

BAB IV PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Hasil penelitian mengenai pengembangan E-LKPD berbasis literasi sains dalam melatih keterampilan komunikasi dan berpikir kritis pada materi virus diuraikan di bawah ini. Hasil penelitian ini meliputi data validasi E-LKPD, modul ajar, instrument soal pre-post dari empat validator, data hasil uji coba perangkat, data observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan data respon siswa di SMAM 10 Surabaya.

1. Data Hasil Validasi

a. Data Hasil Validasi Modul Ajar

Tabel 4.1 Data Hasil Validasi Ahli Media Pada Modul Ajar

No.	Penilaian	Skor
A. Cover		
1.	Komposisi warna tulisan terhadap warna latar belakang (<i>background</i>) sudah tepat dan tulisan dapat dibaca dengan jelas	3
2.	Proporsional <i>Lay Out</i> sampul (<i>cover</i>) depan (tata letak teks dan gambar) sudah tepat	3
3.	Ketepatan tata letak (<i>Lay Out</i>) setiap bagian dalam Modul Ajar	3
4.	Ilustrasi cover menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.	3
5.	Kejelasan judul Modul Ajar	3
6.	Kemenarik desain <i>cover</i>	3
7.	Memiliki daya tarik pada desain Modul Ajar yang ditampilkan (warna, gambar/ilustrasi, huruf)	4
8.	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	3

9.	Proporsi ukuran huruf judul dan teks pendukung Modul Ajar lebih dominan dan professional	3
----	---	---

42



No.	Penilaian	Skor
	dibandingkan ukuran modul dan nama pengarang	
B. Ukuran Modul Ajar		
10.	Ukuran Modul Ajar sesuai dengan standar ISO A4 (210 X 297 mm)	4
C. Kemudahan penggunaan		
11.	Modul Ajar disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian Modul Ajar	4
D. Konsistensi		
19.	Penggunaan kata, istilah, dan kalimat pada materi pembelajaran sudah konsisten	3
20.	Penggunaan bentuk dan huruf sudah konsisten	3
21.	Susunan tata letak tampilan (<i>Lay Out</i>) sudah konsisten	3
E. Kemanfaatan		
23.	Penggunaan Modul Ajar mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	3
F. Kegrafikan		
27.	ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca Dengan jelas	3
28.	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	3
29.	Ilustrasi gambar yang digunakan jelas (tidak buram)	3
30.	Spasi antar baris susunan pada teks normal	3
31.	Spasi antar kata normal	3



Tabel 4.2 Data Hasil Validasi Ahli Materi Pada Modul Ajar

No	Penilaian	Skor
A. Kelayakan isi		
1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4
2	Kesesuaian tujuan pembelajaran pada masing-masing sub materi	3
3	Kesesuaian dan kelengkapan materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4
4	Kesesuaian latihan soal dengan tujuan pembelajaran	4
5	<p>Kesesuaian latihan soal dengan indikator literasi sains ;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. 2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. 3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 	3
6	<p>Kesesuaian latihan soal dengan indikator berpikir kritis;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Merpertanyakan fakta 4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri 	4
7	Kesesuaian latihan soal dengan materi pembelajaran	4
8	Materi dalam modul ajar mudah dipahami	4



No	Penilaian	Skor
9	Kebenaran konsep materi dalam modul ajar	4
10	Kesesuaian ilustrasi gambar (contoh-contoh gambar) dalam materi pembelajaran	4
B. Kelayakan Kebahasaan		
11	Keterbacaan tulisan	4
12	Istilah yang digunakan pada modul ajar lazim untuk siswa	4
13	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar	4
14	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4
C. Penyajian		
15	Penyajian modul ajar lengkap dengan langkah-langkah sintak PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	4
16	Kelengkapan bagian-bagian yang menyusun modul ajar (kurikulum Merdeka), yaitu 1. Informasi umum ; identitas, Profil pelajar Pancasila, keterampilan abad 21, literasi, sarana dan prasarana, Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran, materi prasyarat, Pustaka. 2. Komponen inti ; CP umum, CP per elemen, Tujuan pembelajaran, indikator keberhasilan, pertanyaan pemantik, pemahaman bermakna, kegiatan pembelajaran, refleksi, instrument evaluasi, kisi-kisi instrument evaluasi, dan E-LKPD.	4

Tabel 4.3 Data Hasil Validasi Praktisi Pada Modul Ajar

No	Penilaian	Skor Penilaian	
		V1	V2
A. Kelayakan Isi			
1.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4	4
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran pada masing-masing sub materi	4	4
3.	Kesesuaian dan kelengkapan materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	4
4.	Kesesuaian latihan soal dengan tujuan	4	4



No	Penilaian	Skor Penilaian	
		V1	V2
	pembelajaran		
5.	<p>Kesesuaian latihan soal dengan indikator literasi sains ;</p> <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah <ul style="list-style-type: none"> Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 	4	4
6.	<p>Kesesuaian latihan soal dengan indikator berpikir kritis;</p> <ol style="list-style-type: none"> Interpretasi : Mengkategorikan Analisis : Evaluasi argument Inferensi : Mempertanyakan fakta Eksplanasi : Mengajukan argument Evaluasi : Penilaian diri sendiri 	4	4
7.	Kesesuaian latihan soal dengan materi pembelajaran	4	4
8.	Materi dalam modul ajar mudah Dipahami	4	4
9.	Kebenaran konsep materi dalam modul ajar	4	4
10.	Kesesuaian ilustrasi gambar (contoh-contoh gambar) dalam materi pembelajaran	4	4
B. Kelayakan Kebahasaan			
11.	Keterbacaan tulisan	4	4
12.	Istilah yang digunakan pada modul ajar	4	4



No	Penilaian	Skor Penilaian	
		V1	V2
	lazim untuk siswa		
13.	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar	4	4
14.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4	4
C. Penyajian			
15.	Penyajian modul ajar lengkap dengan langkah-langkah sintak PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	4	4
16.	Kelengkapan bagian-bagian yang menyusun modul ajar (kurikulum Merdeka), yaitu 1. Informasi umum ; identitas, Profil pelajar Pancasila, keterampilan abad 21, literasi, sarana dan prasarana, Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran, materi prasyarat, Pustaka. 2. Komponen inti ; CP umum, CP per elemen, Tujuan pembelajaran, indikator keberhasilan, pertanyaan pemantik, pemahaman bermakna, kegiatan pembelajaran, refleksi, instrument evaluasi, kisi-kisi instrument evaluasi, dan E-LKPD.	4	4
17.	Modul Ajar disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian Modul Ajar	4	4
18.	Penggunaan Modul Ajar mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	4	4

Ket : V1: Validator 1, V2: Validator 2.

b. Data Hasil Validasi E-LKPD

Tabel 4.4 Data Hasil Validasi Ahli Media Pada E-LKPD

No	Penilaian	Skor
A. Cover		
1	Komposisi warna tulisan terhadap warna latar belakang (<i>background</i>) sudah tepat dan tulisan	3



No	Penilaian	Skor
	dapat dibaca dengan jelas	
2	Proporsional <i>Lay Out</i> sampul (<i>cover</i>) depan (tata letak teks dan gambar) sudah tepat	3
3	Ketepatan tata letak (<i>Lay Out</i>) setiap bagian dalam E-LKPD	3
4	Ilustrasi cover menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.	3
5	Kejelasan judul E-LKPD	3
6	Kemenarikn desain <i>cover</i>	3
7	Memiliki daya tarik pada desain E-LKPD yang ditampilkan (warna, gambar/ilustrasi, huruf)	3
8	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	3
9	Proporsi ukuran huruf judul dan teks pendukung E-LKPD lebih dominan dan professional dibandingkan ukuran modul dan nama pengarang	3
B. Ukuran E-LKPD		
10	Ukuran E-LKPD sesuai dengan standar ISO A4 (210 X 297 mm)	4
C. Kemudahan Penggunaan		
11	E-LKPD disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian E-LKPD	3
12	E-LKPD mudah dioperasikan menggunakan PC/Laptop maupun Handphone	3
13	Kemudahan pengoperasian konten multimedia yang terdapat dalam E-LKPD	3
14	Kemudahan pencarian halaman E-LKPD	3
15	Petunjuk penggunaan E-LKPD jelas dan tidak membingungkan	3
16	Tombol-tombol pada video pembelajaran berfungsi dengan baik	3
17	Tombol link pada materi ajar berfungsi dengan baik	4
18	E-LKPD dapat di akses kapanpun dan di mana saja	4
C. Konsistensi		



No	Penilaian	Skor
19	Penggunaan kata, istilah, dan kalimat pada materi pembelajaran sudah konsisten	3
20	Penggunaan bentuk dan huruf sudah konsisten	3
21	Susunan tata letak tampilan (<i>Lay Out</i>) sudah Konsisten	3
D. Kemanfaatan		
22	E-LKPD mempermudah siswa dalam menerima materi yang diajarkan	3
23	Penggunaan E-LKPD mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	3
24	Penggunaan E-LKPD mampu meningkatkan perhatian siswa terhadap materi pembelajaran	3
25	Kemudahan siswa dalam berinteraksi dengan E-LKPD	3
E. Kegrafikan		
26	Penggunaan warna pada E-LKPD sudah tepat dan tidak berlebihan	3
27	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	3
28	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	3
29	Ilustrasi gambar yang digunakan jelas (tidak buram)	3
30	Spasi antar baris susunan pada teks normal	3
31	Spasi antar kata normal	3

Tabel 4.5 Data Hasil Validasi Ahli Materi Pada E-LKPD

No	Penilaian	Skor
A. Kelayakan isi		
1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4
2	Kesesuaian tujuan pembelajaran pada masing-masing sub materi	4
3	Kesesuaian dan kelengkapan materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4
4	Kesesuaian bahan diskusi dengan tujuan	4



No	Penilaian	Skor
	pembelajaran	
5	Kesesuaian bahan diskusi dengan indikator literasi sains ; <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. 2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. 3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 	4
6	Kesesuaian bahan diskusi dengan indikator berpikir kritis; <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Merpertanyakan fakta 4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri 	4
7	Kesesuaian bahan diskusi dengan materi pembelajaran	4
8	Materi dalam E-LKPD mudah dipahami	4
9	Kebenaran konsep materi dalam E-LKPD	4
10	Kesesuaian ilustrasi gambar (contoh-contoh gambar) dalam materi pembelajaran	4
B. Kelayakan Kebahasaan		
11	Keterbacaan tulisan	4
12	Istilah yang digunakan pada E-LKPD lazim untuk siswa	
13	Kejelasan penyampaian informasi (panduan penggunaan, tujuan pembelajaran, dan langkah	



No	Penilaian	Skor
	kegiatan pembelajaran) pada E-LKPD	
14	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar	4
15	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4
16	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berfikir siswa	4
C. Penyajian		
17	Penyajian E-LKPD lengkap dengan langkah-langkah sintak PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	3
18	Keruntutan kegiatan pembelajaran	4
19	Masing-masing kegiatan belajar sudah dilengkapi dengan bahan ajar berupa gambar, video, dan materi ajar	4
20	Langkah-langkah dalam E-LKPD dapat dipahami siswa dengan mudah	4

Tabel 4.6 Data Hasil Validasi Praktisi Pada E-LKPD

No	Penilaian	Skor Penilaian	
		V1	V2
A. Kelayakan Isi			
1.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4	4
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran pada masing-masing sub materi	4	4
3.	Kesesuaian dan kelengkapan materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	4
4.	Kesesuaian latihan soal dengan tujuan pembelajaran	4	4
5.	Kesesuaian latihan soal dengan indikator literasi sains ; 1. Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk diselidiki ilmiah. 2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	4	3



No	Penilaian	Skor Penilaian	
		V1	V2
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenal isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. 3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 		
6.	Kesesuaian latihan soal dengan indikator berpikir kritis; <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Merpertanyakan fakta 4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri 	4	4
7.	Kesesuaian latihan soal dengan materi pembelajaran	4	3
8.	Materi dalam E-LKPD mudah Dipahami	4	4
9.	Kebenaran konsep materi dalam E-LKPD	4	4
10.	Kesesuaian ilustrasi gambar (contoh-contoh gambar) dalam materi pembelajaran	4	3
B. Kelayakan Kebahasaan			
11.	Keterbacaan tulisan	4	4
12.	Istilah yang digunakan pada E-LKPD lazim untuk siswa	4	4
13.	Kejelasan penyampaian informasi (panduan penggunaan, tujuan pembelajaran, dan langkah kegiatan pembelajaran) pada E-LKPD	4	4
14.	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar	4	4
15.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4	4
16.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berfikir siswa	4	4



No	Penilaian	Skor Penilaian	
		V1	V2
C. Penyajian			
17.	Penyajian E-LKPD lengkap dengan langkah-langkah sintak PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	3	4
18.	Masing-masing kegiatan belajar sudah dilengkapi dengan bahan ajar berupa gambar, video, dan materi ajar	4	3
19.	Langkah-langkah dalam E-LKPD dapat dipahami siswa dengan mudah	4	4
20.	E-LKPD disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian E-LKPD	4	4
21.	E-LKPD mudah dioperasikan menggunakan PC/Laptop maupun Handphone	4	4
22.	Kemudahan pengoperasian konten multimedia yang terdapat dalam E-LKPD	4	4
23.	Kemudahan pencarian halaman E-LKPD	4	3
24.	Petunjuk penggunaan E-LKPD jelas dan tidak membingungkan	4	4
25.	Tombol-tombol pada video pembelajaran berfungsi dengan baik	4	3
26.	Tombol link pada materi ajar berfungsi dengan baik	4	4
27.	E-LKPD dapat di akses kapanpun dan di mana saja	4	4
D. Kemanfaatan			
28.	E-LKPD mempermudah siswa dalam menerima materi yang diajarkan	4	4
29.	Penggunaan E-LKPD mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	4	4
30.	Penggunaan E-LKPD mampu meningkatkan perhatian siswa terhadap materi pembelajaran	4	4
31.	Kemudahan siswa dalam berinteraksi dengan E-LKPD	4	4



c. Data Hasil Validasi Uji coba perangkat

Tabel 4.7 Data Hasil Validasi Ahli Materi Pada Instrument Soal Pre-Post

No	Penilaian	Skor
B. Kelayakan isi		
1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4
2	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan soal tes	4
3	Kesesuaian tujuan pembelajaran dan tingkatan kognitif (C) siswa dengan indikator berpikir kritis	3
4	<p>Kesesuaian soal tes dengan aspek dan indikator literasi sains ;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. 2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. 3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 	4
5	<p>Kesesuaian soal tes dengan indikator berpikir kritis;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Mempertanyakan fakta 4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri 	3
6	Kesesuaian soal tes dengan tingkatan kognitif (C) siswa	3
7	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal	4
8	Kesesuaian ilustrasi gambar dalam soal	4



9	Kesesuaian soal dengan materi pembelajaran	4
10	Kebenaran materi pembelajaran yang disajikan dalam soal	4
11	Soal dapat mengevaluasi ketercapaian CP dan Sub CP	4
12	Soal dapat mengukur keterampilan kritis dan komunikasi siswa	3
B. Kelayakan Kebahasaan		
13	Keterbacaan tulisan	4
14	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti	4
15	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4
16	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4
C. Penyajian		
17	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	4
18	Soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	3
19	Gambar/diagram yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas	4
20	Butir soal tidak bergantung jawabannya dengan soal sebelumnya	4

Tabel 4.8 Data Hasil Validasi Praktisi Pada Pada Instrument Soal Pre-Post

No	Penilaian	Skor Penilaian	
		V1	V2
A. Kelayakan Isi			
1.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4	4
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan soal tes	4	4
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dan tingkatan kognitif (C) siswa dengan indikator berpikir kritis	3	4
4.	Kesesuaian soal tes dengan aspek dan indikator literasi sains ; 1. Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah	4	3

No	Penilaian	Skor Penilaian	
		V1	V2
	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. 2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. 3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 		
5.	Kesesuaian soal tes dengan indikator berpikir kritis; <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Mempertanyakan fakta 4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri 	3	4
6.	Kesesuaian soal tes dengan tingkatan kognitif (C) siswa	4	4
7.	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal	4	4
8.	Kesesuaian ilustrasi gambar dalam soal	4	4
9.	Kesesuaian soal dengan materi pembelajaran	4	4
10.	Kebenaran materi pembelajaran yang disajikan dalam soal	4	4
11.	Soal dapat mengevaluasi ketercapaian CP dan Sub CP	4	4
12.	Soal dapat mengukur keterampilan kritis dan komunikasi siswa	3	4
B. Kelayakan Kebahasaan			
13.	Keterbacaan tulisan	4	4
14.	Menggunakan kalimat jelas dan mudah	4	4

No	Penilaian	Skor Penilaian	
		V1	V2
	dimengerti		
15.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4	4
16.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4
C. Penyajian			
17.	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	4	3
18.	Soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	4	4
19.	Gambar/diagram yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas	4	4
20.	Butir soal tidak bergantung jawabannya dengan soal sebelumnya	4	4

d. Saran perbaikan validator pada perangkat pembelajaran

Tabel 4.9 Saran Perbaikan Validator Pada Perangkat Pembelajaran

Perangkat	Validator	Saran perbaikan
Modul ajar	Ahli media	Setiap gambar di modul ajar dikasih judul gambar
		Kata “disusun oleh” dibesarkan sedikit
	Ahli materi	Kata kerja (KK) tujuan pembelajaran, sebaiknya berbeda dengan KK indikator
	Praktisi	Modul ajar belum ada daftar isi dan nomor halaman
E-LKPD	Ahli media	Tulisan “disusun oleh” dipindah dibawahnya nama dan kelas
		Setiap gambar dan video diberikan judul
		Tidak perlu tulis aspek literasi sains di cover cukup di penjelasan setelah halaman cover
		Garis tepi harus tebal untuk jawaban dan harus konsisten

Perangkat	Validator	Saran perbaikan
	Ahli materi	E-LKPD digunakan sebagai panduan kegiatan pembelajaran. Jadi, perlu ada kata-kata/kalimat pengantar apa yang harus dilakukan selama proses pembelajaran
	Praktisi	E-LKPD belum terlihat kolom kesimpulan materi per pertemuan yang ditunjukkan ke siswa
		Penekanan materi pada ciri-ciri khusus yang dimiliki virus, masih kurang seperti virus dikatakan makhluk hidup atau mati
		Daftar isi untuk E-LKPD belum ada
Uji coba perangkat	Ahli materi	Ada beberapa butir soal kurang sesuai dengan level kognitif (C), ket. Kritis, literasi sains.
		Instrumen pengukuran keterampilan komunikasi belum tersedia
	Praktisi	Belum mencantumkan durasi pengerjaan Uji coba perangkat dan keterangan instansi sekolah yang di uji cobakan

3. Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Tabel 4.10 Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan 1

Tahap	Kegiatan	Skor	
		O1	O2
Awal	Mengawali proses pembelajaran dengan mengucapkan salam kepada peserta didik dan mengajak peserta didik berdoa.	4	2
	Memeriksa kehadiran peserta didik	2	2
	Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dan menyiapkan Bahan Ajar Interaktif	3	3

Tahap	Kegiatan	Skor	
		O1	O2
	berbasis Literasi sains.		
	Memberikan soal <i>Pre-test</i>	4	4
	Mengaitkan materi pembelajaran dengan pengetahuan peserta didik	3	4
	Memberikan stimulasi dengan menayangkan gambar tentang virus	4	4
Orientasi peserta didik pada masalah	Mengarahkan peserta didik untuk membuka link bahan ajar interaktif yaitu berupa Bahan Ajar Interaktif Berbasis Literasi sains	3	3
	Menyampaikan judul dan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.	4	4
	Mengintruksikan peserta didik untuk membuka Bahan Ajar Interaktif berbasis literasi sains dan peserta didik diminta untuk mengkaji wacana tentang virus pada Bahan Ajar Interaktif kegiatan 1	3	3
	Memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah.	3	3
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Mengorganisasi kelompok secara heterogen yang masing-masing kelompok terdiri 5-6 siswa	4	3
	Membantu peserta didik mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut	3	3
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mengobservasi keterlibatan peserta didik dalam mengumpulkan informasi	3	3

Tahap	Kegiatan	Skor	
		O1	O2
Mengembangkan dan menyajikan penyelidikan hasil	Memfasilitasi peserta didik untuk bertanya terkait alternatif solusi pemecahan masalah dan penyajian hasil diskusi.	3	2
Menganalisis dan mengevaluasi	Mengevaluasi hasil diskusi melalui tanya jawab	3	2
	Memberikan tanggapan atas diskusi yang dilakukan.	3	2
Penutup	Memberikan pertanyaan secara lisan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa selama proses pembelajaran berlangsung.	2	2
	Memberikan tindak lanjut yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya	4	3
	Mengucapkan salam kepada peserta didik dan berdoa sebagai tanda akhir berakhirnya proses pembelajaran.	4	4

Ket; O1 : Observer 1, O2 : Observer 2

Tabel 4.11 Data Hasil Keterlaksanaan Observasi Pembelajaran Pertemuan 2

Tahap	Kegiatan	Skor	
		O1	O2
Awal	Mengawali proses pembelajaran dengan mengucapkan salam kepada peserta didik dan mengajak peserta didik berdoa.	4	2
	Memeriksa kehadiran peserta didik	2	2
	Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dan menyiapkan Bahan Ajar Interaktif berbasis Literasi sains.	3	4

Tahap	Kegiatan	Skor	
		O1	O2
	Mengaitkan materi pembelajaran dengan pengetahuan peserta didik	3	3
	Memberikan stimulasi dengan menayangkan gambar tentang virus	4	3
Orientasi peserta didik pada masalah	Mengarahkan peserta didik untuk membuka link bahan ajar interaktif yaitu berupa Bahan Ajar Interaktif Berbasis Literasi sains	3	3
	Menyampaikan judul dan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.	4	4
	Mengintruksikan peserta didik untuk membuka Bahan Ajar Interaktif berbasis literasi sains dan peserta didik diminta untuk mengkaji wacana tentang virus pada Bahan Ajar Interaktif kegiatan 2	3	3
	Memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah.	3	3
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Mengorganisasi kelompok secara heterogen yang masing-masing kelompok terdiri 5-6 siswa	4	4
	Membantu peserta didik mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut	3	3
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mengobservasi keterlibatan peserta didik dalam mengumpulkan informasi	3	3
Mengembangkan dan menyajikan hasil penyelidikan	Memfasilitasi peserta didik untuk bertanya terkait alternatif solusi pemecahan masalah dan penyajian hasil diskusi.	3	3

Tahap	Kegiatan	Skor	
		O1	O2
Menganalisis dan mengevaluasi	Mengevaluasi hasil diskusi melalui tanya jawab	3	2
	Memberikan tanggapan atas diskusi yang dilakukan.	3	2
Penutup	Memberikan pertanyaan secara lisan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa selama proses pembelajaran berlangsung.	2	2
	Memberikan soal <i>posttest</i>	4	3
	Mengucapkan salam kepada peserta didik dan berdoa sebagai tanda akhir berakhirnya proses pembelajaran.	4	4

Ket; O1 : Observer 1, O2 : Observer 2

4. Data hasil pre-test dan post-test

Tabel 4.12 Data Hasil Nilai Pre-Test Dan Post-Test Keterampilan Berpikir Kritis

Nama	Pre-test					Jumlah	Nilai	Post-test					Jumlah	Nilai
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
N	2	2	1	1	1	7	35	3	4	3	2	3	15	75
TRM	2	1	1	2	2	8	40	3	2	4	1	2	12	60
AFR	1	1,5	3	1	1	7,5	37,5	1	2	2	4	3	12	60
AYE	3	1	1	1	2	8	40	4	4	1	4	4	17	85
DKS	2	1,5	2	1	1	7,5	37,5	4	4	4	4	4	20	100
KRM	1	2	1	2	2	8	40	3	4	4	4	4	19	95
AZA	2	1,5	2	2	2	9,5	47,5	4	4	4	4	4	20	100
AAS	1	1,5	2	2	1	7,5	37,5	2	4	4	4	4	18	90
OAR	1	1,5	1	1	3	7,5	37,5	3	4	4	4	4	19	95
MU	1	2	2	1	2	8	40	4	4	4	4	4	20	100

Nama	Pre-test					Jumlah	Nilai	Post-test					Jumlah	Nilai
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
AYDM	2	1,5	1	2	1	7,5	37,5	2	4	3	2	4	15	75
NAR	2	1	1	1	2	7	35	2	3	4	4	4	17	85
RPN	2	2	1	2	2	9	45	4	4	4	4	4	20	100
FAA	2	2	1	1	2	8	40	4	4	4	3	4	19	95
CRFS	2	2	1	1	2	8	40	3	4	4	3	4	18	90
NC	2	2	1	1	2	8	40	4	3	4	3	4	18	90
AANA	3	1,5	2	2	1	9,5	47,5	4	4	4	3	4	19	95
TNZR	2	1	2	2	1	8	40	4	3	4	4	4	19	95
RPP	1	1	2	2	1	7	35	2	4	2	4	4	16	80
APR	2	1,5	1	1	1	6,5	32,5	3	3	2	2	4	14	70
RHB	2	1	2	2	1	8	40	3	3	4	4	4	18	90
SSA	1	1	1	1	1	5	25	3	4	2	2	4	15	75
ZNAT	2	1,5	1	2	1	7,5	37,5	3	3	4	2	4	16	80
ZNJ	2	1,5	1	2	2	8,5	42,5	3	4	4	4	4	19	95
DAF	2	2	1	2	2	9	45	4	4	4	4	3	19	95
NAP	1	1,5	1	1	2	6,5	32,5	4	4	4	3	3	18	90
BAR	1	2	2	1	2	8	40	3	4	4	4	4	19	95
ADP	1	2	2	1	1	7	35	3	4	4	3	4	18	90
MZJR	1	1	1	1	2	6	30	3	3	3	4	4	17	85
PA	1	1	2	2	1	7	35	3	3	4	4	4	18	90
ARF	1	1,5	1	1	1	5,5	27,5	3	3	3	3	4	16	80

Ket = 1: Interpretasi, 2: Analisis, 3: Inferensi, 4: Eksplanasi, 5: Evaluasi

Tabel 4.13 Data Hasil Nilai Pre-Test Dan Post-Test Keterampilan Komunikasi

Nama	Pre-test			Jumlah	Nilai	Post-test			Jumlah	Nilai
	1	2	3			1	2	3		

Nama	Pre-test			Jumlah	Nilai	Post-test			Jumlah	Nilai
	1	2	3			1	2	3		
N	2	1	1	4	33	3	3	3	9	75
TRM	2	1	2	5	41	4	4	4	12	100
AFR	2	2	1	5	41	2	3	3	8	66
AYE	2	1	2	5	41	3	2	4	9	75
DKS	2	1	1	4	33	4	3	2	9	75
KRM	2	2	2	6	50	2	3	4	9	75
AZA	2	2	1	5	41	3	4	4	11	91
AAS	1	1	1	3	25	2	3	4	9	75
OAR	3	1	2	6	50	3	3	2	8	66
MU	2	2	1	5	41	1	4	4	9	75
AYDM	2	2	2	6	50	4	4	2	10	83
NAR	1	2	2	5	41	3	2	3	8	66
RPN	2	2	2	6	50	3	3	4	10	83
FAA	1	2	2	5	41	4	3	2	9	75
CRFS	1	1	2	4	33	4	2	3	9	75
NC	1	1	2	4	33	4	1	4	9	75
AANA	1	1	2	4	33	3	2	4	9	75
TNZR	1	1	2	4	33	3	3	1	7	58
RPP	1	1	3	5	41	4	4	2	10	83
APR	1	2	2	5	41	4	2	3	9	75
RHB	2	1	2	5	41	2	4	3	9	75
SSA	1	1	2	4	33	4	3	3	10	83
ZNAT	1	1	1	3	25	4	4	1	9	75
ZNJ	1	2	1	4	33	3	2	4	9	75
DAF	2	1	1	4	33	3	4	1	8	66
NAP	2	2	1	5	41	1	3	3	7	58
BAR	2	1	1	4	33	1	4	4	9	75
ADP	1	1	1	3	25	4	1	3	8	66
MZJR	2	1	2	5	41	4	3	4	11	91
PA	3	2	1	6	50	2	4	3	9	75
ARF	1	2	2	5	41	3	3	3	9	75

Ket; 1: Penggunaan bahasa yang baik, 2: Menuliskan penyelesaian masalah secara tepat dan jelas, 3: Mengorganisasi konsep

5. Data hasil respon siswa

Tabel 4.14 Data Hasil Respon Siswa

No	Pernyataan	Jumlah jawaban			
		1	2	3	4
1	Saya menyukai materi virus	0	3	16	4
2	Penggunaan E-LKPD berbasis literasi sains memudahkan saya dalam memahami materi	1	7	12	3
3	Struktur E-LKPD berbasis literasi sains sistematis dengan materi virus	0	6	14	3
4	Tampilan E-LKPD berbasis literasi sains menarik	1	6	10	6
5	Perpaduan warna di E-LKPD berbasis literasi sains sesuai atau tidak mencolok	1	6	12	4
6	Penambahan media video dan gambar dalam E-LKPD berbasis literasi sains sangat membantu dalam memahami materi	0	10	8	5
7	Penyajian E-LKPD berbasis literasi sains membuat saya lebih tertarik untuk belajar	0	8	11	4
8	Bahasa yang digunakan dalam E-LKPD berbasis literasi sains mudah dimengerti	0	7	13	3
9	E-LKPD berbasis literasi sains memberikan informasi baru berkaitan dengan materi virus	0	5	14	4
10	Petunjuk menggunakan E-LKPD berbasis literasi sains jelas dan mudah dipahami	0	6	12	5
11	E-LKPD berbasis literasi sains berisi soal-soal yang melatih keterampilan komunikasi dan berpikir kritis	1	6	12	4

Ket: Penilaian 1 (kurang baik), penilaian 2 (cukup baik), penilaian 3 (baik), dan penilaian 4 (sangat baik)

B. Deskripsi Produk yang Dikembangkan

Tujuan yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kelayakan E-LKPD yang dikembangkan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah E-LKPD berbasis literasi

sains untuk SMA/MA Kelas X yang dinyatakan layak untuk digunakan. E-LKPD berbasis literasi sains ini menggunakan aplikasi elektronik (E-LKPD) yang mengedepankan latihan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis siswa. Pada penelitian ini, E-LKPD berbasis literasi sains dibuat dengan menggunakan ilustrasi, media, informasi yang menarik, dan bahasa yang mudah dipahami. Berikut ini adalah deskripsi produk yang mengikuti desain model pengembangan ADDIE.

1. Analysis

a. Analisis kinerja

Observasi terhadap siswa kelas X dan guru mata pelajaran biologi di SMAM 10 Surabaya dilakukan pada tahap ini. Berikut ini adalah hasil dari kegiatan observasi tersebut:

1. LKPD yang digunakan masih berbetuk cetak sehingga banyak siswa yang kurang bersemangat dalam pembelajaran akibat tampilan LKPD yang monoton.
2. LKPD hanya berupa latihan soal-soal yang harus dikerjakan dan belum menggunakan pendekatan atau strategi untuk mengembangkan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis siswa.

b. Analisis siswa

Pada tahap ini dilakukan dengan observasi karakteristik siswa di kelas X SMAM 10 Surabaya. Ketika proses pembelajaran berlangsung, kemampuan untuk memecahkan masalah dengan berpikir kritis dan kepercayaan pada jawabannya sendiri masih relatif rendah. Hal ini juga didukung oleh hasil belajar siswa yang rendah.

c. Analisis fakta, konsep, prinsip, dan prosedur dalam materi ajar

Tahap ini mengkaji fakta, konsep, prinsip, dan prosedur dalam materi ajar yang akan diberikan kepada siswa. Materi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah materi virus dengan menggunakan E-LKPD berbasis

literasi sains dengan tujuan untuk melatih kemampuan komunikasi dan berpikir kritis peserta didik.

d. Analisis tujuan pembelajaran

Pada tahap ini, peneliti melakukan penelusuran terhadap CP, Sub CP, dan tujuan pembelajaran yang terdapat pada materi virus. E-LKPD yang akan dirancang dalam penelitian ini menggunakan tujuan pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 4.15 CP, Sub CP, dan Tujuan Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran	Sub Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Pemahaman konsep	Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya , inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan.	Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman virus dan peranannya.	1. Peserta didik dapat menginterpretasi permasalahan yang terjadi dengan tepat berdasarkan bacaan 2. Peserta didik dapat mendeskripsikan minimal 3 ciri virus dengan menyimak video atau menelaah gambar beberapa virus 3. Peserta didik dapat menguraikan cara virus berkembangbiak dan menyebar dengan benar berdasarkan kasus yang diberikan

Elemen	Capaian Pembelajaran	Sub Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
			<p>4. Peserta didik dapat menganalisis perbedaan proses replikasi virus secara litik dan lisogenik dengan tepat berdasarkan diagram venn.</p> <p>5. Peserta didik dapat menganalisis peranan virus yang menguntungkan dan merugikan dengan benar berdasarkan isu lokal dan global</p> <p>6. Peserta didik dapat memberikan solusi terhadap pencegahan penyebaran virus yang ada di sekitarnya dengan tepat</p>
Keterampilan proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati 2. Mempertanyakan dan memprediksi 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan 4. Memproses dan menganalisis data dan informasi 5. Mengevaluasi 		

Elemen	Capaian Pembelajaran	Sub Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
	dan merefleksikan hasil		

2. Design

Tahap desain pengembangan bertujuan untuk menghasilkan dan menyusun E-LKPD berbasis literasi sains untuk melatih kemampuan komunikasi dan berpikir kritis dalam memahami materi virus. Tujuan utama dari tahap perancangan ini adalah untuk membuat komponen-komponen yang diperlukan untuk membuat E-LKPD berbasis literasi sains. Berikut ini adalah hasil dari tahap desain:

a. Penyusunan Uji coba perangkat

Tes dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran. Untuk menilai pengetahuan siswa, siswa diberikan pre-test dan post-test dalam bentuk esai. Setelah diujicobakan dengan menggunakan E-LKPD berbasis literasi sains, soal tes tersebut digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi dan berpikir kritis siswa.

b. Pemilihan media

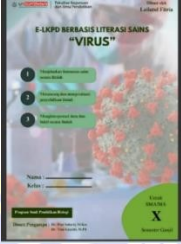

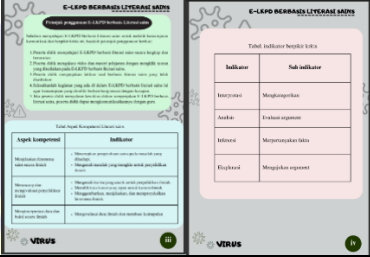
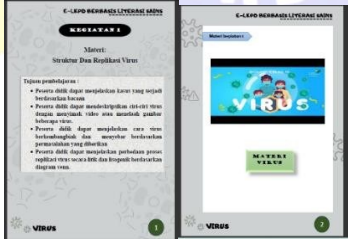
LKPD yang digunakan pada penelitian ini adalah LKPD elektronik (E-LKPD) berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa.




c. Pemilihan format isi


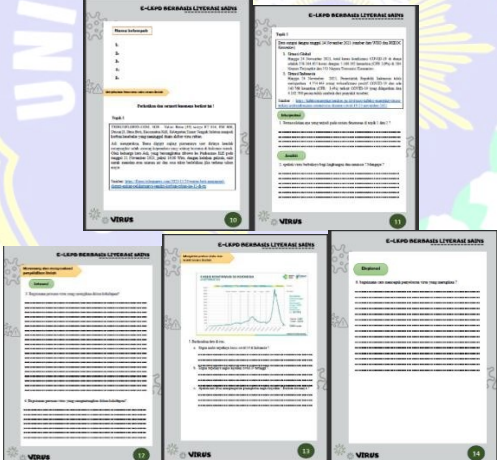
Format yang terdapat dalam E-LKPD berbasis literasi sains dalam melatih keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa terdiri dari aspek kompetensi literasi sains, indikator keterampilan komunikasi dan berpikir kritis, petunjuk, capaian pembelajaran, materi, media, dan bahan diskusi.

d. Desain awal

Tabel 4.16 Desain awal E-LKPD berbasis Literasi Sains

No	Visual	Keterangan
1.		<p>Desain sampul dibuat semenarik mungkin, tersusun atas judul E-LKPD, logo, pembimbing dan penulis, aspek literasi sains kelas dan semester, dan ilustrasi materi virus.</p>
2.		<p>Bagian kata pengantar menjelaskan tentang isi E-LKPD berbasis literasi sains secara garis besarnya.</p>
3.		<p>Berisi tentang petunjuk penggunaan E-LKPD dan indikator literasi sains serta indikator berpikir kritis</p>
4.		<p>Berisi tujuan pembelajaran pada kegiatan belajar 1 dan halaman selanjutnya berisi video dan materi berkaitan dengan materi pada kegiatan belajar 1</p>

No	Visual	Keterangan
5		<p>Berisi sintak PBL yang pertama yaitu orientasi siswa pada masalah, juga terdapat sintak berikutnya yaitu mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok melalui diskusi yang akan dilaksanakan. Juga berisi gambar-gambar yang dapat menstimulasi pengetahuan siswa terhadap materi yang akan dipelajari</p>
6		<p>Berisi bahan diskusi pada kegiatan belajar 1, yang setiap pertanyaannya sudah terintegrasi dengan aspek literasi sains dan indikator berpikir kritis</p>
7		<p>Berisi tujuan pembelajaran pada kegiatan belajar 2, dan halaman selanjutnya berisi video serta materi yang berkaitan dengan materi pada kegiatan belajar 2</p>

No	Visual	Keterangan
8		<p>Berisi sintak PBL yang pertama yaitu orientasi siswa pada masalah, juga terdapat sintak berikutnya yaitu mengorganisasikan siswa kedalam kelompok melalui diskusi yang akan dilaksanakan. Juga berisi gambar-gambar yang dapat menstimulasi pengetahuan siswa terhadap materi yang akan dipelajari pada kegiatan belajar 2</p>
9		<p>Berisi bahan diskusi pada kegiatan belajar 2, yang setiap pertanyaannya sudah terintegrasi dengan aspek literasi sains dan indikator berpikir kritis</p>

3. Develop

E-LKPD berbasis literasi sains yang diperoleh dari tahap analisis dan desain disebut sebagai draft 1 pada tahap

pengembangan, kemudian dikembangkan sesuai dengan rancangan awal. Sebelum diujicobakan kepada siswa, draft 1 akan divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan dua ahli praktisi. Masukan dan saran dari para validator digunakan untuk memperbaiki E-LKPD berbasis literasi sains. Setelah E-LKPD dinyatakan valid oleh validator, maka E-LKPD tersebut disebut sebagai draft 2, dan E- LKPD berbasis literasi sains dapat diujicobakan kepada siswa.

a. Analisis data validasi ahli

Berikut hasil validasi modul ajar, E-LKPD berbasis literasi sains, dan Uji coba perangkat . Selanjutnya, analisis data pre-test dan post-test dengan menggunakan uji normalitas, uji-t, dan N-Gain, analisis observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan analisis angket respon siswa.

1) Analisis data modul ajar

Tabel 4.17 analisis data validasi ahli media pada modul ajar

No.	Penilaian	Skor
A. Cover		
1.	Komposisi warna tulisan terhadap warna latar belakang (<i>background</i>) sudah tepat dan tulisan dapat dibaca dengan jelas	3
2.	Proporsional <i>Lay Out</i> sampul (<i>cover</i>) depan (tata letak teks dan gambar) sudah tepat	3
3.	Ketepatan tata letak (<i>Lay Out</i>) setiap bagian dalam Modul Ajar	3
4.	Ilustrasi cover menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.	3
5.	Kejelasan judul Modul Ajar	3
6.	Kemenarikan desain <i>cover</i>	3
7.	Memiliki daya tarik pada desain Modul Ajar yang ditampilkan (warna, gambar/ilustrasi, huruf)	4
8.	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	3

No.	Penilaian	Skor
9.	Proporsi ukuran huruf judul dan teks pendukung Modul Ajar lebih dominan dan professional dibandingkan ukuran modul dan nama pengarang	3
B. Ukuran Modul Ajar		
10.	Ukuran Modul Ajar sesuai dengan standar ISO A4 (210 X 297 mm)	4
C. Kemudahan penggunaan		
11.	Modul Ajar disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian Modul Ajar	4
D. Konsistensi		
19.	Penggunaan kata, istilah, dan kalimat pada materi pembelajaran sudah konsisten	3
20.	Penggunaan bentuk dan huruf sudah konsisten	3
21.	Susunan tata letak tampilan (<i>Lay Out</i>) sudah konsisten	3
E. Kemanfaatan		
23.	Penggunaan Modul Ajar mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	3
F. Kegrafikan		
27.	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca Dengan jelas	3
28.	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	3
29.	Ilustrasi gambar yang digunakan jelas (tidak buram)	3

No.	Penilaian	Skor
30.	Spasi antar baris susunan pada teks normal	3
31.	Spasi antar kata normal	3
Modus		3
Kategori modus		Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa modus skor perolehan pada semua kriteria validasi ahli media pada modul ajar adalah 3 dengan kriteria sangat valid. Maka berdasarkan ahli media modul ajar dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4.18 analisis data validasi ahli materi pada modul ajar

No	Penilaian	Skor
A. Kelayakan isi		
1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4
2	Kesesuaian tujuan pembelajaran pada masing-masing sub materi	3
3	Kesesuaian dan kelengkapan materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4
4	Kesesuaian latihan soal dengan tujuan pembelajaran	4
5	Kesesuaian latihan soal dengan indikator literasi sains ; 1. Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. 2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. 	3

No	Penilaian	Skor
	<ul style="list-style-type: none"> • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. 3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 	
6	Kesesuaian latihan soal dengan indikator berpikir kritis; <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Merpertanyakan fakta 4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri 	4
7	Kesesuaian latihan soal dengan materi pembelajaran	4
8	Materi dalam modul ajar mudah dipahami	4
9	Kebenaran konsep materi dalam modul ajar	4
10	Kesesuaian ilustrasi gambar (contoh-contoh gambar) dalam materi pembelajaran	4
B. Kelayakan Kebahasaan		
11	Keterbacaan tulisan	4
12	Istilah yang digunakan pada modul ajar lazim untuk siswa	4
13	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar	4
14	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4
C. Penyajian		
15	Penyajian modul ajar lengkap dengan langkah-langkah sintak PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	4
16	Kelengkapan bagian-bagian yang menyusun modul ajar (kurikulum Merdeka), yaitu <ol style="list-style-type: none"> 1. Informasi umum ; identitas, Profil pelajar Pancasila, keterampilan abad 21, literasi, sarana dan prasarana, Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran, materi prasyarat, Pustaka. 2. Komponen inti ; CP umum, CP per elemen, Tujuan pembelajaran, indikator keberhasilan, pertanyaan pemantik, pemahaman bermakna, kegiatan 	4

No	Penilaian	Skor
	pembelajaran, refleksi, instrument evaluasi, kisi-kisi instrument evaluasi, dan E-LKPD.	
Modus		4
Kategori modus		Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa modus skor perolehan pada semua kriteria validasi ahli materi pada modul ajar adalah 4 dengan kriteria sangat valid. Maka berdasarkan ahli materi modul ajar dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4.19 analisis data validasi praktisi pada modul ajar

No	Penilaian	Skor Penilaian		Rata-rata
		V1	V2	
A. Kelayakan Isi				
1.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4	4	4
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran pada masing-masing sub materi	4	4	4
3.	Kesesuaian dan kelengkapan materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	4	4
4.	Kesesuaian latihan soal dengan tujuan pembelajaran	4	4	4
5.	Kesesuaian latihan soal dengan indikator literasi sains ; 1. Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. 	4	4	4

No	Penilaian	Skor Penilaian		Rata-rata
		V1	V2	
	2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. 3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 			
6.	Kesesuaian latihan soal dengan indikator berpikir kritis; <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Mempertanyakan fakta 4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri 	4	4	4
7.	Kesesuaian latihan soal dengan materi pembelajaran	4	4	4
8.	Materi dalam modul ajar mudah dipahami	4	4	4
9.	Kebenaran konsep materi dalam modul ajar	4	4	4
10.	Kesesuaian ilustrasi gambar (contoh-contoh gambar) dalam materi pembelajaran	4	4	4
B. Kelayakan Kebahasaan				
11.	Keterbacaan tulisan	4	4	4
12.	Istilah yang digunakan pada modul ajar lazim untuk siswa	4	4	4

No	Penilaian	Skor Penilaian		Rata-rata
		V1	V2	
13.	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar	4	4	4
14.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4	4	4
C. Penyajian				
15.	Penyajian modul ajar lengkap dengan langkah-langkah sintak PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	4	4	4
16.	Kelengkapan bagian-bagian yang menyusun modul ajar (kurikulum Merdeka), yaitu <ol style="list-style-type: none"> 1. Informasi umum ; identitas, Profil pelajar Pancasila, keterampilan abad 21, literasi, sarana dan prasarana, Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran, materi prasyarat, Pustaka. 2. Komponen inti ; CP umum, CP per elemen, Tujuan pembelajaran, indikator keberhasilan, pertanyaan pemantik, pemahaman bermakna, kegiatan pembelajaran, refleksi, instrument evaluasi, kisi-kisi instrument evaluasi, dan E-LKPD. 	4	4	4
17.	Modul Ajar disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian Modul Ajar	4	4	4
18.	Penggunaan Modul Ajar mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	4	4	4
Modus skor rata-rata				4
Kategori modus				Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi praktisi menunjukkan bahwa modus skor perolehan pada semua kriteria validasi praktisi pada modul ajar adalah 4 dengan kriteria sangat valid. Maka berdasarkan praktisi modul ajar dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

2) Analisis data E-LKPD

Tabel 4.20 analisis data validasi ahli media pada E-LKPD

No	Penilaian	Skor
A. Cover		
1	Komposisi warna tulisan terhadap warna latar belakang (<i>background</i>) sudah tepat dan tulisan dapat dibaca dengan jelas	3
2	Proporsional <i>Lay Out</i> sampul (<i>cover</i>) depan (tata letak teks dan gambar) sudah tepat	3
3	Ketepatan tata letak (<i>Lay Out</i>) setiap bagian dalam E-LKPD	3
4	Ilustrasi cover menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.	3
5	Kejelasan judul E-LKPD	3
6	Kemenarikan desain <i>cover</i>	3
7	Memiliki daya tarik pada desain E-LKPD yang ditampilkan (warna, gambar/ilustrasi, huruf)	3
8	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	3
9	Proporsi ukuran huruf judul dan teks pendukung E-LKPD lebih dominan dan profesional dibandingkan ukuran modul dan nama pengarang	3
B. Ukuran E-LKPD		
10	Ukuran E-LKPD sesuai dengan standar ISO A4 (210 X 297 mm)	4

No	Penilaian	Skor
C. Kemudahan Penggunaan		
11	E-LKPD disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian E-LKPD	3
12	E-LKPD mudah dioperasikan menggunakan PC/Laptop maupun Handphone	3
13	Kemudahan pengoperasian konten multimedia yang terdapat dalam E-LKPD	3
14	Kemudahan pencarian halaman E-LKPD	3
15	Petunjuk penggunaan E-LKPD jelas dan tidak membingungkan	3
16	Tombol-tombol pada video pembelajaran berfungsi dengan baik	3
17	Tombol link pada materi ajar berfungsi dengan baik	4
18	E-LKPD dapat di akses kapanpun dan di mana saja	4
D. Konsistensi		
19	Penggunaan kata, istilah, dan kalimat pada materi pembelajaran sudah konsisten	3
20	Penggunaan bentuk dan huruf sudah konsisten	3
21	Susunan tata letak tampilan (<i>Lay Out</i>) sudah Konsisten	3
E. Kemanfaatan		
22	E-LKPD mempermudah siswa dalam menerima materi yang diajarkan	3
23	Penggunaan E-LKPD mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	3
24	Penggunaan E-LKPD mampu meningkatkan perhatian siswa terhadap materi pembelajaran	3
25	Kemudahan siswa dalam berinteraksi dengan E-LKPD	3

No	Penilaian	Skor
F. Kegrafikan		
26	Penggunaan warna pada E-LKPD sudah tepat dan tidak berlebihan	3
27	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	3
28	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	3
29	Ilustrasi gambar yang digunakan jelas (tidak buram)	3
30	Spasi antar baris susunan pada teks normal	3
31	Spasi antar kata normal	3
Modus		3
Kategori modus		Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa modus skor perolehan pada semua kriteria validasi ahli media pada E-LKPD adalah 3 dengan kriteria sangat valid. Maka berdasarkan ahli media E-LKPD dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4.21 analisis data validasi ahli materi pada E-LKPD

No	Penilaian	Skor
A. Kelayakan isi		
1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4
2	Kesesuaian tujuan pembelajaran pada masing-masing sub materi	4
3	Kesesuaian dan kelengkapan materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4
4	Kesesuaian bahan diskusi dengan tujuan pembelajaran	4
5	Kesesuaian bahan diskusi dengan indikator literasi sains ; 1. Menjelaskan fenomena sains secara	4

No	Penilaian	Skor
	ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. 2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. 3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 	
6	Kesesuaian bahan diskusi dengan indikator berpikir kritis; <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Mempertanyakan fakta 4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri 	4
7	Kesesuaian bahan diskusi dengan materi pembelajaran	4
8	Materi dalam E-LKPD mudah dipahami	4
9	Kebenaran konsep materi dalam E-LKPD	4
10	Kesesuaian ilustrasi gambar (contoh-contoh gambar) dalam materi pembelajaran	4
B. Kelayakan Kebahasaan		
11	Keterbacaan tulisan	4
12	Istilah yang digunakan pada E-LKPD lazim untuk siswa	
13	Kejelasan penyampaian informasi (panduan penggunaan, tujuan pembelajaran, dan langkah kegiatan pembelajaran) pada E-LKPD	

No	Penilaian	Skor
14	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar	4
15	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4
16	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berfikir siswa	4
C. Penyajian		
17	Penyajian E-LKPD lengkap dengan langkah-langkah sintak PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	3
18	Keruntutan kegiatan pembelajaran	4
19	Masing-masing kegiatan belajar sudah dilengkapi dengan bahan ajar berupa gambar, video, dan materi ajar	4
20	Langkah-langkah dalam E-LKPD dapat dipahami siswa dengan mudah	4
Modus		4
Kategori modus		Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa modus skor perolehan pada semua kriteria validasi ahli materi pada E-LKPD adalah 4 dengan kriteria sangat valid. Maka berdasarkan ahli materi E-LKPD dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4.22 analisis data validasi praktisi pada E-LKPD

No	Penilaian	Skor Penilaian		Rata-rata
		V1	V2	
A. Kelayakan Isi				
1.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4	4	4
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran pada masing-masing sub materi	4	4	4
3.	Kesesuaian dan kelengkapan materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	4	4
4.	Kesesuaian latihan soal dengan	4	4	4

No	Penilaian	Skor Penilaian		Rata-rata
		V1	V2	
	tujuan pembelajaran			
5.	<p>Kesesuaian latihan soal dengan indikator literasi sains ;</p> <p>1. Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. <p>2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. <p>3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 	4	3	3,5
6.	<p>Kesesuaian latihan soal dengan indikator berpikir kritis;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Merpanyakan fakta 4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri 	4	4	4
7.	Kesesuaian latihan soal dengan materi pembelajaran	4	3	3,5
8.	Materi dalam E-LKPD mudah	4	4	4

No	Penilaian	Skor Penilaian		Rata-rata
		V1	V2	
	dipahami			
9.	Kebenaran konsep materi dalam E-LKPD	4	4	4
10.	Kesesuaian ilustrasi gambar (contoh-contoh gambar) dalam materi pembelajaran	4	3	3,5
B. Kelayakan Kebahasaan				
11.	Keterbacaan tulisan	4	4	4
12.	Istilah yang digunakan pada E-LKPD lazim untuk siswa	4	4	4
13.	Kejelasan penyampaian informasi (panduan penggunaan, tujuan pembelajaran, dan langkah kegiatan pembelajaran) pada E-LKPD	4	4	4
14.	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar	4	4	4
15.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4	4	4
16.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berfikir siswa	4	4	4
C. Penyajian				
17.	Penyajian E-LKPD lengkap dengan langkah-langkah sintak PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	3	4	3,5
18.	Masing-masing kegiatan belajar sudah dilengkapi dengan bahan ajar berupa gambar, video, dan materi ajar	4	3	3,5
19.	Langkah-langkah dalam E-LKPD dapat dipahami siswa dengan mudah	4	4	4
20.	E-LKPD disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian E-LKPD	4	4	4
21.	E-LKPD mudah dioperasikan	4	4	4

No	Penilaian	Skor Penilaian		Rata-rata
		V1	V2	
	menggunakan PC/Laptop maupun Handphone			
22.	Kemudahan pengoperasian konten multimedia yang terdapat dalam E-LKPD	4	4	4
23.	Kemudahan pencarian halaman E-LKPD	4	3	3,5
24.	Petunjuk penggunaan E-LKPD jelas dan tidak membingungkan	4	4	4
25.	Tombol-tombol pada video pembelajaran berfungsi dengan baik	4	3	3,5
26.	Tombol link pada materi ajar berfungsi dengan baik	4	4	4
27.	E-LKPD dapat di akses kapanpun dan di mana saja	4	4	4
D. Kemanfaatan				
28.	E-LKPD mempermudah siswa dalam menerima materi yang diajarkan	4	4	4
29.	Penggunaan E-LKPD mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	4	4	4
30.	Penggunaan E-LKPD mampu meningkatkan perhatian siswa terhadap materi pembelajaran	4	4	4
31.	Kemudahan siswa dalam berinteraksi dengan E-LKPD	4	4	4
Modus skor rata-rata				4
Kategori modus				Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi praktisi menunjukkan bahwa modus skor perolehan pada semua kriteria validasi praktisi pada E-LKPD adalah 4 dengan kriteria sangat valid. Maka berdasarkan

praktisi E-LKPD dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

3. Analisis instrument soal pre-post

Tabel 4.23 analisis data validasi ahli materi pada instrument soal pre-post

No	Penilaian	Skor
A. Kelayakan isi		
1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4
2	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan soal tes	4
3	Kesesuaian tujuan pembelajaran dan tingkatan kognitif (C) siswa dengan indikator berpikir kritis	3
4	<p>Kesesuaian soal tes dengan aspek dan indikator literasi sains ;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. 2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. 3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 	4
5	<p>Kesesuaian soal tes dengan indikator berpikir kritis;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Merpertanyakan fakta 	3

	4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri	
6	Kesesuaian soal tes dengan tingkatan kognitif (C) siswa	3
7	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal	4
8	Kesesuaian ilustrasi gambar dalam soal	4
9	Kesesuaian soal dengan materi pembelajaran	4
10	Kebenaran materi pembelajaran yang disajikan dalam soal	4
11	Soal dapat mengevaluasi ketercapaian CP dan Sub CP	4
12	Soal dapat mengukur keterampilan kritis dan komunikasi siswa	3
B. Kelayakan Kebahasaan		
13	Keterbacaan tulisan	4
14	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti	4
15	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4
16	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4
C. Penyajian		
17	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	4
18	Soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	3
19	Gambar/diagram yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas	4
20	Butir soal tidak bergantung jawabannya dengan soal sebelumnya	4
Modus		4
Kategori modus		Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa modus skor perolehan pada semua kriteria validasi ahli materi pada instrumen soal pre-post adalah 4 dengan kriteria sangat valid. Maka berdasarkan ahli materi instrument soal pre-post dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4.24 analisis data validasi praktisi pada instrument soal pre-post

No	Penilaian	Skor Penilaian		Rata-rata
		V1	V2	
A. Kelayakan Isi				
1.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan Sub CP	4	4	4
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan soal tes	4	4	4
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dan tingkatan kognitif (C) siswa dengan indikator berpikir kritis	3	4	3,5
4.	<p>Kesesuaian soal tes dengan aspek dan indikator literasi sains ;</p> <p>1. Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan sains pada masalah yang dihadapi. • Mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah. <p>2. Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali isu-isu yang cocok untuk penyelidikan ilmiah. • Memilih kata kunci yang tepat untuk konten ilmiah. • Menggambarkan, menjelaskan, dan memproyeksikan fenomena ilmiah. <p>3. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi data ilmiah dan membuat kesimpulan 	4	3	3,5
5.	Kesesuaian soal tes dengan indikator berpikir kritis;	3	4	3,5

No	Penilaian	Skor Penilaian		Rata-rata
		V1	V2	
	1. Interpretasi : Mengkategorikan 2. Analisis : Evaluasi argument 3. Inferensi : Merpertanyakan fakta 4. Eksplanasi : Mengajukan argument 5. Evaluasi : Penilaian diri sendiri			
6.	Kesesuaian soal tes dengan tingkatan kognitif (C) siswa	4	4	4
7.	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal	4	4	4
8.	Kesesuaian ilustrasi gambar dalam soal	4	4	4
9.	Kesesuaian soal dengan materi pembelajaran	4	4	4
10.	Kebenaran materi pembelajaran yang disajikan dalam soal	4	4	4
11.	Soal dapat mengevaluasi ketercapaian CP dan Sub CP	4	4	4
12.	Soal dapat mengukur keterampilan kritis dan komunikasi siswa	3	4	3,5
B. Kelayakan Kebahasaan				
13.	Keterbacaan tulisan	4	4	4
14.	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti	4	4	4
15.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	4	4	4
16.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4
C. Penyajian				
17.	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	4	3	3,5
18.	Soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	4	4	4
19.	Gambar/diagram yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas	4	4	4

No	Penilaian	Skor Penilaian		Rata-rata
		V1	V2	
20.	Butir soal tidak bergantung jawabannya dengan soal sebelumnya	4	4	4
Modus skor rata-rata				4
Kategori modus				Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi praktisi menunjukkan bahwa modus skor perolehan pada semua kriteria validasi praktisi pada instrument soal pre-post adalah 4 dengan kriteria sangat valid. Maka berdasarkan praktisi instrument soal pre-post dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4.25 Analisis Data Validasi Ahli Media, Ahli Materi, dan Praktisi Pada Perangkat Pembelajaran

No	Penilaian	Modus Skor
A. Modul Ajar		
1.	Ahli Media	3
2.	Ahli Materi	4
3.	Praktisi	4
B. E-LKPD		
1.	Ahli Media	3
2.	Ahli Materi	4
3.	Praktisi	4
C. soal pre-post		
1.	Ahli Materi	4
2.	Praktisi	4
3.		
Modus		4
Kategori Modus		Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi ahli media, ahli materi, dan praktisi menunjukkan bahwa modus skor perolehan pada semua kriteria validasi ahli media, ahli materi, dan praktisi pada perangkat pembelajaran adalah 4 dengan kriteria sangat valid.

Maka berdasarkan ahli media, ahli materi, dan praktisi perangkat pembelajaran dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

b. Revisi produk

Berdasarkan hasil validasi diperoleh saran validator dan kemudian dilakukan revisi terhadap produk. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah E-LKPD berbasis literasi sains dengan tujuan untuk melatih keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa pada materi virus.

Tabel 4.26 Tampilan E-LKPD Sebelum dan Hasil Revisi

Sebelum revisi	Hasil revisi
 <p>Judul belum memuat keseluruhan isi E-LKPD, aspek literasi sains tidak perlu diletakkan di cover, kata “disusun oleh” diturunkan dibawah kata “nama dan kelas”</p>	 <p>Judul sudah memuat keseluruhan isi E-LKPD, aspek literasi sains cukup dipenjelasan setelah cover, kata “disusun oleh” sudah diturunkan dibawah kata “nama dan kelas”</p>

E-KPD BERBASIS LITERASI SAINS

Profil program E-KPD berbasis Literasi Sains

Melalui program E-KPD berbasis literasi sains akan meningkatkan literasi sains peserta didik, keaktifan peserta didik dalam belajar.

Penerapan E-KPD berbasis literasi sains akan meningkatkan literasi sains peserta didik, keaktifan peserta didik dalam belajar.

Penerapan E-KPD berbasis literasi sains akan meningkatkan literasi sains peserta didik, keaktifan peserta didik dalam belajar.

Penerapan E-KPD berbasis literasi sains akan meningkatkan literasi sains peserta didik, keaktifan peserta didik dalam belajar.

Tabel Aspek Kompetensi Literasi Sains

Aspek kompetensi	Indikator
Membaca literasi sains secara kritis	Membaca program literasi sains secara kritis yang efektif. Membaca materi yang terdapat dalam pembelajaran literasi sains.
Menerapkan literasi sains secara kritis	Mengaitkan literasi sains secara kritis yang efektif dan efektif. Membaca literasi sains secara kritis yang efektif dan efektif.
Mengembangkan literasi sains secara kritis	Mengembangkan literasi sains secara kritis yang efektif dan efektif.

VIRUS

E-KPD BERBASIS LITERASI SAINS

Tabel indikator berpikir kritis

Indikator	Sub indikator
Interpretasi	Menginterpretasikan
Analisis	Evaluasi argumen
Inferensi	Mempertanyakan fakta
Evaluasi	Mengajukan argumen

VIRUS

E-KPD BERBASIS LITERASI SAINS

Profil program E-KPD berbasis Literasi Sains

Melalui program E-KPD berbasis literasi sains akan meningkatkan literasi sains peserta didik, keaktifan peserta didik dalam belajar.

Penerapan E-KPD berbasis literasi sains akan meningkatkan literasi sains peserta didik, keaktifan peserta didik dalam belajar.

Penerapan E-KPD berbasis literasi sains akan meningkatkan literasi sains peserta didik, keaktifan peserta didik dalam belajar.

Penerapan E-KPD berbasis literasi sains akan meningkatkan literasi sains peserta didik, keaktifan peserta didik dalam belajar.

Tabel Aspek Kompetensi Literasi Sains

Aspek kompetensi	Indikator
Membaca literasi sains secara kritis	Membaca program literasi sains secara kritis yang efektif. Membaca materi yang terdapat dalam pembelajaran literasi sains.
Menerapkan literasi sains secara kritis	Mengaitkan literasi sains secara kritis yang efektif dan efektif. Membaca literasi sains secara kritis yang efektif dan efektif.
Mengembangkan literasi sains secara kritis	Mengembangkan literasi sains secara kritis yang efektif dan efektif.

VIRUS

E-KPD BERBASIS LITERASI SAINS

Tabel indikator berpikir kritis

Indikator	Sub indikator
Interpretasi	Menginterpretasikan
Analisis	Evaluasi argumen
Inferensi	Mempertanyakan fakta
Evaluasi	Mengajukan argumen

VIRUS

Urutan sudah benar; indikator literasi sains, komunikasi, berpikir kritis, petunjuk, CP

Urutan indikator literasi sains, komunikasi, berpikir kritis, petunjuk, CP belum benar.

E-KPD BERBASIS LITERASI SAINS

MENGAYAT

Materi:
Struktur Dan Replikasi Virus

Tujuan pembelajaran :

- Peserta didik dapat menjelaskan bahan yang menjadi berdasarkan bahan
- Peserta didik dapat mendeskripsikan ciri-ciri virus dengan menyimak video atau membaca gambar tentang virus.
- Peserta didik dapat menjelaskan cara virus berkembang dan menyebar berdasarkan permasalahan yang diberikan
- Peserta didik dapat menjelaskan perbedaan jenis replikasi virus secara lisis dan lisogenik berdasarkan diagram virus.

VIRUS

Tujuan pembelajaran fontnya sudah sesuai, judul video dan gambar sudah ditambahkan.



4. Implementation

Tahap ini merupakan tahap lanjutan dari uji kelayakan E-LKPD berbasis literasi sains. Dilaksanakan uji coba lapangan, yang meliputi kepraktisan, keefektifan, dan respon siswa terhadap E-

LKPD berbasis literasi sains. Dua orang guru biologi berpartisipasi dalam uji kepraktisan. Sedang keefektifan dilakukan dengan Uji coba perangkat dalam pembelajaran yang dilaksanakan sebelum dan sesudah menggunakan E-LKPD berbasis literasi sains. Respon siswa terhadap penggunaan E-LKPD berbasis literasi sains dilakukan dengan menjawab angket yang diberikan untuk mengetahui efisensi E-LKPD berbasis literasi sains.

a. Analisis data hasil pre-test dan post-test

1. Analisis data hasil pre-test dan post-test

Tabel 4.27 Analisis data hasil pre-test dan post-test keterampilan berpikir kritis

Nama	Nilai	
	Pre	Post
N	35	75
TRM	40	60
AFR	37	60
AYE	40	85
DKS	37	100
KRM	40	95
AZA	47	100
AAS	37	90
OAR	37	95
MU	40	100
AYDM	37	75
NAR	35	85
RPN	45	100
FAA	40	95
CRFS	40	90
NC	40	90
AANA	47	95
TNZR	40	95
RPP	35	80
APR	32	70
RHB	40	90
SSA	25	75
ZNAT	37	80

Nama	Nilai	
	Pre	Post
ZNJ	42	95
DAF	45	95
NAP	32	90
BAR	40	95
ADP	35	90
MZJR	30	85
PA	35	90
ARF	27	80
Rata-rata	37	87

Keterampilan berpikir kritis siswa dianalisis dengan menggunakan inferensial uji-T independen dengan program SPSS versi 26 ($\alpha=5\%$). Sebelum uji-T dilakukan terlebih dahulu diuji normalitas.

Tests of Normality

	prepos t	Kolmogorov- Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil nilai keterampilan	pre test	.166	31	.029	.945	31	.110
berpikir kritis siswa	post test	.218	31	.001	.884	31	.003

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4.1 hasil uji normalitas

Berdasarkan hasil uji normalisasi data diperoleh nilai signifikansi $> 0,05$. Hal ini membuktikan bahwa data berdistribusi normal. Langkah berikutnya adalah dilakukan uji T dengan tingkat signifikansi 0,05.

Independent Samples Test

Levene's
Test for
Equality
of
Variance
s

t-test for Equality of Means

		F		Sig.		t		df		Sig. (2- taile d)		Mean Diffe rence		Std. Error Diffe rence		95% Confidence Interval of the Difference				
												Lower	Upper							
hasil nilai keterampil an berpikir kritis siswa	Equal variances assumed	13.95	.000	-	60	.000	-	2.169	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					2				49	.96	.53	.45								
					2				.3	.27	.07	.0								
					7				10	.65	.46	.54								
					9															
	Equal variances not assumed				-	42	.000	-	2.169	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					2	6			49	.96	.53	.45								
					2	0			.3	.27	.07	.0								
					7	3			10	.64	.46	.09								
					9					41	.79									

Gambar 4.2 hasil uji-T

Berdasarkan Gambar 4.2, terdapat perbedaan rata-rata hasil pre-test dan post-test dengan tingkat signifikansi $< 0,05$, yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang artinya bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test keterampilan berpikir kritis siswa. Nilai rata-rata pre-test dan post-test keterampilan berpikir kritis secara berturut-turut adalah 37 dan 87 yang menunjukkan adanya peningkatan.

Tabel 4.28 analisis data hasil pre-test dan post-test keterampilan komunikasi

Nama	Nilai	
	Pre	Post
N	33	75
TRM	41	100
AFR	41	66
AYE	41	75
DKS	33	75
KRM	50	75
AZA	41	91
AAS	25	75
OAR	50	66
MU	41	75
AYDM	50	83
NAR	41	66
RPN	50	83
FAA	41	75
CRFS	33	75
NC	33	75
AANA	33	75
TNZR	33	58
RPP	41	83
APR	41	75
RHB	41	75
SSA	33	83
ZNAT	25	75
ZNJ	33	75
DAF	33	66
NAP	41	58
BAR	33	75
ADP	25	66
MZJR	41	91
PA	50	75
ARF	41	75
Rata-rata	38	75

Keterampilan komunikasi tulisan siswa dianalisis menggunakan uji T-test independen inferensial dengan SPSS versi 26 ($\alpha = 5\%$). Sebelum dilakukan uji-t, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas.

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statisti			Statisti		
prepos	t	c	df	Sig.	c	df	Sig.
hasil nilai	pre	.224	31	.000	.879	31	.002
keterampilan	test						
komunikasi	post	.289	31	.000	.875	31	.002
	test						

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4.3 uji normalitas

Berdasarkan gambar 4.3 diperoleh hasil bahwa nilai signifikansi $< 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Sehingga alternatif uji yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nilai pre-test dan post tes keterampilan komunikasi tulisan yaitu dengan menggunakan uji mann whitney. Langkah berikutnya adalah dilakukan uji mann whitney dengan tingkat signifikansi 0,05.

Test Statistics^a

	hasil nilai keterampilan komunikasi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	496.000
Z	-6.887
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: prepost

Gambar 4.4 uji mann whitney

Berdasarkan Gambar 4.4, terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil pre-test dan post-test dengan tingkat signifikansi $< 0,05$, yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang artinya bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai post-test dan pre-test keterampilan komunikasi tulisan siswa. Nilai rata-rata pre-test dan post-test keterampilan komunikasi tulisan secara berturut-turut adalah 38 dan 75 yang menunjukkan adanya peningkatan.

2. Uji efektifitas

Tabel 4.29 Analisis data nilai N-Gain keterampilan berpikir kritis

Nama	Nilai		N-Gain	Keterangan
	Pre	Post		
N	35	75	0,61	Sedang
TRM	40	60	0,33	Sedang
AFR	37,5	60	0,36	Sedang
AYE	40	85	0,75	Tinggi
DKS	37,5	100	1	Tinggi
KRM	40	95	0,91	Tinggi
AZA	47,5	100	1	Tinggi
AAS	37,5	90	0,84	Tinggi
OAR	37,5	95	0,92	Tinggi
MU	40	100	1	Tinggi

Nama	Nilai		N-Gain	Keterangan
	Pre	Post		
AYDM	37,5	75	0,6	Sedang
NAR	35	85	0,76	Tinggi
RPN	45	100	1	Tinggi
FAA	40	95	0,91	Tinggi
CRFS	40	90	0,83	Tinggi
NC	40	90	0,83	Tinggi
AANA	47,5	95	0,90	Tinggi
TNZR	40	95	0,91	Tinggi
RPP	35	80	0,69	Sedang
APR	32,5	70	0,55	Sedang
RHB	40	90	0,83	Tinggi
SSA	25	75	0,66	Sedang
ZNAT	37,5	80	0,68	Sedang
ZNJ	42,5	95	0,91	Tinggi
DAF	45	95	0,90	Tinggi
NAP	32,5	90	0,85	Tinggi
BAR	40	95	0,91	Tinggi
ADP	35	90	0,84	Tinggi
MZJR	30	85	0,78	Tinggi
PA	35	90	0,84	Tinggi
ARF	27,5	80	0,72	Tinggi
Rata-rata	37	87	0,79	Tinggi (sangat efektif)

Berdasarkan hasil nilai N-gain tersebut diperoleh rata-rata N-gain 0,79 pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis literasi sains meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan kategori “sangat efektif”.

Tabel 4.30 Analisis data nilai N-Gain keterampilan komunikasi tulisan

Nama	Nilai		N-Gain	Keterangan
	Pre	Post		
N	33	75	0,62	Sedang
TRM	41	100	1	Tinggi
AFR	41	66	0,42	Sedang

Nama	Nilai		N-Gain	Keterangan
	Pre	Post		
AYE	41	75	0,57	Sedang
DKS	33	75	0,62	Sedang
KRM	50	75	0,5	Sedang
AZA	41	91	0,84	Tinggi
AAS	25	75	0,66	Sedang
OAR	50	66	0,32	Sedang
MU	41	75	0,57	Sedang
AYDM	50	83	0,66	Sedang
NAR	41	66	0,42	Sedang
RPN	50	83	0,66	Sedang
FAA	41	75	0,57	Sedang
CRFS	33	75	0,62	Sedang
NC	33	75	0,62	Sedang
AANA	33	75	0,62	Sedang
TNZR	33	58	0,37	Sedang
RPP	41	83	0,71	Tinggi
APR	41	75	0,57	Sedang
RHB	41	75	0,57	Sedang
SSA	33	83	0,74	Tinggi
ZNAT	25	75	0,66	Sedang
ZNJ	33	75	0,62	Sedang
DAF	33	66	0,49	Sedang
NAP	41	58	0,28	Rendah
BAR	33	75	0,62	Sedang
ADP	25	66	0,54	Sedang
MZJR	41	91	0,84	Tinggi
PA	50	75	0,5	Sedang
ARF	41	75	0,57	Sedang
Rata-rata	38	75	0,59	Sedang (cukup efektif)

Berdasarkan data N-gain tersebut, rata-rata N-gain adalah 0,59 (sedang). Hal ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis literasi sains meningkatkan kemampuan komunikasi tulisan siswa dalam kategori "cukup efektif".

b. Analisis data observasi keterlaksanaan pembelajaran

Tabel 4.31 Analisis data observasi keterlaksanaan pembelajaran pertemuan 1

Tahap	Kegiatan	Skor Rata-rata	Kategori
Awal	Mengawali proses pembelajaran dengan mengucapkan salam kepada peserta didik dan mengajak peserta didik berdoa.	3	baik
	Memeriksa kehadiran peserta didik	2	Cukup baik
	Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dan menyiapkan Bahan Ajar Interaktif berbasis Literasi sains.	3	Baik
	Memberikan soal <i>Pre-test</i>	4	Sangat baik
	Mengaitkan materi pembelajaran dengan pengetahuan peserta didik	3,5	Baik
	Memberikan stimulasi dengan menayangkan gambar tentang virus	4	Sangat baik
	Orientasi peserta didik pada masalah	Mengarahkan peserta didik untuk membuka link bahan ajar interaktif yaitu berupa Bahan Ajar Interaktif Berbasis Literasi sains	3
Menyampaikan judul dan tujuan pembelajaran pada		4	Sangat baik

Tahap	Kegiatan	Skor Rata-rata	Kategori
	pertemuan yang berlangsung.		
	Mengintruksikan peserta didik untuk membuka Bahan Ajar Interaktif berbasis literasi sains dan peserta didik diminta untuk mengkaji wacana tentang virus pada Bahan Ajar Interaktif kegiatan 1	3	Baik
	Memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah.	3	Baik
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Mengorganisasi kelompok secara heterogen yang masing-masing kelompok terdiri 5-6 siswa	3,5	baik
	Membantu peserta didik mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut	3	Baik
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mengobservasi keterlibatan peserta didik dalam mengumpulkan informasi	3	Baik
Mengembangkan dan menyajikan penyelidikan	Memfasilitasi peserta didik untuk bertanya terkait alternatif solusi	3	Baik

Tahap	Kegiatan	Skor Rata-rata	Kategori
hasil	pemecahan masalah dan penyajian hasil diskusi.		
Menganalisis dan mengevaluasi	Mengevaluasi hasil diskusi melalui tanya jawab	3	Baik
	Memberikan tanggapan atas diskusi yang dilakukan.	3	Baik
Penutup	Memberikan pertanyaan secara lisan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa selama proses pembelajaran berlangsung.	2	Cukup baik
	Memberikan tindak lanjut yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya	4	Sangat baik
	Mengucapkan salam kepada peserta didik dan berdoa sebagai tanda akhir berakhirnya proses pembelajaran.	4	Sangat baik
Modus dan kategori modus		3	Sangat Baik

Berdasarkan hasil penilaian observer di atas diperoleh modus skor dari semua kriteria keterlaksanaan pembelajaran



pertemuan 1 adalah 3 dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran model PBL terlaksana secara keseluruhan dengan kategori sangat baik.

Tabel 4.32. Analisis data observasi keterlaksanaan pembelajaran pertemuan 2

Tahap	Kegiatan	Skor Rata-rata	Kategori
Awal	Mengawali proses pembelajaran dengan mengucapkan salam kepada peserta didik dan mengajak peserta didik berdoa.	3	baik
	Memeriksa kehadiran peserta didik	2	Cukup Baik
	Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dan menyiapkan Bahan Ajar Interaktif berbasis Literasi sains.	3,5	baik
	Mengaitkan materi pembelajaran dengan pengetahuan peserta didik	3	baik
	Memberikan stimulasi dengan menayangkan gambar tentang virus	3,5	baik
Orientasi peserta didik pada masalah	Mengarahkan peserta didik untuk membuka link bahan ajar interaktif yaitu berupa Bahan Ajar Interaktif Berbasis Literasi sains	3	baik
	Menyampaikan judul dan tujuan pembelajaran	4	Sangat baik

Tahap	Kegiatan	Skor Rata-rata	Kategori
	pada pertemuan yang berlangsung.		
	Mengintruksikan peserta didik untuk membuka Bahan Ajar Interaktif berbasis literasi sains dan peserta didik diminta untuk mengkaji wacana tentang virus pada Bahan Ajar Interaktif kegiatan 2	3	baik
	Memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah.	3	baik
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Mengorganisasi kelompok secara heterogen yang masing-masing kelompok terdiri 5-6 siswa	4	Sangat baik
	Membantu peserta didik mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut	3	baik
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mengobservasi keterlibatan peserta didik dalam mengumpulkan informasi	3	baik
Mengembangkan dan menyajikan hasil penyelidikan	Memfasilitasi peserta didik untuk bertanya terkait alternatif solusi pemecahan masalah dan penyajian hasil diskusi.	3	baik

Tahap	Kegiatan	Skor Rata-rata	Kategori
Menganalisis dan mengevaluasi	Mengevaluasi hasil diskusi melalui tanya jawab	2,5	Cukup baik
	Memberikan tanggapan atas diskusi yang dilakukan.	2,5	Cukup baik
Penutup	Memberikan pertanyaan secara lisan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa selama proses pembelajaran berlangsung.	2	Cukup Baik
	Memberikan soal <i>posttest</i>	3,5	baik
	Mengucapkan salam kepada peserta didik dan berdoa sebagai tanda akhir berakhirnya proses pembelajaran.	4	Sangat baik
Modus dan kategori modus		3	Sangat baik

Berdasarkan hasil penilaian observer di atas diperoleh modus skor dari semua kriteria keterlaksanaan pembelajaran pertemuan 2 adalah 3 dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran model PBL terlaksana secara keseluruhan dengan kategori sangat sbaik.

c. Analisis data hasil respon siswa

Tabel 4.33 Analisis data hasil respon siswa

No	Pernyataan	jawaban							
		1	%	2	%	3	%	4	%
1	Saya menyukai materi virus	0	0	3	13	16	69,6	4	17,4
2	Penggunaan E-LKPD berbasis literasi sains memudahkan saya dalam memahami materi	1	4,3	7	30,4	12	52,2	3	13
3	Struktur E-LKPD berbasis literasi sains sistematis dengan materi virus	0	0	6	26,1	14	60,9	3	13
4	Tampilan E-LKPD berbasis literasi sains menarik	1	4,3	6	26,1	10	43,5	6	26,1
5	Perpaduan warna di E-LKPD berbasis literasi sains sesuai atau tidak mencolok	1	4,3	6	26,1	12	52,2	4	17,4
6	Penambahan media video dan gambar dalam E-LKPD berbasis literasi sains sangat membantu dalam memahami materi	0	0	10	43,5	8	34,8	5	21,7
7	Penyajian E-LKPD berbasis literasi sains membuat saya lebih tertarik untuk belajar	0	0	8	21,7	11	34,8	4	21,7
8	Bahasa yang digunakan dalam E-LKPD berbasis literasi sains mudah dimengerti	0	0	7	34,8	13	47,8	3	17,4

No	Pernyataan	jawaban							
		1	%	2	%	3	%	4	%
9	E-LKPD berbasis literasi sains memberikan informasi baru berkaitan dengan materi virus	0	0	5	30,4	14	56,5	4	13
10	Petunjuk menggunakan E-LKPD berbasis literasi sains jelas dan mudah dipahami	0	0	6	21,7	12	60,9	5	17,4
11	E-LKPD berbasis literasi sains berisi soal-soal yang melatih keterampilan komunikasi dan berpikir kritis	1	4,3	6	21,7	12	60,9	4	17,3
Jumlah		4	0,17	70	26,8	134	52,1	45	17,7

Berdasarkan penilaian 1 (kurang baik), penilaian 2 (cukup baik), penilaian 3 (baik), dan penilaian 4 (sangat baik). Data tersebut diketahui 52,1% memberikan penilaian baik dan 17,7% memberikan penilaian sangat baik. Seperti yang dapat ditunjukkan, 69,8% siswa memiliki reaksi "positif" terhadap E-LKPD berbasis literasi sains.

5. Evaluasi

Tahap ini dilakukan setelah uji coba lapangan untuk memperbaiki dan menyempurnakan E-LKPD berbasis literasi sains sehingga E-LKPD ini dapat digunakan sebagai bahan ajar yang bertujuan untuk melatih kemampuan komunikasi dan berpikir kritis siswa. Hasil pengembangan E-LKPD berbasis literasi sains disimpan dalam link <https://bit.ly/E-LKPDberbasisLiterasiSains-Virus-KelasX>

C. Deskripsi Data Atas Jawaban Terhadap Rumusan Masalah

1. Deskripsi produk

Model ADDIE yang meliputi lima tahapan yaitu *analysis, design, develop, implementation*, dan *evaluate* menjadi model yang digunakan dalam pengembangan E-LKPD berbasis literasi sains pada materi virus untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa.

Pengembangan E-LKPD ini didukung dengan gambar dan video materi pembelajaran. Penyusunan E-LKPD didasarkan pada aspek-aspek literasi sains yang berupaya untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa. E-LKPD berbasis literasi sains ini disusun dengan baik dan mencakup sampul, CP, Sub CP, petunjuk penggunaan, dan tujuan pembelajaran, apresiasi awal, materi, dan bahan diskusi.

Analisis data validasi perangkat pembelajaran E-LKPD berbasis literasi sains dengan menggunakan analisis modus kategori dinyatakan “sangat valid” dengan nilai modus sebesar 4. Hal ini dapat dikatakan menarik dan sesuai dengan standar pengembangan E-LKPD dari segi penyajian isi, desain, dan kegrafikan. Dengan demikian, E-LKPD berbasis literasi sains dapat digunakan oleh siswa.

2. Efektivitas produk

Hasil uji T-Test, uji mann whitney, dan N-Gain menunjukkan efektivitas E-LKPD berbasis literasi sains terhadap keterampilan berpikir kritis dan keterampilan komunikasi. Hasil T-Test pada data keterampilan berpikir kritis siswa didapatkan bahwa sig (2-tailed) sebesar 0,00. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara pre-test dan post-test nilai keterampilan berpikir kritis, dengan nilai rata-rata pre-test sebelum menggunakan E-LKPD berbasis literasi sains sebesar 37 dan meningkat menjadi 87 setelah menggunakan E-LKPD berbasis literasi sains. Hal ini yang mengindikasikan bahwa E-

LKPD berbasis literasi sains dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Adapun hasil uji mann whitney terhadap data keterampilan komunikasi didapatkan bahwa sig (2-tailed) sebesar 0,00. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara pre-test dan post-test, dengan nilai rata-rata pre-test sebelum menggunakan E-LKPD berbasis literasi sains sebesar 38 dan meningkat menjadi 75 setelah menggunakan E-LKPD berbasis literasi sains, yang membuktikan bahwa E-LKPD berbasis literasi sains dapat meningkatkan keterampilan komunikasi tulisan siswa.

Nilai rata-rata N-Gain keterampilan berpikir kritis siswa adalah 0,79 yang dikategorikan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa termasuk dalam kategori "sangat efektif". Sedangkan nilai rata-rata N-Gain keterampilan komunikasi tertulis siswa adalah 0,59 yang dikategorikan bahwa keterampilan komunikasi tulisan siswa termasuk dalam kategori "cukup efektif".

Hal ini sejalan dengan penelitian (Yahya et al. 2023) yang menyatakan bahwa E-LKPD berbasis literasi sains efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa. E-LKPD berbasis literasi sains disajikan secara sistematis untuk menarik perhatian siswa terhadap kegiatan pembelajaran dan membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Cover E-LKPD dibuat dengan desain yang telah disesuaikan dengan materi virus. Ilustrasi pada cover dipilih untuk membantu siswa memahami kegiatan pembelajaran yang ada di dalam E-LKPD. Tujuan dari pengembangan E-LKPD ini berupa E-LKPD berbasis literasi sains dalam melatih keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa juga dicantumkan pada cover. E-LKPD ini dibagi menjadi dua topik pembahasan, dengan pembahasan setiap topik disesuaikan dengan tujuan pembelajaran pada setiap kegiatan belajar.

Aspek isi E-LKPD terdiri dari kesesuaian tujuan pembelajaran, gagasan literasi sains, dan indikator berpikir kritis.



Bagian ini juga mencakup pertanyaan-pertanyaan berbasis literasi sains dalam melatih keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa. Sehingga guru dapat dengan mudah untuk membimbing siswa memahami materi pembelajaran dan mengembangkan keterampilan-keterampilan yang harus dimiliki siswa. Hal ini didasarkan pada unsur-unsur dalam membuat E-LKPD, yang terdiri dari sampul, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, dan langkah kerja (Widianingrum and Duchu 2023).

3. Efisiensi produk

Efisiensi produk ditunjukkan oleh hasil kuesioner siswa dengan respon siswa yang menunjukkan bahwa E-LKPD ini efektif digunakan sesuai dengan petunjuk, tahapan penggunaan, dan kemudahan akses, sehingga menghasilkan proses pelaksanaan pembelajaran yang lebih efisien.

Penilaian 1 (kurang baik) respon 4 dengan persentase sebesar 0,17%, penilaian 2 (cukup baik) respon 70 mendapatkan persentase sebesar 26,8%, penilaian 3 (baik) respon 134 mendapatkan persentase sebesar 52,1%, dan penilaian 4 (sangat baik) respon 45 mendapatkan persentase sebesar 17,7%. Sehingga diperoleh total persentase penilaian baik dan sangat baik sebesar 69,8%, angka ini menunjukkan bahwa siswa memiliki respon yang positif terhadap E-LKPD berbasis literasi sains pada materi virus. Artinya, bahwa E-LKPD berbasis literasi sains pada materi virus efisien untuk digunakan dalam melatih keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan temuan (Putra and Mitarlis 2023) yang menemukan bahwa LKPD berbasis literasi sains efisien dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

4. Kepraktisan produk

Hasil observasi pertemuan 1 memperoleh modus 3 dengan kategori modus "sangat baik" sedangkan pertemuan 2 memperoleh rerata modus 3 dengan kategori modus "sangat baik". Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan kriteria "sangat baik" karena semua kegiatan pembelajaran

terlaksana selama penelitian. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dibagi menjadi tiga bagian yaitu pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup.

