

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM
BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI VIRUS
SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA/MA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun Oleh:
Amelia Jihan Samantha Suhut
22104070030

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

2026

PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2769/Un.02/DT/PP.00.9/08/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI VIRUS SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AMELIA JIHAN SAMANTHA SUHUT
Nomor Induk Mahasiswa : 22104070030
Telah diujikan pada : Kamis, 13 Agustus 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Erna Wulandari, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6a85ab120c46d



Penguji I
Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a8353b15ed16



Penguji II
Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED

Valid ID: 6a8358d6254ac



Yogyakarta, 13 Agustus 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.L., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a856d8d52f51

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Amelia Jihan Samantha S.

NIM : 22104070030

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Virus Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas X SMA/MA" adalah benar - benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 29 Juli 2026

Penyusun



Amelia Jihan Samantha S

NIM. 22104070030

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir Lamp. : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan
Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta di
Yogyakarta

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Amelia Jihan Samantha S.

NIM : 22104070030

Judul Skripsi : Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)
Pada Materi Virus Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas X SMA/MA

Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Biologi Islam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara/i tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 10 Agustus 2026
Pembimbing



Erna Wulandari, M.Sc
NIP. 19860307 201903 2 012

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED*
***LEARNING* (PBL) PADA MATERI VIRUS SEBAGAI**
BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA/MA

Amelia Jihan Samantha Suhut
22104070030

ABSTRAK

Pembelajaran biologi pada materi virus merupakan salah satu materi yang menjadi tantangan bagi peserta didik karena konsep yang dipelajari bersifat sulit diamati secara langsung. Penggunaan bahan belajar yang masih terbatas dan kurang interaktif menyebabkan peserta didik cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan belajar E-LKPD Berbasis *Problem based learning* (PBL) Pada Materi Virus Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas X SMA/MA serta menguji tingkat kelayakan dan keidealannya. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang dibatasi hanya sampai pada tahap *development*. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan angket dengan skala likert. Uji kelayakan dilakukan oleh satu ahli materi dan satu ahli media, sedangkan uji keidealan melibatkan satu guru biologi serta 15 peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta. Berdasarkan hasil validasi ahli menunjukkan bahwa produk E-LKPD Berbasis *Problem based learning* Pada Materi Virus termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 92% dengan kategori (sangat layak), hasil penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 95% dengan kategori (sangat layak), Guru Biologi memperoleh persentase sebesar 96% dengan kategori (sangat layak), dan 15 peserta didik diperoleh persentase sebesar 82,07% dengan kategori (sangat layak). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa E-LKPD ini sangat layak digunakan sebagai bahan belajar biologi peserta didik SMA/MA.

Kata kunci: Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD), Virus, Pembelajaran Biologi, Bahan Ajar.

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED*
LEARNING (PBL) PADA MATERI VIRUS SEBAGAI BAHAN
AJAR SISWA KELAS X SMA/MA**

Amelia Jihan Samantha Suhut
22104070030

ABSTRACT

Biology learning on virus material is one of the materials that becomes a challenge for students because the concepts being studied are difficult to observe directly. The use of learning materials that are still limited and less interactive causes students to tend to be passive in the learning process. This study aimed to develop a Problem-Based Learning (PBL)-based E-LKPD on virus material as teaching material for Grade X SMA/MA students and to test its feasibility and ideality level. This study used the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model, which was limited only to the development stage. Data were obtained through observation, interviews, and questionnaires using a Likert scale. The feasibility test was conducted by one material expert and one media expert, while the ideality test involved one biology teacher and 15 Grade X students of SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta. Based on the results of expert validation, the Problem-Based Learning-based E-LKPD on virus material was included in the very feasible category. The results of the material expert assessment obtained a percentage of 92% in the very feasible category, the results of the media expert assessment obtained a percentage of 95% in the very feasible category, the biology teacher obtained a percentage of 96% in the very feasible category, and the assessment of 15 students obtained a percentage of 82.07% in the very feasible category. Therefore, it can be concluded that this E-LKPD is very feasible to be used as biology learning material for SMA/MA students.

Keywords: *Problem-Based Learning (PBL), Electronic Student Worksheets (E-LKPD), Viruses, Biology Learning, Teaching Materials.*

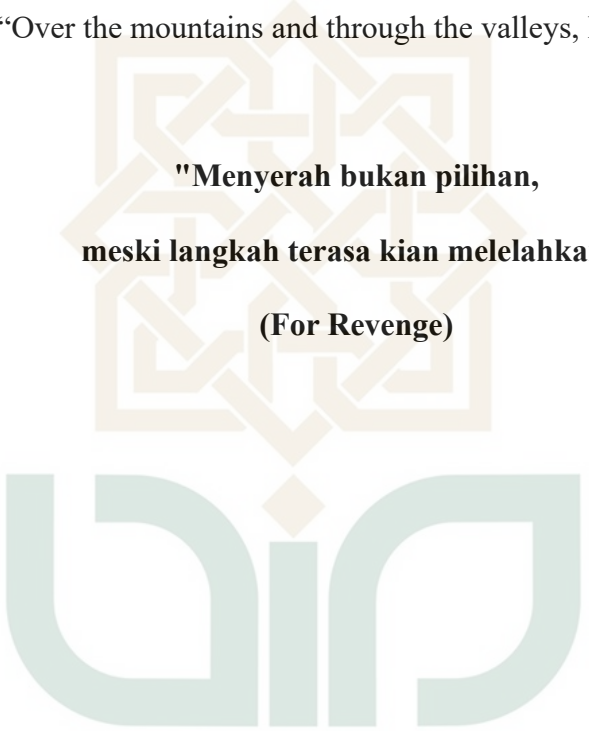
MOTTO

“Skripsi ini adalah jalur pendakianku,
dan wisuda adalah summit terbaik dalam sejarah akademisku.”

“Over the mountains and through the valleys, I made it”

**"Menyerah bukan pilihan,
meski langkah terasa kian melelahkan."**

(For Revenge)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Suhut Fams Tercinta.

Diri sendiri yang telah berjuang hingga saat ini.

Teman-teman tercinta Pendidikan Biologi 22

Almamater Tercinta,

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem based learning* (PBL) Pada Materi Virus Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas X SMA/MA” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana (S1) Program Studi Pendidikan Biologi. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu :

1. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I, M.P.d. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
2. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi.
3. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd. selaku Sekretaris Program Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
4. Ibu Erna Wulandari, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) dan selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang telah memberikan dukungan, bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penyusunan tugas akhir dan masa perkuliahan.

5. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd. dan ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si. selaku ahli materi dan ahli media yang telah memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan penulis.
6. Bapak Bima Surya Pratama, S.Pd, selaku guru mata pelajaran Biologi SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta yang telah memberikan saran, masukan, dan penilaian terhadap produk yang dikembangkan penulis.
7. Bapak Suhut Hudi, SH. dan Ibu Partini selaku kedua orang tua, saudara tersayang penulis, dan juga adik tercinta Khanaya Nur Rahma Putri, terimakasih sudah senantiasa menemani, melangitkan doa-doa terbaik, serta memberikan segala dukungannya.
8. Sahabat tercinta Calon S.Pd Ulee, Atul, Naul, Ipeh, Nanaw, dan Riskuy, yang telah menemani penulis selama masa perkuliahan serta penyusunan tugas akhir, terimakasih atas dukungan, canda, dan tawa yang sangat berkesan bagi penulis.
9. Teman-teman Pendidikan Biologi 2022, KKN 165 Turi dan PLP 2025 SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta yang telah menjadi teman seperjuangan selama masa perkuliahan.
10. Terimakasih kepada diri saya sendiri yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai.
11. Teman tercinta Kiya, dan Siti yang telah menemani dan mendengarkan keluh kesah selama penyusunan tugas akhir penulis.
12. Semua pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga tugas akhir yang disusun oleh penulis ini mampu memberikan manfaat bagi banyak pihak dimasa mendatang. Aamiin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 20 Juli 2026

Penulis



DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPS	iii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Hakikat Pembelajaran	8
B. Pembelajaran Biologi	9
C. Bahan Ajar.....	10
D. Capaian Pembelajaran (CP)	12
E. Tujuan Pembelajaran (TP)	13
F. (<i>Electronic</i> Lembar Kerja Peserta Didik) E-LKPD	14
G. <i>Problem based learning</i> (PBL)	17
H. Integrasi E-LKPD dengan PBL.....	19

I. Virus	20
J. Penelitian Relevan.....	50
K. Kerangka Berpikir.....	53
BAB III METODE PENELITIAN	54
A. Waktu dan Tempat penelitian	54
B. Jenis dan Desain Penelitian.....	54
C. Prosedur Pengembangan	54
1. Tahap Analisis.....	54
2. Tahap Desain	56
3. Tahap Pengembangan.....	58
D. Instrumen Penelitian	59
E. Teknik Pengumpulan Data	60
F. Teknik Analisis Data	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	65
B. Hasil Uji Produk.....	73
C. Hasil Revisi Produk	78
D. Kajian Produk Akhir.....	88
E. Keterbatasan Penelitian	94
BAB V PENUTUP.....	96
A. Kesimpulan	96
B. Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA.....	99
LAMPIRAN.....	101
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	113

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Aspek Perbedaan Virus Envelope & Virus Naked.....	26
Tabel 2. Tingkatan Taksonomi Virus.....	31
Tabel 3. Instrumen Penelitian.....	59
Tabel 4. Interpretasi Kelayakan Ahli.....	62
Tabel 5. Interpretasi Ideal.....	63
Tabel 6. Hasil Penilaian Ahli Materi.....	74
Tabel 7. Hasil Penilaian Ahli Media.....	75
Tabel 8. Hasil Penilaian Guru Biologi.....	76
Tabel 9. Hasil Penilaian Peserta Didik.....	77
Tabel 10. Saran Ahli Materi.....	79
Tabel 11. Revisi Ahli Materi.....	80
Tabel 12. Saran Ahli Media.....	82
Tabel 13. Revisi Ahli Media.....	84

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Virus	26
Gambar 2. Virus Bentuk Batang.....	28
Gambar 3. Virus Bentuk Ikosahedral	28
Gambar 4. Virus Bentuk T	29
Gambar 5. Virus Bentuk Oval	29
Gambar 6. Virus Bentuk Bulat	30
Gambar 7. Klasifikasi Virus Susunan Asam Nukleat.....	34
Gambar 8. Human Immunodeficiency Virus (HIV).....	35
Gambar 9. Rhabdovirus.....	35
Gambar 10. Tobacco Mosaic Virus (TMV).....	36
Gambar 11. (Bakteriofag).....	36
Gambar 12. (Mycovirus).....	37
Gambar 13. Siklus Litik	41
Gambar 14. Siklus Lisogenik	44
Gambar 15. Demam Berdarah.....	45
Gambar 16. Flu Burung.....	46
Gambar 17. Contoh Virus TMV Pada Daun	46
Gambar 18. Cover E-LKPD	67
Gambar 19. Petunjuk Penggunaan	69
Gambar 20. CP&TP	69
Gambar 21. (a) pengertian virus (b) sejarah virus (c) Ciri-ciri virus	70
Gambar 22. (a) struktur virus (b) bentuk virus (c) klasifikasi virus.....	71

Gambar 23. (a) siklus litik (b) siklus lisogenik (c) peranan virus	71
Gambar 24. Evaluasi Pembelajaran	72
Gambar 25. Cover Akhir	73
Gambar 26. Cover E-LKPD	89
Gambar 27. CP TP	90
Gambar 28. Petunjuk Penggunaan	90
Gambar 29. (a) pengertian virus (b) sejarah virus (c) ciri-ciri virus	92
Gambar 30. (a) struktur virus (b) bentuk virus (c) klasifikasi virus.....	92
Gambar 31. (a) siklus litik (b) siklus lisogenik (c) peranan virus	92
Gambar 32. Evaluasi Pembelajaran	93
Gambar 33. Cover Akhir	94



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Materi.....	101
Lampiran 2. Lembar Validasi Ahli Materi.....	102
Lampiran 3. Rubrik Penilaian Validasi Ahli Materi	103
Lampiran 4. Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Media	104
Lampiran 5. Lembar Validasi Ahli Media.....	105
Lampiran 6. Rubrik Penilaian Validasi Ahli Media	106
Lampiran 7. Kisi-Kisi Angket Respon Guru.....	107
Lampiran 8. Angket Respon Guru.....	108
Lampiran 9. Rubrik Penilaian Angket Respon Guru.....	109
Lampiran 10. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik	110
Lampiran 11. Angket Respon Peserta Didik	111
Lampiran 12. Rubrik Penilaian Angket Respon Peserta Didik	112

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biologi merupakan ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan berbagai fenomena kehidupan, mulai dari tingkat molekuler hingga ekosistem. Sebagai bagian dari sains, Biologi berperan penting dalam membantu siswa memahami proses kehidupan secara ilmiah, menganalisis fenomena alam, serta membangun literasi sains yang baik. Menurut Sadia (2019), pembelajaran Biologi tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga perlu dirancang melalui aktivitas belajar yang bermakna agar siswa mampu mengaitkan konsep dengan fenomena nyata. Oleh karena itu, Biologi membutuhkan bahan ajar yang tidak hanya informatif, tetapi juga kontekstual dan mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Seiring dengan perkembangan pendidikan abad ke-21, proses pembelajaran dituntut untuk memanfaatkan teknologi dan bahan ajar digital yang mampu memfasilitasi pembelajaran aktif dan mandiri (Sahadah & Yuliani, 2021). Hal ini sejalan dengan karakteristik pembelajaran Biologi yang banyak memuat objek yang tidak kasat mata dan kompleks, sehingga memerlukan bahan ajar yang mampu memvisualisasikan objek dan menyajikannya secara sistematis. Dengan demikian, pengembangan bahan ajar inovatif menjadi salah satu upaya penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi di sekolah.

Salah satu materi Biologi yang dianggap sulit oleh siswa adalah materi virus. Virus memiliki karakteristik yang unik dan kompleks, baik dari segi struktur, siklus replikasi, maupun perannya dalam kehidupan. Selain itu, virus tidak dapat diamati secara langsung dengan alat sederhana, sehingga siswa sering mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk dan mekanisme kerjanya. Hal ini menyebabkan pemahaman siswa terhadap materi virus seringkali bersifat hafalan dan kurang mendalam. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang mampu membantu siswa memahami konsep virus secara lebih konkret, kontekstual, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari, seperti kaitannya dengan penyakit menular, wabah, serta upaya pencegahannya.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan pada bulan Mei hingga Juni 2026 di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta bersama Bapak Bima selaku guru Biologi, diperoleh informasi bahwa siswa kelas X mengalami kesulitan dalam mempelajari materi virus. Kesulitan tersebut disebabkan oleh sifat materi yang abstrak dan keterbatasan media pembelajaran yang digunakan. Bahan ajar yang tersedia masih didominasi oleh buku teks dan penjelasan verbal, sehingga kurang membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep virus secara utuh. Temuan ini menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar yang lebih inovatif dan interaktif untuk mendukung pembelajaran materi virus.

Salah satu alternatif bahan ajar yang dapat digunakan adalah E-LKPD (*Electronic Lembar Kerja Peserta Didik*). E-LKPD merupakan lembar kerja berbasis digital yang dirancang untuk membantu siswa belajar secara mandiri melalui perangkat elektronik seperti laptop, tablet, atau smartphone. E-LKPD

memiliki keunggulan berupa tampilan yang lebih interaktif, fleksibel, serta memungkinkan integrasi multimedia seperti gambar, video, animasi, dan tautan pendukung, dibandingkan dengan LKPD cetak yang cenderung bersifat statis, terbatas pada teks dan gambar dua dimensi, serta kurang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang variatif dan kontekstual bagi peserta didik. Menurut Putri dan Yuniarta (2020), penggunaan E-LKPD dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa karena lebih menarik dan mudah diakses.

Rahmawati *et al.*, 2021 menyatakan bahwa E-LKPD sangat efektif digunakan pada materi Biologi yang bersifat abstrak karena mampu menyajikan visualisasi dan simulasi yang membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam. Beberapa penelitian pengembangan E-LKPD di Indonesia menunjukkan bahwa bahan ajar ini layak digunakan dan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi, seperti pada materi sistem pernapasan, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, perubahan lingkungan, serta keanekaragaman hewan (Emeliana *et al.*, 2024; Sholihah & Faizah, 2025; Sahadah & Yuliani, 2021; Khalidi *et al.*, 2024).

Meskipun demikian, pengembangan E-LKPD yang secara khusus difokuskan pada materi virus di jenjang SMA masih sangat terbatas. Padahal, materi virus membutuhkan bahan ajar yang mampu mengaitkan konsep virologi dengan fenomena nyata dan perkembangan sains modern. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) sebagai bahan ajar pada materi virus kelas X SMA/MA.

E-LKPD ini diharapkan dapat menjadi bahan ajar yang inovatif, interaktif, dan kontekstual, sehingga membantu siswa memahami materi virus secara lebih bermakna serta mendukung proses pembelajaran Biologi yang efektif dan relevan dengan tuntutan pendidikan masa kini.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Materi virus memiliki karakteristik objek yang tidak kasat mata dan kompleks, sehingga siswa kelas X mengalami kesulitan dalam memahami struktur, replikasi, dan peran virus dalam kehidupan.
2. Keterbatasan media dan bahan ajar yang digunakan, yang masih didominasi oleh buku teks dan penjelasan verbal, menyebabkan siswa kesulitan memvisualisasikan konsep virus secara utuh.
3. Pemanfaatan bahan ajar digital dalam pembelajaran Biologi, khususnya pada materi virus, belum digunakan secara optimal.
4. Belum tersedia E-LKPD pada materi virus yang bersifat interaktif dan mampu mengintegrasikan multimedia untuk membantu pemahaman konsep abstrak.
5. Pengembangan E-LKPD yang secara khusus menerapkan model *Problem based learning* (PBL) pada materi virus di jenjang SMA/MA masih sangat terbatas.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang menggunakan model ADDIE, namun dibatasi hanya sampai pada tahap *Development*, yaitu tahap *Analysis*, *Design*, dan *Development*.
2. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) pada materi Virus mata pelajaran Biologi.
3. Subjek penelitian dibatasi pada peserta didik kelas X SMA/MA.
4. Model pembelajaran yang digunakan dalam pengembangan E-LKPD adalah *Problem based learning* (PBL) dan tidak membandingkannya dengan model pembelajaran lain.
5. Penilaian produk dalam penelitian ini dibatasi pada uji kelayakan melalui validasi ahli, yang meliputi ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran, tanpa melakukan uji coba penggunaan secara luas kepada peserta didik.
6. Penelitian ini tidak mengukur pengaruh penggunaan E-LKPD terhadap hasil belajar peserta didik, melainkan hanya menilai kelayakan produk yang dikembangkan.
7. E-LKPD yang dikembangkan berbentuk bahan ajar digital, dengan penggunaan terbatas pada perangkat elektronik seperti komputer, laptop, atau smartphone.

D. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini peneliti merumuskan suatu masalah yang terjadi pada latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah dapat dilihat sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) pada materi Virus untuk siswa kelas X SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) pada materi Virus berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran?
3. Bagaimana respon siswa terhadap E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) pada materi Virus?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka, peneliti merumuskan suatu tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) pada materi Virus untuk siswa kelas X SMA/MA.
2. Mengetahui kelayakan E-LKPD berbasis PBL berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran.
3. Mengetahui respon siswa terhadap penggunaan E-LKPD berbasis PBL.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pendidikan, khususnya dalam pengembangan bahan

ajar digital berbasis *Problem based learning* (PBL) pada pembelajaran biologi materi virus.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Siswa

Membantu siswa memahami materi virus secara lebih aktif, mandiri, dan kontekstual melalui pemecahan masalah, serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

b) Bagi Guru

Menjadi alternatif bahan ajar digital yang inovatif dan interaktif berbasis PBL untuk mendukung pembelajaran biologi kelas X.

c) Bagi Sekolah

Mendukung penerapan pembelajaran berbasis teknologi dan meningkatkan kualitas proses pembelajaran biologi.

d) Bagi Peneliti Selanjutnya

Menjadi referensi dan bahan acuan dalam pengembangan bahan ajar digital atau penelitian sejenis dengan materi dan model pembelajaran yang berbeda.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) pada materi Virus sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA/MA, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) pada materi Virus dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE sampai pada tahap *Development*. Produk yang dihasilkan berupa ELKPD materi Virus dengan spesifikasi yang memuat materi pengertian virus, sejarah penemuan virus, ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, klasifikasi virus, proses replikasi virus yang meliputi siklus litik dan lisogenik, serta peranan virus yang menguntungkan dan merugikan. ELKPD dilengkapi dengan kegiatan pembelajaran berbasis sintaks *Problem based learning* (PBL), gambar pendukung, video animasi pembelajaran, latihan soal pada setiap kegiatan pembelajaran, serta soal evaluasi akhir.
2. Hasil penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 92% dengan kategori sangat layak, sedangkan hasil penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 95% dengan kategori sangat layak. Selain itu, hasil penilaian guru Biologi memperoleh persentase sebesar 96% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut, E-LKPD yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak.

3. Berdasarkan hasil angket respon siswa yang melibatkan 15 peserta didik, diperoleh persentase sebesar 82,07% dengan kategori sangat layak. Hal tersebut menunjukkan bahwa E-LKPD mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, membantu pemahaman materi, serta mampu mendukung keaktifan dan minat belajar siswa dalam proses pembelajaran Biologi.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, sebagai tindak lanjut dari penelitian pengembangan E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) pada materi Virus, disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) dengan peningkatan kualitas yang lebih optimal, baik dari segi tampilan, interaktivitas, maupun penyajian materi. Selain itu, perlu dilakukan uji coba dalam skala yang lebih luas dengan melibatkan lebih banyak peserta didik dari berbagai sekolah untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan efektivitas E-LKPD dalam mendukung proses pembelajaran Biologi.
2. Penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan menambahkan tahap implementasi dan evaluasi secara lebih mendalam untuk mengetahui pengaruh penggunaan E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) terhadap hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, serta keterampilan

pemecahan masalah peserta didik pada materi Virus maupun materi Biologi lainnya.

3. Diperlukan pengembangan lebih lanjut terhadap E-LKPD berbasis *Problem based learning* (PBL) pada materi Biologi lainnya dengan memanfaatkan berbagai fitur digital seperti animasi, video pembelajaran, simulasi, dan aktivitas interaktif. Hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan inovasi dalam pembelajaran serta membantu peserta didik memahami konsep Biologi secara lebih menarik, kontekstual, dan bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah Aulia Zayrin, Nupus, H., Maizia, K. K., Marsela, S., Hidayatullah, R., & Harmonedi. (2025). Analisis instrumen penelitian pendidikan (uji validitas Dan reliabilitas instrumen penelitian). *Jurnal QOSIM: Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 3(2), 780–789.
- Anggraeni, A., Yuliana, D., & Hidayat, D. (2024). Pembelajaran berbasis proyek dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 35(2), 105-118.
- Audry, A. F., Hardiansyah, H., & Rezeki, A. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem based learning* Pada Materi Sistem Gerak Kelas XI. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(3), 128-139.
- Emeliana, E., Saputro, H., & Nawawi, M. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Materi Sistem Pernapasan di SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(1), 12–23.
- Fakhriyah, F. (2014). Penerapan *Problem based learning* dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1).
- Flint, S. J., Racaniello, V. R., Rall, G. F., Skalka, A. M., & Enquist, L. W. (2020). Principles of virology (5th ed.). *ASM Press*.
- Gultom, PR, & Syafi'i, W. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis Pblm Based Learning (PBL) Terintegrasi Berpikir Kritis Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Kelas XI SMA. *Nusra: Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 6 (4), 843-851.
- Harahap, F., Hamidah, A., & Natalia, D. (2024). *Pengembangan E-LKPD berbasis problem based learning (PBL) pada materi sistem pernapasan siswa kelas XI sains di SMA N 5 kota Jambi* (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Khalidi, M., Zaini, M., & Kaspul, K. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Kelas Reptilia untuk Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dan Keterampilan Kinerja Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 5(1), 12-21.
- Howley, PM, Knipe, DM, & Enquist, LW (2023). *Virologi Fields: Dasar-dasar*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Koonin, E. V., Dolja, V. V., & Krupovic, M. (2020). Global organization and proposed megataxonomy of the virus world. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 84(2),
- Modrow, S., Falke, D., Truyen, U., & Schätzl, H. (2016). Viruses: Definition, structure, classification. In *Molecular virology*. Springer.
- Nisak, E. F. K., & Susantini, E. (2023). Pengembangan e-lkpd perubahan lingkungan berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 12(3), 683-694.
- Parwanto, M. E. (2021). Virus Corona (SARS-CoV-2) penyebab COVID-19 kini telah bermutasi. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 4(2), 47–49.

- Putri, A. R., & Yunianta, T. (2020). Pengembangan E-LKPD interaktif untuk Meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(1), 45–53.
- Putri, F., & Yunianta, R. (2020). Pengembangan E-LKPD berbasis digital untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 75–83.
- Rahmawati, S., Lestari, D., & Prasetyo, A. (2021). Pengembangan E-LKPD berbasis Multimedia untuk pembelajaran biologi pada materi abstrak. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 210–220.
- Sadia, I. W. (2019). Pengembangan keterampilan proses sains dalam pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(1), 12–21.
- Sahadah, S. Z., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan E-LKPD Interaktif Perubahan Lingkungan Berbasis *Problem based learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *BioEdu*, 12(2), 125–138.
- Santoso, B., Tan, Y., & Sari, F. (2023). Dimensi Kognitif, Afektif, dan Psikomotorik dalam Capaian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 18(3), 110–123.
- Sapriyah. (2019). Media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 470–477.
- Setyawati, I., Ilyas, A. F., Kristiadi, M., & Setiawan, A. G. (2024). Potential compounds in Indonesian herbal plants using computational screening for inhibitory activity against Chikungunya virus envelope protein E2. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA)*, 6(2), 324–336.
- Sholihah, T. A., & Faizah, U. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem based learning* Materi Pertumbuhan dan Perkembangan untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *BioEdu*, 13(1), 45–58.
- Tulle, A. W., Rahayu, S. I., Mulyastuti, Y., Hastuti, N. D. P., Retnoningsih, D., Ruliatna, E. F., & Santosaningsih, D. (2023). *Virologi Dasar*. Universitas Brawijaya Press.
- Wicaksana, M. M. (2026). Efektivitas Pendekatan Flipped Classroom Berbantuan Video Edukasi Rabies Terhadap Pengetahuan Tentang Virus dan Sikap Hidup Sehat Siswa SMA (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Ganesha).
- Widodo, W. (2023). Implementasi CP dalam Pembelajaran Sains pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Sains*, 16(4), 182–196.