
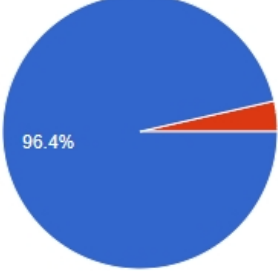
7.	Apakah anda menyukai media pembelajaran yang digunakan oleh guru?	Kurang suka karena lebih sering lewat ppt saja.	Kurang karena guru hanya memberikan vidio youtube dan ppt saja.	Kurang suka, pembelajarannya kurang interaktif.
8.	Apakah saat pembelajaran di sekolah diperbolehkan membawa Hp?	Boleh	Boleh	Boleh
9.	Apakah anda mendapatkan sumber belajar?	Internet dan PPT guru	Buku paket dan PPT guru	PPT guru
10.	Pembelajaran yang seperti apa yang anda inginkan?	Dengan penjelasan langsung	Interaktif jika bisa dipadukan dengan permainan agar lebih menyenangkan	Dengan praktek langsung
11.	Apakah guru sudah mengaitkan materi pembelajaran dengan	Jarang	Jarang	Jarang

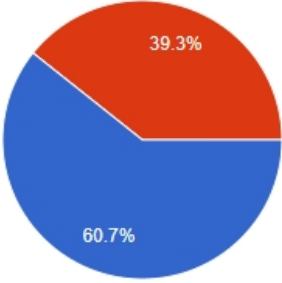
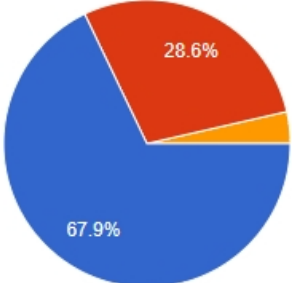
	kehidupan sehari-hari?			
12.	Apakah guru mengajak anda untuk mengintegrasikan materi pembelajaran Biologi pada materi tertentu dengan muatan Agama Islam?	Tidak	Tidak	Tidak
13.	Menurut anda bagaimana sebaiknya model atau media yang digunakan saat pembelajaran biologi?	Praktek Menggunakan alat peraga	Menggunakan alat peraga dan video	Praktek Menggunakan alat peraga dan video
14.	Apakah setelah penyampaian materi pembelajaran Biologi, guru sering memberikan evaluasi pembelajaran?	Yaa terkadang	Yaa terkadang	Yaa terkadang

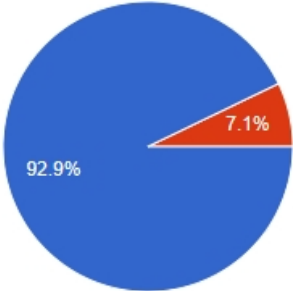
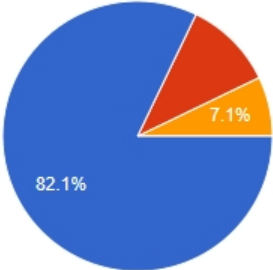
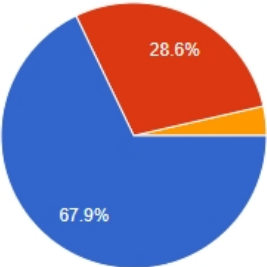
Lampiran 4 Hasil angket peserta didik

No.	DAFTAR PERTANYAAN	Persentase
1.	Biologi adalah mata pelajaran yang sulit a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	 Setuju : 14,3% Kurang Setuju : 78,6% Tidak Setuju : 7,1%
2.	Saya menyukai pelajaran biologi a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	 Setuju : 67,9% Kurang Setuju : - Tidak Setuju : 32,1%

3.	Saya memiliki lebih dari satu referensi/penunjang sebagai sumber belajar biologi a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	Setuju : 78,6% Kurang Setuju : - Tidak Setuju : 21,4%
4.	Saya merasa kesulitan mencari sumber belajar yang mudah dipahami dalam belajar biologi a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	Setuju : 78,6% Kurang Setuju : - Tidak Setuju : 21,4%
5.	Saya membutuhkan referensi tambahan sebagai sumber belajar biologi? a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	Setuju : 96,4% Kurang Setuju : 3,6% Tidak Setuju : -

6.	Saya lebih menyukai pembelajaran dengan pengamatan langsung atau praktikum dari pada teori di kelas? a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	 Setuju : 92,9% Kurang Setuju : 7,1% Tidak Setuju : -
7.	Saya menggunakan media pembelajaran berbasis website/internet saat pembelajaran di rumah dan di sekolah ? a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	 Setuju : 89,3% Kurang Setuju : 10,7% Tidak Setuju : -
8.	Saya ingin menggunakan media yang dapat digunakan secara berulang-ulang di manapun dan kapanpun untuk menunjang pengetahuan materi biologi saya ? a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	 Setuju : 96,4%

		Kurang Setuju : 3,6% Tidak Setuju : 7,1%
9.	Saya aktif saat diskusi kelas atau diskusi kelompok? a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	 Setuju : 60,7% Kurang Setuju : 39,3% Tidak Setuju : -
10.	Saya bertanya kepada guru saat belum mengerti dengan materi yang dipelajari? a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	 Setuju : 67,9% Kurang Setuju : 28,6% Tidak Setuju : 3,5%

11.	Saya bertanya kepada teman jika ada materi yang belum dipahami? a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	 Setuju : 92,9% Kurang Setuju : 7,1% Tidak Setuju : -
12.	Saya membantu teman jika ada salah satu teman anda yang belum paham pada materi? a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	 Setuju : 82,1% Kurang Setuju : 10,9% Tidak Setuju : 7,1%
13.	Model pembelajaran yang diterapkan oleh guru sangat membantu saya dalam pembelajaran? a. Setuju b. Kurang setuju c. Tidak setuju	 Setuju : 67,9% Kurang Setuju : 28,6% Tidak Setuju : 3,5%

14.	Sumber belajar mandiri yang sering saya gunakan adalah ? - Sumber belajar jenis cetak handout, buku teks, modul, lembar kerja siswa, brosur, foto) - Sumber belajar jenis audio, audio visual, interaktif (gabungan dari dua atau lebih media audio, grafik, gambar, animasi, dan video) melalui website - Keduanya	Sumber belajar mandiri yang sering saya gunakan adalah ? 38 responden <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sumber Belajar</th> <th>Frekuensi</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sumber belajar jenis cetak handout, buku teks, modul, lembar kerja siswa, brosur, foto</td> <td>4</td> <td>10.53%</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>1</td> <td>2.63%</td> </tr> <tr> <td>Keduanya</td> <td>17</td> <td>44.74%</td> </tr> </tbody> </table>	Sumber Belajar	Frekuensi	Persentase	Sumber belajar jenis cetak handout, buku teks, modul, lembar kerja siswa, brosur, foto	4	10.53%	Sumber belajar jenis audio, audio visual, interaktif (gabungan dari dua atau lebih media audio, grafik, gambar, animasi, dan video) melalui website	1	2.63%	Keduanya	17	44.74%						
Sumber Belajar	Frekuensi	Persentase																		
Sumber belajar jenis cetak handout, buku teks, modul, lembar kerja siswa, brosur, foto	4	10.53%																		
Sumber belajar jenis audio, audio visual, interaktif (gabungan dari dua atau lebih media audio, grafik, gambar, animasi, dan video) melalui website	1	2.63%																		
Keduanya	17	44.74%																		
15.	Media pembelajaran biologi yang digunakan dalam materi (boleh memilih lebih dari satu) - Media realia (segala sesuatu yang ada di sekitar) - Penayangan video melalui proyektor - Media kinestetik (praktikum) - Studi literatur (mencari buku/artikel atau referensi lain yang relevan dengan materi Website	Media pembelajaran biologi yang digunakan dalam materi (boleh memilih lebih dari satu) 38 responden <table border="1"> <thead> <tr> <th>Media Pembelajaran</th> <th>Frekuensi</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Media realia (segala sesuatu yang ada di sekitar)</td> <td>14</td> <td>36.84%</td> </tr> <tr> <td>Penayangan video melalui proyektor</td> <td>22</td> <td>57.89%</td> </tr> <tr> <td>Media kinestetik (praktikum)</td> <td>22</td> <td>57.89%</td> </tr> <tr> <td>Studi literatur (mencari buku/artikel atau referensi lain yang relevan dengan materi Website</td> <td>11</td> <td>28.95%</td> </tr> <tr> <td>Media lain</td> <td>3</td> <td>7.89%</td> </tr> </tbody> </table>	Media Pembelajaran	Frekuensi	Persentase	Media realia (segala sesuatu yang ada di sekitar)	14	36.84%	Penayangan video melalui proyektor	22	57.89%	Media kinestetik (praktikum)	22	57.89%	Studi literatur (mencari buku/artikel atau referensi lain yang relevan dengan materi Website	11	28.95%	Media lain	3	7.89%
Media Pembelajaran	Frekuensi	Persentase																		
Media realia (segala sesuatu yang ada di sekitar)	14	36.84%																		
Penayangan video melalui proyektor	22	57.89%																		
Media kinestetik (praktikum)	22	57.89%																		
Studi literatur (mencari buku/artikel atau referensi lain yang relevan dengan materi Website	11	28.95%																		
Media lain	3	7.89%																		
16.	Media pembelajaran yang saya suka (boleh memilih lebih dari satu) Media visual (gambar, foto, diagram, peta, grafik, sketsa, komik,	Media pembelajaran yang saya suka (boleh memilih lebih dari satu) 38 responden <table border="1"> <thead> <tr> <th>Media Pembelajaran</th> <th>Frekuensi</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Media visual (gambar, foto, diagram, peta, grafik, sketsa, komik,)</td> <td>21</td> <td>55.26%</td> </tr> <tr> <td>Media audio (radio, pemutar musik)</td> <td>10</td> <td>26.32%</td> </tr> <tr> <td>Media proyektor (gambar dan audio visual B/W - gambar TV, dan lain-lain)</td> <td>10</td> <td>26.32%</td> </tr> <tr> <td>Media lain</td> <td>4</td> <td>10.53%</td> </tr> <tr> <td>Media lain</td> <td>16</td> <td>42.11%</td> </tr> </tbody> </table>	Media Pembelajaran	Frekuensi	Persentase	Media visual (gambar, foto, diagram, peta, grafik, sketsa, komik,)	21	55.26%	Media audio (radio, pemutar musik)	10	26.32%	Media proyektor (gambar dan audio visual B/W - gambar TV, dan lain-lain)	10	26.32%	Media lain	4	10.53%	Media lain	16	42.11%
Media Pembelajaran	Frekuensi	Persentase																		
Media visual (gambar, foto, diagram, peta, grafik, sketsa, komik,)	21	55.26%																		
Media audio (radio, pemutar musik)	10	26.32%																		
Media proyektor (gambar dan audio visual B/W - gambar TV, dan lain-lain)	10	26.32%																		
Media lain	4	10.53%																		
Media lain	16	42.11%																		

	poster, papan flannel, papan bulletin) b. Media audio (radio, perekam, musik) c. Media proyeksi gerak dan audio visual (film, program TV, video, Virtual Laboratorium) d. Benda tiruan Multimedia (kombinasi antara teks, seni grafik, animasi dan video)	
--	---	--

Lampiran 5 Hasil Analisis Dokumen

No	Bahan Ajar yang Digunakan	Keterangan
1.	Modul Ajar	Di dalam modul ajar sudah memuat capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, serta materi sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2.	Buku Paket	Di dalam sudah disediakan di perpustakaan sekolah. Namun karena jumlahnya terbatas buku paket hanya dapat dipinjam saat pembelajaran secara bergantian dengan kelas lainnya.
3.	PPT	Di dalam PPT materi sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran. Namun kalimat di PPT masih terlalu padat dan masih kurang menarik bagi peserta didik.
4.	LKPD	LKPD yang digunakan sudah ada di setiap materi. Namun perlu pembaharuan karena sudah terlalu lama dan belum memuat keterampilan abad 21.

Lampiran 6 Rubrik Instrumen Penilaian Tingkat Berpikir Kritis Peserta Didik (Salsabila, 2023).

Indikator Soal	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Level Kognitif	No. Soal	Kunci Jawaban
Disajikan artikel dari jurnal penelitian yang berjudul "Analisa Evolusi Virus Dengue yang Endemik di Indonesia" peserta didik dapat mengidentifikasi mengapa virus RNA memiliki laju mutasi yang tinggi	Interpretasi	C4	1	C
Disajikan bacaan singkat dari buku Virus Kenali Hindari, peserta didik dapat memberikan kesimpulan bagaimana kondisi tubuh manusia, kondisi lingkungan dan kesehatan mental dapat mempengaruhi proses infeksi virus	Inferensi	C5	2	C
Disajikan bacaan singkat mengenai jumlah pemberian dosis pada vaksin virus COVID-19, peserta didik dapat mengevaluasi mengapa pemberian vaksin virus COVID-19 dilakukan sebanyak 2 kali	Evaluasi	C5	3	D
Disajikan gambar mengenai struktur dan bentuk virus, peserta didik dapat menyatakan hasil penalaran apakah semua jenis virus memiliki kapsid dalam strukturnya	Eksplanasi	C5	4	B

Disajikan artikel berita dari https://www.cnnindonesia.com/teknologi/2021/0126195903-199598743/ahliungkabahayavirusnipahbisa-jadi-pandemi peserta didik dapat menganalisis mengapa perubahan iklim dapat memperburuk situasi dengan memunculkan virus-virus yang baru	Analisis	C4	5	D
Disajikan artikel berita dari https://www.cnnindonesia.com/teknologi/2020/126195903199598743/ahliungkabahayavirunipahbisajadipandemi peserta didik dapat meregulasi diri terkait dengan hal apa yang dapat dilakukan manusia agar tidak memperburuk adanya penularan virus yang dapat menyebabkan wabah pandemi yang baru	Regulasi diri	C5	6	E

Lampiran 7 Soal Pengukuran Keterampilan Berpikir Kritis

Nama :

No.Absen :

Kelas :

1. Indonesia merupakan daerah dengan tingkat endemik yang tinggi untuk infeksi virus dengue. Saat ini salah satu cara untuk pencegahan infeksi virus adalah dengan vaksin dengue yang baru tersedia tahun 2016. Efektivitas dari vaksin ini tergantung dari kesesuaian antara antibodi yang terbentuk dengan varian yang beredar di Indonesia. Mengingat virus dengue merupakan virus RNA yang umumnya memiliki laju mutasi yang tinggi, mutasi yang terjadi dapat mengakibatkan terbentuknya escape mutant (mutasi pelarian yang menyebabkan sistem kekebalan inang tidak mampu lagi untuk mengenali dan menghilangkan patogen) sehingga mampu menghindari antibodi yang terbentuk oleh vaksin. Tingginya laju mutasi ini membutuhkan perhatian bagi pengembang vaksin untuk pengawasan dan evaluasi yang berkesinambungan. Penelitian menunjukkan bahwa laju mutasi virus dengue di Amerika mencapai $7.7 - 9.7 \times 10^{-4}$ substitusi/basa/tahun.
Sumber: (Sidarta E., Dewi S.M., Chris A. 2019 . Analisa Evolusi Virus Dengue yang Endemik di Indonesia. Jurnal Muara Sains,

Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan. Vol. 3, No. 1. (91-98))

Berdasarkan bacaan di atas, mengapa virus RNA umumnya memiliki laju mutasi yang tinggi?

- a. Karena virus RNA merupakan strain yang lebih kuat dibandingkan dengan virus DNA
- b. Karena virus RNA merupakan strain yang saat bertemu dengan sel inang dapat membuat salinan baru yang bisa terus menginfeksi sel lain
- c. Karena virus RNA mempunyai mekanisme berupa pergantian template secara acak selama replikasi RNA (copy-choice mechanism)
- d. Karena virus RNA memiliki struktur yang lebih kompleks sehingga lebih mudah bermutasi daripada virus DNA
- e. Karena virus RNA memiliki struktur yang lebih simpleks sehingga lebih mudah bermutasi daripada virus DNA

2. Bacalah bacaan berikut dengan seksama!

Virus dapat menginfeksi tubuh manusia melalui serangkaian proses. Proses infeksi virus dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya yaitu agen (virus), inang (manusia), dan juga lingkungan. Manusia dan perilakunya sangat dapat mempengaruhi kondisi lingkungan yang akhirnya juga berpengaruh terhadap kemungkinan proses

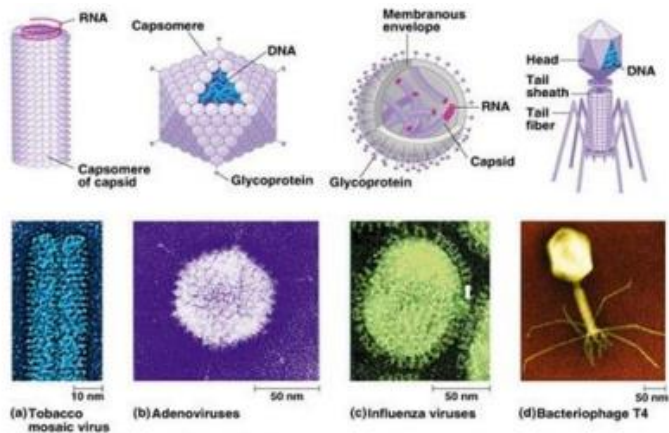
infeksi virus. Jika ketiga pihak dalam kondisi yang seimbang, maka akan mencegah terjadinya masalah kesehatan dan penyakit. Jika kita dapat menjaga kebersihan diri sendiri dan lingkungan, tentunya kesehatan tubuh dapat terjaga dengan baik, sehingga tidak akan mudah dimasuki oleh kuman maupun virus. Kebersihan yang dimaksud bukan hanya kebersihan fisik saja, akan tetapi juga kesehatan psikologis/mental. Penelitian menunjukkan bahwa orang yang memiliki psikologis/mental yang negatif dapat menekan daya tahan tubuh, daya tahan tubuh menjadi rendah. Maka dari itu, pentingnya untuk mempertahankan pola pikir/pandangan yang positif. Sumber: (Nurfadhilah., Utomo, E. 2020).

- a. Berdasarkan bacaan di atas, coba berikan kesimpulan bagaimana kondisi tubuh manusia, kondisi lingkungan dan kesehatan mental dapat mempengaruhi proses infeksi virus! Kondisi tubuh manusia, kondisi lingkungan dan kesehatan mental yang baik dapat menyebabkan proses infeksi virus.
- b. Kondisi tubuh manusia, kondisi lingkungan dan kesehatan mental yang baik dapat meningkatkan infeksi virus.

- c. Kondisi tubuh manusia, kondisi lingkungan dan kesehatan mental yang baik dapat mencegah proses infeksi virus.
 - d. Kondisi tubuh manusia, kondisi lingkungan dan kesehatan mental yang buruk dapat mencegah proses infeksi virus.
 - e. Kondisi tubuh manusia, kondisi lingkungan dan kesehatan mental yang buruk dapat menekan proses infeksi virus
3. Sekarang ini sudah banyak dikembangkan vaksin virus COVID-19. Macam- macam merek vaksin mulai dari yang paling umum digunakan seperti Astra Zanecca, Sinovac, dan juga Moderna hingga vaksin yang baru bermunculan seperti Pfizer, Novavax dan Sinopharm. Pemberian vaksin pada virus COVID-19 dilakukan sebanyak 2 kali. Mengapa vaksin virus tersebut dilakukan sebanyak 2 kali?
- a. Agar memberikan keuntungan yang lebih banyak kepada negara
 - b. Agar tubuh manusia kebal dari berbagai macam infeksi virus
 - c. Agar masyarakat dapat menikmati fasilitas umum yang tersedia oleh negara
 - d. Agar memperkuat sistem imun yang telah terbentuk sebelumnya

- e. Agar masyarakat dapat berpergian jauh dengan menyertakan sertifikat vaksin 2 dosis

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 1. Bentuk dan Struktur Virus

Sumber: (<https://detikinfo.megazio.com>)

Berdasarkan gambar tersebut, dapat diketahui bahwa bentuk dan struktur virus yang bervariasi, tidak semua jenis virus mempunyai bentuk yang kompleks dan tidak semua virus mempunyai leher untuk menyangga tubuhnya seperti virus bakteri (bacteriophage), namun apakah semua jenis virus mempunyai kapsid pada strukturnya?

- a. Ya, semua jenis virus mempunyai kapsid, karena kapsid merupakan komponen utama pada virus sebagai tempat untuk menginfeksi sel inang

- b. Ya, semua jenis virus mempunyai kapsid, karena kapsid memiliki fungsi utama yaitu sebagai pemberi bentuk pada virus dan melindungi asam nukleat virus dari kerusakan
- c. Ya, semua jenis virus mempunyai kapsid, karena kapsid merupakan komponen penting yang berfungsi sebagai tempat memasukkan materi genetik virus kedalam sel inang
- d. Tidak, adanya beberapa virus yang tidak mempunyai kapsid, namun memiliki kapsomer untuk melekatkan diri dengan sel inang
- e. Tidak, adanya beberapa virus yang tidak mempunyai kapsid, karena ada beberapa virus yang terdiri dari struktur inti saja

Untuk menjawab soal no. 5 dan 6 bacalah artikel berita dibawah ini dengan seksama!

Jakarta, CNN Indonesia – Virus Nipah merupakan salah satu jenis virus yang dapat menular dari hewan ke manusia. Sampai saat ini belum ditemukan kasus penyakit virus nipah pada manusia maupun hewan ternak di Indonesia. Namun berdasarkan penelitian virus Nipah telah teridentifikasi pada inang alami kelelawar buah jenis *Pteropus* sp. Epidemiolog Universitas Griffith, Dicky

Budiman, menyampaikan beberapa hal yang menjadi bahaya virus Nipah hingga berpotensi besar menjadi pandemi, antara lain yaitu:

- 1) Virus Nipah memiliki potensi kematian yang tinggi hingga 75%, virus tersebut juga cepat dan mudah menular yang dapat menyebabkan pandemi yang berikutnya. Jika menular di satu populasi, virus ini bisa menghabiskan tiga perempat populasi itu.
- 2) Virus Nipah adalah patogen baru sehingga manusia belum mempunyai kekebalan atas virus ini. Selain itu, belum ada obat dan vaksin yang tersedia untuk menangani virus ini.
- 3) Virus Nipah memiliki masa inkubasi yang panjang, yaitu hampir sebulan. Hal ini menyebabkan kekhawatiran jika virus ini menyebar ke Indonesia.
- 4) Virus ini harus diwaspadai dengan serius karena memiliki gejala klinis yang bervariasi. Ada yang bergejala sampai menyebabkan gangguan pernapasan hingga ensefalitis(radang otak).

Maka dari itu, perlunya kesiapan pemerintah dalam memperketat sistem dan fasilitas kesehatan dalam negeri. Karena pemerintah harus siap dengan lonjakan kematian berkali lipat. Disamping itu, Dicky menyinggung kesinambungan antara perilaku manusia dengan

ekosistem alam yang dinilai kurang harmonis. Ketidakharmonisan ini menyebabkan perubahan iklim yang selaras dengan munculnya virus-virus baru. "Saat ini kita memasuki era pandemi. Dengan perilaku manusia yang mengabaikan keseimbangan alam, dengan adanya pembabatan hutan, dengan perilaku tidak harmonis lainnya membuat dunia menjadi semakin rawan. Perubahan iklim makin memperburuk situasi," ujar Dicky. Kini di dunia terdapat 1,6 juta jenis virus yang tercatat oleh WHO. Sebanyak 800 ribu di antaranya menyebabkan infeksi pada manusia.

Sumber:

(<https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20210126195903-199-598743/ahli-ungkap-bahaya-virus-nipah-bisa-jadi-pandemi>. Online. Diakses pada tanggal 26 September 2021).

5. Setelah membaca berita di atas, mengapa perubahan iklim dapat memperburuk situasi dengan memunculkan virusvirus yang baru?
 - a. Karena perubahan iklim dapat menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati yang dapat memperkuat infeksi virus pada spesies yang tersisa
 - b. Karena perubahan iklim dapat mengubah habitat dan membawa satwa liar, tanaman, ternak dan manusia ke

dalam kontak dengan patogen yang memiliki paparan dan kekebalan yang lebih sedikit

- c. Karena perubahan iklim dapat mendorong munculnya penyakit yang memiliki vektor yang sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan, seperti curah hujan, suhu, dan peristiwa cuaca yang parah
 - d. Karena jika adanya perubahan iklim, maka akan mempengaruhi kelestarian alam yang ada yang dapat menyebabkan adanya perbedaan tingkah laku atau perubahan habitat hewan sehingga hewan tersebut dapat menjadi vektor penularan virus yang baru dari hewan ke manusia
 - e. Karena jika adanya perubahan iklim, dapat mengakibatkan pergeseran dalam rentang geografisnya atau memaksa hewan untuk berevolusi dengan cara-cara tertentu untuk beradaptasi, perubahan-perubahan ini yang dapat mengakibatkan virus atau penyakit menular yang baru.
6. Berdasarkan bacaan soal nomor 14 di atas, menurut kamu apa hal yang dapat dilakukan manusia agar tidak memperburuk adanya penularan virus yang dapat menyebabkan wabah pandemi yang baru?
- a. Dengan melakukan tindakan yang ramah lingkungan, seperti tidak menggunakan kendaraan bermotor

- b. Dengan melakukan tindakan yang ramah lingkungan, seperti menghemat listrik di siang hari
- c. Dengan menjaga kelestarian alam, yaitu tidak menebang pohon
- d. Dengan menjaga kelestarian alam, yaitu penanaman kembali atau reboisasi
- e. Dengan menjaga keseimbangan alam, yaitu dengan melakukan tebang pilih

Lampiran 8 Hasil Pengamatan Observasi di Kelas

No	Indikator	Iya	Tidak	Keterangan
1	Guru melakukan apersepsi (berdoa, absensi, memberi motivasi, <i>ice breaking</i> , mengulas materi yang sudah dipelajari)	✓		Guru melakukan apersepsi absensi, namun tidak berdoa. Guru juga mengulas materi sebelumnya. Namun kondisi kelas belum kondusif masih banyak peserta didik yang ramai sendiri.
2	Guru menggunakan model pembelajaran aktif learning	✓		
3	Guru menggunakan media pembelajaran berbasis digital (Aplikasi android, Web, Yt, PPT, dll)	✓		PPT, Youtube
4	Guru menggunakan LKS, LKPD, Modul, Booklet, dan buku paket sebagai sumber belajar peserta didik	✓		LKPD masih belum memenuhi indikator (belum lengkap)
6	Adanya miskonsepsi materi yang disampaikan oleh guru		✓	

7	Guru memberikan pembelajaran yang menstimulasi keterampilan abad 21 (berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreatif)		✓	Belum ada keterampilan abad 21 (berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreatif)
8	Guru melakukan evaluasi pembelajaran (dalam bentuk soal, tugas, dan kuis)	✓		
9	Soal yang diberikan guru merupakan soal HOTS (<i>Higher Order Thinking Skill</i>)		✓	
10	Peserta didik aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran	✓		Hanya beberapa peserta didik saja yang aktif yang lain banyak yang tidak fokus pada pembelajaran
11	Peserta didik merasa senang selama mengikuti pembelajaran	✓		Beberapa peserta didik antusias dalam mengikuti pembelajaran
12	Sarana dan prasarana laboratorium lengkap		✓	Ada namun belum memenuhi syarat dan laboratorium sangat jarang digunakan

13	Terdapat <i>Green House</i> sebagai pendukung pembelajaran	✓		Ada namun belum memenuhi syarat untuk bisa dikatakan <i>Green House</i>
----	--	---	--	---

Lampiran 9 Instrumen Lembar Validasi Ahli Materi

Petunjuk Pengisian:

Isilah dengan tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan aspek penilaian dan indikator dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

1. Skor 1 sangat kurang baik (SKB)
2. Skor 2 kurang baik (KB)
3. Skor 3 cukup baik (CB)
4. Skor 4 baik (B)
5. Skor 5 sangat baik (SB)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		SKB	KB	CB	B	SB
Cakupan materi	1. Konsep materi yang disajikan sesuai dengan komponen capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran					
	2. Konsep materi lengkap dan mudah dipahami					
	3. Kedalaman materi sesuai dengan kompetensi siswa pada kurikulum merdeka					
	4. Materi yang disajikan relevan dengan konsep pembelajaran					
	5. Materi yang disajikan secara					

	keseluruhan mewakili cakupan materi Klasifikasi Makhluk hidup Kelas X					
	6. Kegiatan pembelajaran pada LKPD bertujuan dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik					
Aspek Bahasa	7. Menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat intelektual siswa					
	8. Ketepatan penggunaan kalimat yang efektif dan mudah dipahami siswa					
	9. Ketepatan penggunaan istilah dalam instruksi-instruksi kegiatan pembelajaran, sehingga instruksi dapat dipahami dan jelas					
	10. Kejelasan penggunaan bahasa yang komunikatif					
	11. Kejelasan penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)					

(Sumber: Amaliya, 2023)

Lampiran 10. Instrumen Lembar Validasi Ahli Media

Petunjuk Pengisian:

Isilah dengan tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan aspek penilaian dan indikator dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

1. Skor 1 sangat kurang baik (SKB)
2. Skor 2 kurang baik (KB)
3. Skor 3 cukup baik (CB)
4. Skor 4 baik (B)
5. Skor 5 sangat baik (SB)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		SKB	KB	CB	B	SB
Penyajian Media	1. Penyajian LKPD sudah proporsional dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik					
	2. Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar terdiri atas pendahuluan, isi, dan penutup					
	3. Terdapat langkah kegiatan belajar untuk membantu peserta didik memahami materi					
	4. Terdapat soal dan latihan untuk melatih kemampuan peserta didik					

Kegrafikan	Desain cover LKPD				
	5. Judul LKPD dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang isi LKPD				
	6. Warna judul LKPD ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya				
	7. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata				
	8. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan				
	9. Bentuk, warna dan ukuran sesuai realita objek				
	10. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar				
	Desain isi LKPD				
	11. LKPD memiliki tata letak (layout) yang menarik				
	12. Penempatan unsur tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, dan video)				

	proporsional dan konsisten					
	13. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi					
	14. Angka halaman urut dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak					
	15. Spasi antar baris dan huruf susunan teks normal					
	16. Jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca					
	17. Gambar, ilustrasi, dan barcode yang ditampilkan sesuai dengan materi					
Kualitas Tampilan	18. Desain keseluruhan LKPD menarik					
	19. Elemen warna, ilustrasi, dan tipografi ditampilkan secara harmonis					
	20. Tampilan dan penyajian pada LKPD konsisten dan sederhana					
	21. Kejelasan tulisan, gambar, dan ilustrasi					

(Sumber: Adopsi Al adawiyah, 2022)

Lampiran 11. Instrumen Lembar Validasi Metodologi

Petunjuk Pengisian:

Isilah dengan tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan aspek penilaian dan indikator dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

1. Skor 1 sangat kurang baik (SKB)
2. Skor 2 kurang baik (KB)
3. Skor 3 cukup baik (CB)
4. Skor 4 baik (B)
5. Skor 5 sangat baik (SB)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		SK B	KB	CB	B	SB
Orientasi Masalah	1. LKPD memuat masalah yang kontekstual, relevan, dan memotivasi peserta didik untuk belajar.					
Mengorganisasikan Kegiatan	2. LKPD memuat langkah-langkah kegiatan yang memandu peserta didik dalam merencanakan kegiatan					
Membimbing	3. LKPD memberikan panduan yang					

Penyelidikan	mendukung peserta didik dalam merancang dan melaksanakan penyelidikan					
Mengembangkan dan Menyajikan Hasil	4. LKPD mendorong peserta didik mengolah hasil penyelidikan dan mempresentasikan hasil.					
Menganalisis dan Evaluasi Proses	5. LKPD memuat refleksi dan evaluasi proses pembelajaran.					

Lampiran 12 Instrumen Lembar Validasi Ahli Berpikir Kritis

Petunjuk Pengisian:

Isilah dengan tanda ($\sqrt{}$) pada kolom penilaian sesuai dengan aspek penilaian dan indikator dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

6. Skor 1 sangat kurang baik (SKB)
7. Skor 2 kurang baik (KB)
8. Skor 3 cukup baik (CB)
9. Skor 4 baik (B)
10. Skor 5 sangat baik (SB)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		SK B	K B	C B	B	S B
Interpretasi	1. Pertanyaan dapat menggambarkan setiap permasalahan yang diberikan					
	2. Pertanyaan mampu mengelompokkan permasalahan yang diterima					
Analisis	3. Pertanyaan mampu menghubungkan antara informasi dan konsep biologi					
	4. Kegiatan mampu melatih siswa untuk mengidentifikasi hubungan dari beberapa pernyataan, pertanyaan dan konsep biologi					

	untuk merefleksikan pemikiran, pandangan, informasi, dan opini					
Inferensi	5. Pertanyaan dapat menjadikan siswa mampu membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah					
Evaluasi	6. Kegiatan dapat menjadikan siswa mampu menilai pernyataan atau pendapat yang diterima baik dari diri sendiri maupun orang lain					
	7. Kegiatan dapat menjadikan siswa memiliki kemampuan untuk menguji kebenaran pernyataan yang digunakan guna menyampaikan pemikiran, persepsi, pandangan, alasan, serta opini					
Eksplanasi	8. Kegiatan dapat menjadikan siswa mampu menjelaskan pernyataan maupun pendapat yang telah diungkapkan untuk menjadi sebuah pendapat yang kuat					
Pengelolaan diri	9. Kegiatan dapat menjadikan siswa					

	dapat mengatur keberadaan dirinya dalam menghadapi masalah					
	10. Produk yang dikembangkan mampu melatih kemandirian siswa dalam menyelesaikan masalah					

(Sumber : Adopsi Aisah, 2023)

Lampiran 13 Instrumen Lembar Ahli Praktisi

Petunjuk Pengisian:

Isilah dengan tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan aspek penilaian dan indikator dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

1. Skor 1 sangat kurang baik (SKB)
2. Skor 2 kurang baik (KB)
3. Skor 3 cukup baik (CB)
4. Skor 4 baik (B)
5. Skor 5 sangat baik (SB)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		SKB	KB	CB	B	SB
Tampilan	1. Penataan unsur tata letak cover menarik					
	2. Kejelasan tulisan dengan bentuk dan ukuran					
	3. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf					
	4. Tampilan gambar dan warna cover menarik perhatian					
	5. Ukuran dan bentuk font tulisan dalam LKPD mudah dibaca					
	6. Tampilan gambar pada LKPD sudah sesuai dengan materi perubahan lingkungan					

	7. Tampilan warna pada LKPD sudah sesuai dan serasi sehingga menarik untuk dilihat					
	8. Bahasa yang digunakan dalam LKPD sederhana dan mudah dipahami					
	9. Petunjuk penggunaan LKPD runtut dan mudah dipahami					
	10. Penataan unsur tata letak pada setiap LKPD menarik					
Materi	11. Konsep materi yang disajikan sesuai dengan komponen capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran					
	12. Konsep materi lengkap dan mudah dipahami					
	13. Materi pada LKPD relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa					
	14. Ketetapan materi yang disajikan sesuai dan mudah dipahami					
	15. Kegiatan pembelajaran pada LKPD bertujuan dapat melatih keterampilan berpikir siswa					

	16. Kedalaman materi sesuai dengan kompetensi siswa pada kurikulum merdeka					
	17. Pengembangan konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
	18. Kebaruan materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan					
	19. Materi dan permasalahan yang disajikan relevan antara fakta yang disajikan dengan konsep					
	20. Kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD dapat membantu melatih keterampilan berpikir kritis					

(Sumber: Adopsi Mahardini, 2023)

Lampiran 14 Instrumen Lembar Validasi Peserta Didik

Petunjuk Pengisian:

Isilah dengan tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan aspek penilaian dan indikator dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

1. Skor 1 sangat tidak setuju (STS)
2. Skor 2 tidak setuju (TS)
3. Skor 3 kurang setuju (KS)
4. Skor 4 setuju (S)
5. Skor 5 sangat setuju (SS)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	KS	S	SS
Desain Pembelajaran	1. Soal yang digunakan dalam produk sesuai dengan materi					
	2. Soal yang digunakan membantu saya dalam melatih keterampilan berpikir/analisa					
	3. Saya dapat menggunakan LKPD tanpa adanya asistensi orang lain					
	4. Saya merasa LKPD ini dapat menjadi inovasi dalam pembelajaran biologi					

Operasional	5. Saya dapat dengan mudah menggunakan LKPD					
	6. Petunjuk penggunaan secara jelas tertuang dalam LKPD					
	7. Saya merasa desain LKPD menarik dan proporsional					
	8. Saya merasa jenis huruf yang digunakan dalam LKPD telah sesuai dan mudah untuk dibaca					
	9. Saya merasa ukuran, warna, dan kualitas gambar dalam LKPD sudah tepat					
	10. Kalimat dalam LKPD telah mengikuti aturan PUEBI					

(Sumber: Adopsi Mahardini, 2023)

Lampiran 15. Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Validator : Arifah Purnamaningrum, M.Sc.
 NIP : NIP. 198905222019032010
 Nama Mahasiswa : Karimani Nafiah
 NIM : 2108086052
 Pembimbing : 1. Mirtaati Na'ima, M.Sc.
 2. Saifullah Hidayat, M.Sc.
 Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Berbantu Media Teka-teki Silang Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X Semester 2

A. Petunjuk

1. Fungsi lembar validasi ini untuk memberikan penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Berbantu Media Teka-teki Silang yang dikembangkan. Pemikiran rasional dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas angket ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu berkenan menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan menulis tanda checklist (✓) dalam kolom yang telah disediakan.
2. Jika menurut Bapak/Ibu ada yang perlu diperbaiki mohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

B. Keterangan skala penilaian

1. Skor 0 Tidak sesuai
2. Skor 1 Sesuai

Aspek

Penilaian

	Indikator	Penilaian	
		0	1
		Tidak Sesuai	Sesuai
Kebenaran Materi	Materi yang disajikan telah sesuai dengan konsep keilmuan yang berlaku, tidak mengandung kekeliruan informasi, dan mencerminkan		✓

	kebenaran ilmiah berdasarkan sumber yang dapat dipertanggungjawabkan.		
--	---	--	--

C. Komentar dan Saran

Sudah sesuai

D. Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Skor = \frac{Jumlah\ Skor}{Total\ Skor} 100\%$$

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.

1. 81,00%-100% : Sangat valid, sangat valid, sangat tuntas.
2. 61,00 %-80,00 % : Cukup valid, cukup efektif, cukup tuntas.
3. 40,00 %-60,00 % : Kurang valid, kurang efektif, atau kurang tuntas.
4. 21,00 %-40,00 % : Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas.
5. 00,00 %-20,00 % : Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas.

Semarang, 15 Juli 2025

Validator



Arifah Purnamaningrum, M.Sc.
NIP. 198905222019032010

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Validator : Arifah Purnamaningrum, M.Sc.
 NIP : NIP. 198905222019032010
 Nama Mahasiswa : Karimani Nafiah
 NIM : 2108086052
 Pembimbing : 1. Mirtaati Na'ima, M.Sc.
 2. Saifullah Hidayat, M.Sc.
 Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Berbantu Media Teka-teki Silang Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X Semester 2

A. Petunjuk

1. Fungsi lembar validasi ini untuk memberikan penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Berbantu Media Teka-teki Silang yang dikembangkan. Pemikiran rasional dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas angket ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu berkenan menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan menulis tanda checklist (✓) dalam kolom yang telah disediakan.
2. Jika menurut Bapak/Ibu ada yang perlu diperbaiki mohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

B. Keterangan skala penilaian

1. Skor 1 sangat kurang baik (SKB)
2. Skor 2 kurang baik (KB)
3. Skor 3 cukup baik (CB)
4. Skor 4 baik (B)
5. Skor 5 sangat baik (SB)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		SKB	KB	CB	B	SB
Cakupan materi	1. Konsep materi yang disajikan sesuai dengan komponen capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran					✓
	2. Konsep materi lengkap dan mudah dipahami					✓

	3. Kedalaman materi sesuai dengan kompetensi siswa pada kurikulum merdeka				✓	
	4. Materi yang disajikan relevan dengan konsep pembelajaran				✓	
	5. Materi yang disajikan secara keseluruhan mewakili cakupan materi				✓	
	6. Kegiatan pembelajaran pada LKPD bertujuan dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik				✓	
Aspek Bahasa	7. Menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat intelektual siswa				✓	
	8. Ketepatan penggunaan kalimat yang efektif dan mudah dipahami siswa			✗	✓	
	9. Ketepatan penggunaan istilah dalam instruksi- instruksi kegiatan pembelajaran, sehingga instruksi dapat dipahami dan jelas				✓	
	10. Kejelasan penggunaan bahasa yang komunikatif				✓	
	11. Kejelasan penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)			✓	✓	

C. Komentar dan Saran

Perbaiki, sesuai catatan di setiap halaman (jika ada catatan).

D. Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Total Skor}} 100\%$$

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan bapak dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan penilaian bapak.

1. 81,00%-100,00 % : Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa perbaikan.
2. 61,00 %-80,00 % : Cukup valid, cukup efektif, cukup tuntas, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil.
3. 40,00 %-60,00 % : Kurang valid, kurang efektif, atau kurang tuntas, perlu perbaikan besar, disarankan tidak digunakan.
4. 21,00 %-40,00 % : Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas, tidak bisa digunakan.
5. 00,00 %-20,00 % : Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas, tidak bisa digunakan.

Semarang, 30 April 2025

Validator



Arifah Purnamaningrum, M.Sc.

NIP. 198905222019032010

Lampiran 16 Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Validator : Widi Cahya Adi, M.Pd.
 NIP : 199206192019031014
 Nama Mahasiswa : Karimani Nafiah
 NIM : 2108086052
 Pembimbing : 1. Mirtaati Na'ima, M.Sc.
 2. Saifullah Hidayat, M.Sc.
 Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Berbantu Media Teka-teki Silang Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X Semester 2

A. Petunjuk

1. Fungsi lembar validasi ini untuk memberikan penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan Teka-teki Silang yang dikembangkan. Pemikiran rasional dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas angket ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu berkenan menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan menulis tanda checklist (✓) dalam kolom yang telah disediakan.
2. Jika menurut Bapak/Ibu ada yang perlu diperbaiki mohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

B. Keterangan skala penilaian

1. Skor 1 sangat kurang baik (SKB)
2. Skor 2 kurang baik (KB)
3. Skor 3 cukup baik (CB)
4. Skor 4 baik (B)
5. Skor 5 sangat baik (SB)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		SKB	KB	CB	B	SB
Penyajian Media	1. Penyajian LKPD sudah proporsional dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik				✓	
	2. Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar terdiri atas pendahuluan, isi, dan penutup				✓	
	3. Terdapat langkah kegiatan belajar untuk membantu peserta didik memahami materi					✓
	4. Terdapat soal dan latihan untuk melatih kemampuan peserta didik				✓	

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		SKB	KB	CB	B	SB
Kegrafikan	Desain cover LKPD					
	5. Judul LKPD dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang isi LKPD					√
	6. Warna judul LKPD ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya				√	
	7. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata					√
	8. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan				√	
	9. Bentuk, warna dan ukuran sesuai realita objek					√
	10. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar				√	
	Desain isi LKPD					
	11. LKPD memiliki tata letak (layout) yang menarik				√	
	12. Penempatan unsur tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, dan video) proporsional dan konsisten					√
	13. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi				√	
	14. Angka halaman urut dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak					√
	15. Spasi antar baris dan huruf susunan teks normal					√
	16. Jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca					√
	17. Gambar, ilustrasi, dan barcode yang ditampilkan sesuai dengan materi				√	
Kualitas Tampilan	18. Desain keseluruhan LKPD menarik				√	
	19. Elemen warna, ilustrasi, dan tipografi ditampilkan secara harmonis					√
	20. Tampilan dan penyajian pada LKPD konsisten dan sederhana					√
	21. Kejelasan tulisan, gambar, dan ilustrasi				√	

Sumber: Adopsi Al adawiyah (2022)

C. Komentar dan Saran

Produk telah melalui proses beberapa kali revisi. Produk sudah dapat digunakan dalam pengambilan data penelitian.

D. Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Skor = \frac{Jumlah\ Skor}{Total\ Skor} 100\%$$

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan bapak dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan penilaian bapak.

1. 81%-100% : Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa perbaikan.
2. 61%-80% : Cukup valid, cukup efektif, cukup tuntas, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil.
3. 40%-60% : Kurang valid, kurang efektif, atau kurang tuntas, perlu perbaikan besar, disarankan tidak digunakan.
4. 21%-40% : Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas, tidak bisa digunakan.
5. 0%-20 % : Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas, tidak bisa digunakan.

Semarang, Mei 2025

Validator

Widi Cahya Adi, M.Pd.

NIP:199206192019031014

Lampiran 17 Hasil Validasi Ahli Metodologi

LEMBAR VALIDASI AHLI METODOLOGI

Validator	:	Widi Cahya Adi, M.Pd.
NIP	:	199206192019031014
Nama Mahasiswa	:	Karimani Nafiah
NIM	:	2108086052
Pembimbing	:	1. Mirtaati Na'ima, M.Sc. 2. Saifullah Hidayat, M.Sc.
Judul Penelitian	:	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Berbantu Media Teka-teki Silang Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X Semester 2

A. Petunjuk

1. Fungsi lembar validasi ini untuk memberikan penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan Teka-teki Silang yang dikembangkan. Pemikiran rasional dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas angket ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu berkenan menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan menulis tanda checklist (✓) dalam kolom yang telah disediakan.
2. Jika menurut Bapak/Ibu ada yang perlu diperbaiki mohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

B. Keterangan skala penilaian

1. Skor 1 sangat kurang baik (SKB)
2. Skor 2 kurang baik (KB)
3. Skor 3 cukup baik (CB)
4. Skor 4 baik (B)
5. Skor 5 sangat baik (SB)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1 SKB	2 KB	3 CB	4 B	5 SB
Orientasi Masalah	1. LKPD memuat masalah yang kontekstual, relevan, dan memotivasi peserta didik untuk belajar.					✓
Mengorganisasikan Kegiatan	2. LKPD memuat langkah-langkah kegiatan yang memandu peserta didik dalam merencanakan kegiatan					✓
Membimbing Penyelidikan	3. LKPD memberikan panduan yang mendukung peserta didik dalam merancang dan melaksanakan penyelidikan				✓	
Mengembangkan dan Menyajikan Hasil	4. LKPD mendorong peserta didik mengolah hasil penyelidikan dan mempresentasikan hasil.				✓	
Menganalisis dan Evaluasi Proses	5. LKPD memuat refleksi dan evaluasi proses pembelajaran.				✓	

C. Komentar dan Saran

Produk telah melalui proses beberapa kali revisi. Produk sudah dapat digunakan dalam pengambilan data penelitian.

D. Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Skor = \frac{Jumlah\ Skor}{Total\ Skor} 100\%$$

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan bapak dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan penilaian bapak.

1. 81%-100% : Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa perbaikan.
2. 61%-80% : Cukup valid, cukup efektif, cukup tuntas, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil.
3. 40%-60% : Kurang valid, kurang efektif, atau kurang tuntas, perlu perbaikan besar, disarankan tidak digunakan.
4. 21%-40% : Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas, tidak bisa digunakan.
5. 0%-20 % : Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas, tidak bisa digunakan.

Semarang, Mei 2025

Validator



Widi Cahya Adi, M.Pd.

NIP.199206192019031014

Lampiran 18 Hasil Validasi Ahli Keterampilan Berpikir Kritis

LEMBAR VALIDASI AHLI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Validator : Elina Lestariyanti M.Pd.
 NIP : 199106192019032022
 Nama Mahasiswa : Karimani Nafiah
 NIM : 2108086052
 Pembimbing : 1. Mirtaati Na'ima, M.Sc.
 2. Saifullah Hidayat, M.Sc.
 Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Berbantu Media Teksa-teki Silang Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X Semester 2

A. Petunjuk

1. Fungsi lembar validasi ini untuk memberikan penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan Teksa-teki Silang yang dikembangkan. Pemikiran rasional dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas angket ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu berkenan menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan menulis tanda checklist (✓) dalam kolom yang telah disediakan.
2. Jika menurut Bapak/Ibu ada yang perlu diperbaiki mohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

B. Keterangan skala penilaian

1. Skor 1 sangat kurang baik (SKB)
2. Skor 2 kurang baik (KB)
3. Skor 3 cukup baik (CB)
4. Skor 4 baik (B)
5. Skor 5 sangat baik (SB)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1 SKB	2 KB	3 CB	4 B	5 SB
Interpretasi	1. Pertanyaan dapat menggambarkan setiap permasalahan yang diberikan					✓
	2. Pertanyaan mampu mengelompokkan permasalahan yang diterima				✓	
Analisis	3. Pertanyaan mampu menghubungkan antara informasi dan konsep biologi				✓	
	4. Kegiatan mampu melatih siswa untuk mengidentifikasi hubungan dari beberapa pernyataan, pertanyaan dan konsep biologi untuk merefleksikan pemikiran, pandangan, informasi, dan opini				✓	

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1 SKB	2 KB	3 CB	4 B	5 SB
Inferensi	5. Pertanyaan dapat menjadikan siswa mampu membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah					✓
Evaluasi	6. Kegiatan dapat menjadikan siswa mampu menilai pernyataan atau pendapat yang diterima baik dari diri sendiri maupun orang lain				✓	
	7. Kegiatan dapat menjadikan siswa memiliki kemampuan untuk menguji kebenaran pernyataan yang digunakan guna menyampaikan pemikiran, persepsi, pandangan, alasan, serta opini				✓	
Eksplanasi	8. Kegiatan dapat menjadikan siswa mampu menjelaskan pernyataan maupun pendapat yang telah diungkapkan untuk menjadi sebuah pendapat yang kuat					✓
Pengelolaan diri	9. Kegiatan dapat menjadikan siswa dapat mengatur keberadaan dirinya dalam menghadapi masalah				✓	
	10. Produk yang dikembangkan mampu melatih kemandirian siswa dalam menyelesaikan masalah					✓

Sumber: Adopsi Aisah (2023)

C. Komentar dan Saran

Dapat digunakan

D. Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Total Skor}} \times 100\%$$

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan bapak dengan malingkari salah satu nomor yang sesuai dengan penilaian bapak.

1. 81%-100% : Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa perbaikan.
2. 61%-80% : Cukup valid, cukup efektif, cukup tuntas, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil.

- 3. 40%-60% : Kurang valid, kurang efektif, atau kurang tuntas, perlu perbaikan besar, disarankan tidak digunakan.
- 4. 21%-40% : Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas, tidak bisa digunakan.
- 5. 0%-20 % : Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas, tidak bisa digunakan.

Semarang, 30 April 2025

Validator



199106192019032022

NIP. 199106192019032022

Lampiran 19 Hasil Validasi Guru Biologi

LEMBAR VALIDASI GURU BIOLOGI

Validator : Yany Nurhayati, S. TP
 NIP : 197612122014062001
 Instansi : SMA N 13 Semarang
 Nama Mahasiswa : Karimani Nafiah
 NIM : 2108086052
 Pembimbing : 1. Mirtaati Na'ima, M.Sc.
 2. Saifullah Hidayat, M.Sc.
 Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Berbantu Media Teka-teki Silang Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X Semester 2

A. Petunjuk

1. Fungsi lembar validasi ini untuk memberikan penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan Teka-teki Silang yang dikembangkan. Pemikiran rasional dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas angket ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu berkenan menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan menulis tanda checklist (✓) dalam kolom yang telah disediakan.
2. Jika menurut Bapak/Ibu ada yang perlu diperbaiki mohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

B. Keterangan skala penilaian

1. Skor 1 sangat kurang baik (SKB)
2. Skor 2 kurang baik (KB)
3. Skor 3 cukup baik (CB)
4. Skor 4 baik (B)
5. Skor 5 sangat baik (SB)

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		SKB	KB	CB	B	SB
Tampilan	1. Penataan unsur tata letak cover menarik					✓
	2. Kejelasan tulisan dengan bentuk dan ukuran					✓
	3. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf					✓
	4. Tampilan gambar dan warna cover menarik perhatian					✓
	5. Ukuran dan bentuk font tulisan dalam LKPD mudah dibaca					✓
	6. Tampilan gambar pada LKPD sudah sesuai dengan materi perubahan lingkungan					✓

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		SKB	KB	CB	B	SB
	7. Tampilan warna pada LKPD mudah sesuai dan serasi sehingga menarik untuk dilihat					✓
	8. Bahasa yang digunakan dalam LKPD sederhana dan mudah dipahami					✓
	9. Petunjuk penggunaan LKPD runtut dan mudah dipahami					✓
	10. Penataan unsur tata letak pada setiap LKPD menarik					✓
Materi	11. Konsep materi yang disajikan sesuai dengan komponen capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran					✓
	12. Konsep materi lengkap dan mudah dipahami				✓	
	13. Materi pada LKPD relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓	
	14. Ketetapan materi yang disajikan sesuai dan mudah dipahami					✓
	15. Kegiatan pembelajaran pada LKPD bertujuan dapat melatih keterampilan berpikir siswa					✓
	16. Kedalaman materi sesuai dengan kompetensi siswa pada kurikulum merdeka				✓	
	17. Pengembangan konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					✓
	18. Kebaruan materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan				✓	
	19. Materi dan permasalahan yang disajikan relevan antara fakta yang disajikan dengan konsep					✓
	20. Kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD dapat membantu melatih keterampilan berpikir kritis					✓

Sumber: Adopsi Mahardini (2023)

C. Komentar dan Saran

Sudah bagus, jika pegangan guru perlu disiapkan
kunci jawaban dan skor/nilai untuk UKP.

D. Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Total Skor}} 100\%$$

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan Bapak/Ibu dengan menuliskan salah satu nomor yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

- ① 81%-100% : Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa perbaikan.
2. 61%-80% : Cukup valid, cukup efektif, cukup tuntas, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil.
3. 40%-60% : Kurang valid, kurang efektif, atau kurang tuntas, perlu perbaikan besar, disarankan tidak digunakan.
4. 21%-40% : Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas, tidak bisa digunakan.
5. 0%-20 % : Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas, tidak bisa digunakan.

Semarang,

Validator



Yany Nurhayati, S. TP

NIP. 197612122014062001

Lampiran 20 Hasil Uji Skala Kecil

Nama	Desain Pembelajaran				Operasional					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peserta Didik 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Peserta Didik 2	4	4	5	4	3	3	4	4	5	5
Peserta Didik 3	5	4	3	5	3	3	3	4	4	4
Peserta Didik 4	5	4	3	5	3	4	3	4	4	4
Peserta Didik 5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Peserta Didik 6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Peserta Didik 7	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5
Peserta Didik 8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Peserta Didik 9	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4
Peserta Didik 10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Peserta Didik 11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Peserta Didik 12	4	3	4	5	4	3	4	4	5	4
Peserta Didik 13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Peserta Didik 14	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4
Peserta Didik 15	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5
Peserta Didik 16	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4
Peserta Didik 17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Peserta Didik 18	5	4	3	5	3	4	3	4	4	4
Peserta Didik 19	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
Peserta Didik 20	4	4	4	5	3	4	5	5	5	4

Lampiran 21 Surat Permohonan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50165

E-mail: info@walisongo.ac.id, Web: <http://id.walisongo.ac.id>

Nomor : B.4158/Un.10.B/D/SP.01.06/05/2025

Lamp : -

Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Arifah Purnamaningrum, M.Sc.

Dosen Validator Ahli Materi

(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)

2. Elina Lestariyanti M.Pd.

Dosen Validator Ahli Keterampilan Berpikir Kritis

(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)

di tempat.

Assalamu'alaikum Wt. Wb.

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

Nama : Karimani Nafiah
NIM : 2108068052
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
Berkas Problem Based Learning (PBL) dengan Media
Teka-teki Silang Untuk Melatih Keterampilan Berpikir
Kritis Peserta Didik Pada Materi Biologi Kelas X
Semester 2

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

Wassalamu'alaikum Wt. Wb.

Semarang, 15 Mei 2025

an. Dekan,

Ketua Prodi,

Dr. Lutyono, M.Pd.

NIP. 19691016 200801 1 008

Lampiran 22 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: info@uin-walisongo.ac.id, Web: <http://www.uin-walisongo.ac.id>

Nomor : B.3844/UH.10.8/K/SPD1.08/04/2025
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 30 April 2025

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 13 Semarang
Jalan Rowo, Semanding, Wonolo, Kec. Mijen
Kota Semarang, Jawa Tengah 50215
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Karimani Nafiah
NIM : 2108086052
Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan Media Teka-teki Silang untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Biologi Kelas X Semester 2
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 01 Mei 2025 - 31 Mei 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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

Cc: Karimani Nafiah - 5575148723

Lampiran 23 Surat Keterangan Selesai Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 13
SEMARANG

Jalan Rembangsari, Mijen, Kota Semarang Kode pos 50131 Telpom (021) 711 8031
 Email : kademid13@yahoo.com, Situs : http://smn13.smg.sch.id



SURAT KETERANGAN
 Nomor : 870/311/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 13 Semarang menerangkan bahwa :

Nama : Kartini Nafah
 NIM : 210806032
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Biologi
 Universitas : Universitas Islam Negeri Walibongse Semarang

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMA Negeri 13 Semarang pada 1 s.d 31 Mei 2025 dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan Media Tiga-diri Silang untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Biologi Kritis X Semester 2"

Ditulis surat keterangan ini buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.


 Rasmijanto, S.Pd., M.Pd.
 07010000012 199803 1 003

Lampiran 24 Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Kegiatan Observasi di kelas
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 2. Wawancara dengan Guru Biologi
Sumber: Dokumentasi Pribadi



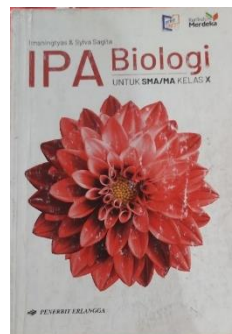
Gambar 3. Wawancara dengan Peserta Didik
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. Proses Pengisian Angket Kebutuhan
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 5. LKPD yang digunakan guru
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 5. Modul Biologi
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 6. Pengambilan Data
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 7. Pengambilan Data
Sumber: Dokumentasi Pribadi

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Karimani Nafiah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Klaten, 24 Agustus 2003
3. Alamat Rumah : Glendongan, RT.020 RW.009
Pomah, Tulung, Klaten
4. HP : Pendidikan Biologi
5. E-mail : karimaninafiah@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Aisyiyah Jatinom
 - b. SD N 3 Krajan Jatinom
 - c. SMP N 1 Jatinom
 - d. MAN 2 Klaten

Semarang, 12 Juni 2025

Karimani Nafiah
NIM. 2108086052