

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA
MATERI SISTEM GERAK FASE F SMA**



**MUTIA RAMADINA
NIM. 21031024/2021**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA
MATERI SISTEM GERAK FASE F SMA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh:
MUTIA RAMADINA
NIM. 21031024/2021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Problem Based Learning pada Materi Sistem Gerak
Fase F SMA

Nama : Mutia Ramadina

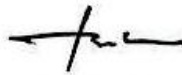
NIM/TM : 21031024/2021

Program Studi : Pendidikan Biologi

Departemen : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui,
Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 197508152006042001

Padang, 15 April 2026
Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing



Dr. Helendra, M.S.
NIP. 196306081987032001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Mutia Ramadina
NIM/TM : 21031024/2021
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SISTEM GERAK FASE F SMA

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Biologi, Departemen Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 22 April 2026

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua : Dr. Helendra, M.S.

Anggota : Prof. Dr. H. Syamsurizal, M.Biomed.

Anggota : Relsas Yogica, M.Pd.

Three handwritten signatures are shown, each on a horizontal line. The first signature is for the Chairman, Dr. Helendra, M.S. The second signature is for the member, Prof. Dr. H. Syamsurizal, M.Biomed. The third signature is for the member, Relsas Yogica, M.Pd.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

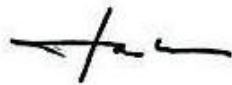
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutia Ramadina
NIM/TM : 21031024/2021
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya yang berjudul **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik pada Materi Sistem Gerak Fase F SMA"** adalah benar hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang dituliskan dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang benar.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 197508152006042001

Padang, 7 Mei 2026

Saya yang menyatakan,



Mutia Ramadina
NIM. 21031024

ABSTRAK

Mutia Ramadina: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Gerak Fase F SMA

Berdasarkan hasil observasi di SMAN 3 Payakumbuh ditemukan permasalahan berupa belum tersedianya Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem gerak Fase F SMA. LKPD yang tersedia masih berupa lembaran sederhana yang lebih menekankan latihan replikatif dibandingkan kegiatan analisis dan penyelidikan, sehingga kurang mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 atau 4C (*Critical Thinking, Creativity, Communication, dan Collaboration*). Penelitian ini bertujuan menghasilkan LKPD berbasis *PBL* pada materi sistem gerak Fase F SMA yang valid dan praktis. Sintaks *PBL* mampu melatih keterampilan berpikir kritis, kemampuan analisis, kreativitas, komunikasi, serta kerja sama peserta didik dalam memecahkan permasalahan kontekstual.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model *Four-D*. Subjek penelitian terdiri atas dua orang dosen Departemen Biologi FMIPA UNP dan dua orang guru biologi sebagai validator. Subjek uji coba penelitian ini adalah satu orang guru biologi dan 32 peserta didik Fase F di SMAN 3 Payakumbuh. Data penelitian berupa data primer yang diperoleh melalui angket observasi guru dan peserta didik, instrumen angket validitas, angket praktikalitas. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis *PBL* yang dikembangkan memperoleh nilai validitas sebesar 3,43 dengan kriteria sangat valid. Sementara itu, hasil uji praktikalitas menunjukkan nilai 3,67 dari guru dan 3,69 dari peserta didik dengan rata-rata 3,68 yang termasuk kriteria sangat praktis. Dengan demikian, LKPD berbasis *PBL* pada materi sistem gerak Fase F SMA dinyatakan sangat valid dan sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Lembar Kerja Peserta Didik, *Problem Based Learning*, Sistem Gerak, Praktikalitas, Validitas.

ABSTRACT

Mutia Ramadina: Development of Student Worksheets Based on Problem Based Learning on the Musculoskeletal System Material for Phase F Senior High School

Based on the results of observations at SMAN 3 Payakumbuh, it was found that Student Worksheets based on Problem-Based Learning (PBL) for the musculoskeletal system material for Phase F Senior High School. The available worksheets are still in the form of simple sheets that emphasize repetitive exercises rather than analytical and investigative activities, thus they do not optimally support the development of 21st-century skills or the 4C competencies (Critical Thinking, Creativity, Communication, and Collaboration). This study aims to develop PBL-based student worksheets for the musculoskeletal system material for Phase F Senior High School that are valid and practical. The PBL syntax is able to train students' critical thinking skills, analytical abilities, creativity, communication, and collaboration in solving contextual problems.

This study is a research and development (R&D) study using the Four-D model. The research subjects consisted of two lecturers from the Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMIPA), Universitas Negeri Padang, and two biology teachers as validators. The trial subjects of this study were one biology teacher and 32 Phase F students at SMAN 3 Payakumbuh. The research data consisted of primary data obtained through teacher and student observation questionnaires, primary data obtained through validity questionnaires, practicality questionnaires. The data were analyzed using descriptive qualitative and quantitative analysis.

The results of the study indicate that the developed PBL-based student worksheets obtained a validity score of 3,43, which falls into the very valid category. Meanwhile, the practicality test results showed a score of 3,67 from teachers and 3,69 from students, with an average score of 3.68, which is categorized as very practical. Therefore, the PBL-based student worksheets on the musculoskeletal system material for Phase F Senior High School are declared to be very valid and very practical for use in learning.

Keyword: Student Worksheets, Problem Based Learning, Musculoskeletal System, Practicality, Validity.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah, penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Gerak Fase F SMA”. Dan tidak lupa shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi contoh teladan sepanjang masa.

Selama penyusunan skripsi dan pengembangan produk ini, penulis memperoleh berbagai dukungan berupa arahan, saran konstruktif, motivasi, dan pendampingan akademik dari berbagai pihak yang berkontribusi besar dalam penyelesaian tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis dengan penuh rasa hormat menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Helendra, M.S., selaku dosen Penasihat Akademik (PA) dan dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan dukungan untuk penulis, sehingga penyusunan skripsi dan produk ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. H. Syamsurizal, M.Biomed., dan Bapak Relsas Yogica, M. Pd., selaku dosen penguji sekaligus validator yang telah memberikan masukan, saran, bantuan serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed., sebagai Ketua Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Dr. Muhyiatul Fadilah, S.Si., M.Pd., sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

5. Bapak/Ibu pimpinan dan seluruh dosen beserta karyawan/ti Departemen Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang yang telah membantu penyusunan skripsi ini.
6. Kepala, Wakil Kepala, Majelis Guru dan jajaran staf di SMAN 3 Payakumbuh yang telah memberikan kesempatan dan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
7. Ibu Yulia Ningsih, S.Pd., dan Ibu Diani Anda Lusya, S.Si sebagai validator yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan terhadap perbaikan produk yang dikembangkan peneliti.
8. Peserta didik SMAN 3 Payakumbuh yang bersedia menjadi responden dalam uji praktikalitas.
9. Terakhir, terima kasih untuk diri saya sendiri, Mutia Ramadina, yang telah bertahan hingga sejauh ini. Terima kasih kepada kedua orang tua tercinta atas doa dan dukungan yang tiada henti, serta kepada abang dan kakak yang selalu memberi semangat dalam setiap proses hingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis bernilai ibadah dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun demi kepentingan skripsi ini.

Padang, 22 April 2026

Mutia Ramadina
NIM.21030102

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian	6
G. Spesifikasi Produk.....	7
BAB II KAJIAN TEORI.....	9
A. Kajian Teori.....	9
B. Penelitian Relevan.....	26
C. Kerangka Konseptual	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A. Jenis Penelitian.....	28
B. Waktu dan Tempat.....	28
C. Definisi Istilah.....	28
D. Subjek dan Objek Penelitian	29
E. Data Penelitian	29
F. Instrumen Penelitian.....	30
G. Prosedur Penelitian.....	30
H. Teknik Analisis Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Hasil Penelitian	40
B. Pembahasan.....	72
BAB V PENUTUP.....	87
A. Kesimpulan	87
B. Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i>	17
2. Komponen Uji Validitas	23
3. Capaian Kompetensi (CP) Biologi SMA/MA Fase F	24
4. Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase F	42
5. Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	44
6. Hasil Analisis Uji Validitas oleh Validator	59
7. Saran Validator terhadap LKPD.	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan materi sistem gerak	25
2. Kerangka Konseptual	27
3. Tahapan Pengembangan LKPD	36
4. Tampilan awal Cover LKPD	48
5. Tampilan Awal Kata Pengantar	49
6. Tampilan Awal Daftar Isi	50
7. Tampilan Awal Daftar Gambar.....	51
8. Tampilan Awal Petunjuk Penggunaan LKPD	52
9. Tampilan Awal Sintaks <i>PBL</i>	53
10. Tampilan Awal Tinjauan Kompetensi	54
11. Tampilan Awal Ringkasan Materi	55
12. Tampilan Awal Langkah Kegiatan	58
13. Tampilan <i>Cover</i> LKPD Sebelum dan Sesudah Revisi	61
14. Tampilan Kata Pengantar Sebelum dan Sesudah Revisi.....	62
15. Tampilan Daftar Isi Sebelum dan Sesudah Revisi	63
16. Tampilan Daftar Gambar Sebelum dan Sesudah Revisi	64
17. Tampilan Penggunaan LKPD Sebelum dan Sesudah Revisi	65
18. Tampilan Sintaks <i>PBL</i> Sebelum dan Sesudah Revisi.....	66
19. Tampilan TP Sebelum Revisi dan Sesudah Revisi.....	67
20. Tampilan Ringkasan Materi Sebelum dan Sesudah Revisi.....	68
21. Tampilan Langkah Kegiatan Sintaks <i>PBL</i> Sebelum dan Sesudah Revisi.	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Lembar Angket Guru Mata Pelajaran Biologi.....	94
2. Lembar Angket Observasi Guru Biologi.....	95
3. Hasil Angket Observasi Guru Biologi	100
4. Kisi-kisi Angket Peserta Didik.....	105
5. Lembar Angket Peserta Didik	106
6. Hasil Angket Peserta Didik	112
7. Hasil Analisis Lembar Angket Peserta Didik.....	120
8. LKPD yang digunakan guru.....	126
9. Kisi-kisi Angket Validitas	133
10. Lembar Angket Validitas LKPD	134
11. Analisis data Angket Validasi Produk oleh Validator 1	137
12. Analisis data Angket Validasi Produk oleh Validator 2	139
13. Analisis data Angket Validasi Produk oleh Validator 3	141
14. Analisis data Angket Validasi Produk oleh Validator 4.....	143
15. Hasil Analisis Angket Validitas oleh Validator	145
16. Kisi-kisi Angket Praktikalitas LKPD	146
17. Lembar Angket Praktikalitas LKPD untuk Guru	147
18. Lembar Hasil Angket Praktikalitas Guru	150
19. Hasil Analisis Angket Praktikalitas Guru.....	151
20. Lembar Angket Praktikalitas LKPD untuk Peserta Didik	153
21. Lembar Hasil Angket Praktikalitas Peserta didik.....	156
22. Rekap Hasil Angket Praktikalitas Peserta didik.....	160
23. Surat Izin Observasi dari Dinas Pendidikan	161
24. Surat Izin Penelitian dari FMIPA UNP	162
25 Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan	163
26. Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Penelitian	164
27. Dokumentasi Penelitian	165

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem pendidikan nasional Indonesia terus berkembang seiring dinamika zaman dan kebutuhan pembentukan karakter. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan berfungsi mengembangkan kemampuan serta membentuk watak dan peradaban bangsa yang bermartabat. Pendidikan juga bertujuan mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab (Asesmen Pendidikan 2022).

Peserta didik dituntut untuk menguasai kompetensi abad ke-21, seperti kemampuan pengambilan keputusan, penalaran, berpikir kritis, dan kreatif, yang merupakan indikator penting perkembangan kognitif tingkat tinggi (Miranda dkk., 2024). Hal ini sejalan dengan penerapan Kurikulum Merdeka yang diluncurkan pemerintah pada tahun 2022, yang dirancang sesuai dengan kompetensi, kebutuhan, dan karakteristik masing-masing satuan pendidikan (Harun, 2021). Dalam implementasinya, pembelajaran pada Kurikulum Merdeka berpusat pada peserta didik dan bertujuan meningkatkan kecerdasan agar mereka mampu mengatasi masalah secara relevan dan kontekstual (Nawawi dkk., 2021).

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara pendidik, peserta didik, dan sumber belajar yang berlangsung dalam lingkungan belajar. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang

Sistem Pendidikan Nasional yang menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi pendidik dengan peserta didik dan sumber belajar (Pusat Asesmen Pendidikan, 2022). Selain itu, Pembelajaran merupakan proses mengatur lingkungan belajar untuk mendorong proses belajar peserta didik serta memberikan bimbingan oleh guru (Pane & Dasopang, 2017).

Pembelajaran biologi, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan ilmiah mulai dari mengobservasi, merumuskan masalah, mengelompokkan, prediksi, merancang penyelidikan sampai melaksanakan eksperimen, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan (Anggraini dkk., 2021). Sejalan dengan, Lufri dkk., (2020) menjelaskan bahwa pembelajaran biologi mencakup fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori, sehingga tidak hanya menuntut hafalan, tetapi juga pemahaman konseptual dari peserta didik. Oleh karena itu, guru perlu aktif mengembangkan perangkat pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan peserta didik.

Kegiatan belajar mengajar terdiri atas beberapa komponen, yaitu tujuan, bahan pelajaran, kegiatan, metode, dan alat. Salah satu komponen pendukungnya adalah media pembelajaran yang berfungsi membantu guru menyampaikan materi kepada peserta didik (Mahardika dkk., 2021). Media pembelajaran sendiri dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis, yaitu media audio, media visual gerak dengan audio, media benda, media cetak (Umarella, 2018). Media cetak dapat berbentuk seperti buku teks, majalah, koran, poster, *booklet*, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan pamflet.

Hasil angket observasi guru Biologi SMAN 3 Payakumbuh (Lampiran 3) pada tanggal 16 Mei 2025 menunjukkan bahwa pembelajaran masih terkendala,

terutama keterbatasan waktu dalam implementasi Kurikulum Merdeka. Guru telah menggunakan berbagai media, model *Problem Based Learning (PBL)*, dan pembelajaran berdiferensiasi dengan metode seperti diskusi, *games*, cerdas cermat, dan ceramah. Guru Biologi mengungkapkan bahwa LKPD yang digunakan telah ada berbasis *PBL*, proyek, serta bersifat interaktif dan menarik bagi peserta didik. Namun, khususnya pada materi sistem gerak, LKPD belum menerapkan langkah *PBL* secara sistematis sehingga belum optimal dalam mendorong keaktifan dan kemampuan keterampilan 4C peserta didik.

Hasil angket peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi sel dan transpor membran karena materi yang dianggap terlalu sulit untuk dipahami, kompleksitas materi, banyaknya istilah ilmiah, serta proses-proses kompleks pada sel (Lampiran 6). Oleh karena itu, penerapan *PBL* dapat membantu peserta didik memahami materi yang sulit dengan cara yang lebih kontekstual dan bermakna.

Media pembelajaran yang digunakan di sekolah meliputi LKPD, modul, PPT, video pembelajaran, dan buku paket. LKPD menjadi salah satu media yang mendukung pembelajaran, namun masih memiliki tampilan kurang menarik, gambar kurang jelas, dan materi terlalu banyak sehingga membuat peserta didik jenuh (Lampiran 6). Menurut Muslimah (2020) bahwa penggunaan LKPD dapat membantu dan mempermudah proses belajar mengajar, menciptakan interaksi efektif antara peserta didik dan pendidik, serta meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar. Selain itu, LKPD juga berfungsi mengaktifkan peserta didik, membantu pengembangan konsep, serta melatih penemuan dan keterampilan proses.

Hasil analisis menunjukkan bahwa LKPD yang digunakan guru masih memiliki kelemahan dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah

peserta didik. Khususnya pada LKPD materi sistem gerak, hanya menuntut peserta didik mengamati dan mengisi tabel, belum menerapkan model pembelajaran, bersifat individu, dan replikatif (Lampiran 13). Akibatnya, pembelajaran menjadi prosedural dan kurang menantang secara kognitif. Oleh karena itu, dilakukan pengembangan LKPD berbasis *PBL* karena mampu meningkatkan keaktifan, berpikir kritis, dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik

Efektivitas pembelajaran tidak hanya bergantung pada ketersediaan media seperti LKPD, melainkan juga memerlukan pemilihan dan implementasi model pembelajaran yang tepat, salah satunya model *PBL*. Model pembelajaran *PBL* merupakan model pembelajaran kontekstual yang menggunakan permasalahan sebagai fokus tujuan utama dari pembelajaran tersebut. Model pembelajaran berbasis masalah ini dapat memberikan suatu kekuatan akan keterampilan dan kemampuan berpikir kritis (Ayunda dkk., 2023).

LKPD berbasis *PBL* memberikan kesempatan peserta didik memahami masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dan juga melibatkan peserta didik secara aktif agar tidak merasa bosan dalam proses pembelajaran (Sapitri dkk., 2022). Sesuai dengan hasil angket peserta didik mengungkapkan perlunya LKPD berbasis *PBL* dan juga merujuk pada LKPD yang digunakan guru belum mengimplementasikan sintaks *Problem Based Learning* untuk mengasah kemampuan pemecahan masalah untuk peserta didik.

Penerapan LKPD berbasis *PBL* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan analisis, evaluasi, dan kreativitas melalui pemecahan masalah nyata yang bermakna bagi peserta didik. Model ini tidak hanya memperkuat

pemahaman konsep, tetapi juga membekali peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif yang relevan pada era globalisasi (Yuliastrin dkk., 2025). Selaras dengan Herawati (2022) penggunaan LKPD berbasis *PBL* juga mendorong perkembangan kemampuan analisis dan refleksi, sehingga peserta didik lebih terdorong untuk menelusuri informasi secara mendalam.

Hasil analisis menunjukkan bahwa materi sel tidak dipilih dalam pengembangan LKPD berbasis *PBL* karena bersifat abstrak, dan sulit dikontekstualisasikan dengan masalah nyata. Oleh karena itu, dipilih materi sistem gerak yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, karena peserta didik mudah menemukan contoh permasalahan seperti cedera otot, gangguan postur, atau kelainan tulang. Selain itu, LKPD pada materi sistem gerak yang digunakan guru belum menerapkan model *PBL* secara optimal, sehingga perlu dikembangkan LKPD berbasis *PBL*. Sejalan dengan penelitian Siagian dkk., (2025) menyatakan bahwa materi sistem gerak berkaitan dengan aktivitas sehari-hari peserta didik, aktivitas gerak dapat meningkatkan kesadaran tubuh, postur, koordinasi, dan keterlibatan aktif, sehingga materi ini lebih kontekstual dan bermakna dalam pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka peneliti telah mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Gerak Fase F SMA.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang sebagai berikut.

1. LKPD yang digunakan belum mengimplementasikan sintaks *Problem Based Learning*.

2. Belum tersedianya LKPD berbasis *Problem Based Learning*.
3. Kegiatan pada LKPD masih bersifat prosedural dan replikatif.
4. Tampilan dan penyajian LKPD kurang menarik dan gambar yang disajikan kurang jelas sehingga menurunkan minat belajar.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi masalah pada pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem gerak Fase F SMA untuk mendukung kegiatan pembelajaran berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana mengembangkan dan menghasilkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem gerak Fase F SMA yang valid dan praktis.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem gerak yang valid dan praktis di SMA.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi peserta didik, sebagai sumber belajar dan panduan dalam kegiatan pembelajaran tentang materi sistem gerak.
2. Bagi guru, dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.
3. Bagi sekolah, sebagai referensi pengembangan LKPD berbasis *PBL*.
4. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam mengembangkan LKPD.
5. Peneliti lain, sebagai referensi atau rujukan dalam penelitian selanjutnya.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem gerak Fase F SMA. LKPD tersebut disusun sesuai dengan sintaks *Problem Based Learning*.

LKPD ini memiliki beberapa kelebihan, salah satunya pembelajaran yang bersifat kontekstual dan dekat dengan kehidupan peserta didik. Melalui permasalahan nyata seperti cedera otot, gangguan postur tubuh, atau kelainan tulang, peserta didik tidak hanya mempelajari konsep, tetapi juga dilatih untuk menganalisis penyebab dan menemukan solusi dari permasalahan, sehingga meningkatkan rasa ingin tahu terhadap proses pembelajaran. Desain LKPD juga dibuat menarik secara visual dengan tata letak yang rapi dan ilustrasi pendukung, yang membantu memudahkan pemahaman konsep.

LKPD ini terdiri atas beberapa komponen, yaitu *cover*, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, petunjuk penggunaan, sintaks *PBL*, bagian materi, tinjauan kompetensi, penugasan berbasis *PBL*, dan daftar pustaka. LKPD berukuran A4, menggunakan *font Poppins* untuk judul, serta *font Alice* untuk kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, sintaks *PBL*, bagian materi, dan tinjauan kompetensi. Isi materi menggunakan *font Calibri* ukuran 13 pt, sedangkan kepala materi menggunakan *font Times New Roman* ukuran 14 pt dan 16 pt. LKPD juga didesain dengan warna kecoklatan (#9B8D6F) dan krem kecoklatan (#EAE3DE) pada bagian *cover*, dan latar bagian dalam. Desain LKPD dibuat semenarik mungkin untuk meningkatkan minat peserta didik dalam kegiatan pembelajaran (Lampiran 6).

Pembuatan LKPD ini menggunakan aplikasi *Canva* karena banyak *template* edukatif, ikon, ilustrasi, dan elemen visual yang relevan dengan materi

biologi, sehingga LKPD dapat dibuat lebih menarik, interaktif, dan komunikatif, gambar yang *High Definition* (HD) sesuai dengan isi materi pembelajaran. LKPD juga menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh guru dan peserta didik untuk penggunaan LKPD dan memuat TP yang ingin dicapai setelah pertemuan pembelajaran dan CP memuat kompetensi yang harus dicapai peserta didik pada akhir suatu fase. Informasi tambahan yang dapat melengkapi LKPD seperti video pada *barcode* dan materi, sehingga peserta didik akan semakin mudah untuk menguasai pengetahuan yang akan mereka peroleh.

LKPD ini disusun secara sistematis mengikuti sintaks *PBL*, yaitu dimulai dari pemberian masalah kontekstual, pengorganisasian peserta didik dalam kelompok belajar, penyelidikan mandiri dan kolaboratif, pengembangan serta presentasi hasil kerja, hingga refleksi terhadap proses pemecahan masalah. Materi dalam LKPD meliputi struktur penyusunnya (tulang, otot, dan sendi), cara kerjanya, serta gangguan atau kelainan yang dapat terjadi pada sistem gerak.

Kegiatan dalam LKPD ini berkaitan langsung dengan permasalahan nyata yang relevan dengan kehidupan peserta didik, sehingga mendorong keterlibatan aktif sekaligus menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna. Tugas dan latihan yang disajikan dirancang untuk melatih peserta didik berpikir kritis, terampil memecahkan masalah, dan mengembangkan keterampilan 4C, melalui kegiatan menganalisis masalah sistem gerak, menyusun solusi berbasis konsep ilmiah, serta mengevaluasi tindakan. Refleksi di akhir pembelajaran turut membantu peserta didik memperkuat pemahaman mereka.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa Telah dikembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem gerak Fase F SMA melalui model pengembangan 4D yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran dan karakteristik peserta didik. LKPD yang dikembangkan diperoleh nilai uji validitas adalah 3,43 (sangat valid). Sementara itu hasil uji praktikalitas oleh guru diperoleh nilai 3,67 (sangat praktis) dan peserta didik diperoleh nilai 3,69 (sangat praktis), sehingga nilai rata-rata uji praktikalitas guru dan peserta didik diperoleh nilai 3,68 (Sangat Praktis). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa telah dikembangkan dan dihasilkan LKPD berbasis *PBL* pada materi sistem gerak Fase F SMA sangat valid dan sangat praktis untuk digunakan.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang tela dilakukan, maka peneliti menyarankan beberapa hal berikut.

1. Penelitian ini hanya dilakukan sampai uji validitas dan uji praktikalitas karena keterbatasan waktu, untuk itu peneliti lain yang ingin melakukan penelitian lanjutan pada tahap *disseminate* (penyebaran) untuk mengetahui efektivitas LKPD berbasis *PBL* pada materi sistem gerak Fase F SMA diharapkan dapat mempersiapkan waktu yang cukup.
2. Peneliti lainnya dapat mengembangkan LKPD berbasis *PBL* pada materi biologi lainnya, sehingga dapat memperluas penerapan model pembelajaran ini dalam berbagai topik biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. A., Syachruraji, A., & Hendracipta, N. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya. *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1), 68-76.
- Anggraini, U. T., Lestari, I. D., KN, A. R., Usman, U., & Rifqiawati, I. (2021). Studi Kasus SMA di Banten: Proses Pembelajaran Biologi SMA Melalui Pendekatan Saintifik dalam Mengembangkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 14-26.
- Annisa, N., & Darussyamsu, R. (2023). Validitas dan Praktikalitas Pengembangan Multimedia Interaktif pada Materi Sistem Koordinasi untuk Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 10(1), 49-57.
- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis *PBL (Problem Based Learning)* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Keseimbangan Kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 1(2), 90-114.
- Astutik, F. (2023). *Integrasi Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Berdiferensiasi Di Sekolah Dasar Untuk Mewujudkan School Well-Being Di Era Merdeka Belajar*. Jawa Tengah: Penerbit Nem.
- 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.
- Ayunda, N., Lufri, & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* Berbantuan LKPD Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Journal on Education*, 5(2), 5000–5015
- Azhari, H. (2025). *Teori-teori pembelajaran*. Sulawesi tengah: CV. Feniks Muda sejahtera.
- Banila, L., Lestari, H., & Siskandar, R. (2021). Penerapan *Blended Learning* dengan Pendekatan *STEM* untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi di Masa Pandemi Covid-19. *Journal of Biology Learning*, 3(1), 25-33.
- Barus, M. A., & Purba, J. (2025). Development of Problem-Based Integrated Student Worksheets (LKPD) in Thermochemistry Class XI High School. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 4(3), 212-229.
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). *Problem Based Learning (PBL)*: Suatu Model Pembelajaran untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Widya Accarya*, 12(1), 61-69.

- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Dewi, M. P., & Darussyamsu, R. (2024). Meta Analisis Validitas dan Praktikalitas Pengembangan LKPD sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 17877-17883.
- Dewy, M. S., Isnaini, M., Simamora, Y., & Ginting, L. M. (2024). Analisis Praktikalitas Multimedia Interaktif Mata Kuliah Elektronika Dasar. *Jurnal TIK dalam Pendidikan*, 11(2).
- Fahrurz, A., Yuniarti, E., Zulyusri & Selaras, G.H. 2019. Pengembangan Buku Siswa Berbasis Metakognisi pada Materi Sistem Imun untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA. *Bioeducation Journal*, 3(1), 61-72.
- Farida, N., Karyadi, B., & Kasrina, K. (2019). Pemahaman Konsep *Bryophyta* dengan Menggunakan LKPD Berbasis Observasi Pada Peserta Didik Kelas X SMAN 1 Argamakmur. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 3(1), 109-115.
- Fitria, A. D., Mustami, M. K., & Taufiq, A. U. (2017). Pengembangan Media Gambar Berbasis Potensi Lokal pada Pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati di Kelas X di SMAN 1 Pitu Riase Kab. Sidrap. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 4(2), 14-28.
- Harun, S. (2021). Pembelajaran di Era 5.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*.
- Herawati, H. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Jurnal Muara Pendidikan*, 7(2), 165-177.
- Herdiansyah, K. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Eksponen*, 8(1), 25-33.
- Hermansyah, H. (2020). *Problem Based Learning* In Indonesian Learning. In *Social, Humanities, And Educational Studies (SHES): Conference Series*, 3(3), 2257-2262.
- Husain, M. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Buku Saku Pada Kompetensi Dasar Mengidentifikasi Definisi dan Ruang Lingkup Sarana dan Prasarana Kantor pada Siswa Kelas XI Apk 1 SMKN 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 3(3).
- Ismail, I. (2020). *Teknologi Pembelajaran Sebagai Media Pembelajaran*. Makassar: Cendekia Publisher.

- Jannah, F. N. M., Nuroso, H., Mudzanatun, M., & Isnuryantono, E. (2023). Penggunaan Aplikasi *Canva* dalam Media Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(1), 138-146.
- Janti S. (2014). Analisis Validitas Dan Reliabilitas dengan Skala Likert Terhadap Pengembangan SI/TI dalam Penentuan Pengambilan Keputusan Penerapan Strategic Planning pada Industri Garmen. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi*, 155–160.
- Jarmita, N., Chandrawati, A. E., & Zulfiati, Z. (2020). Pengembangan Media Seven In One Ditinjau Dari Uji Kelayakan dan Uji Kepraktisan di Kelas V MI/SD di Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan Dan Pengajaran*, 21(1), 111-126.
- Kaniawati, E., Mardani, M. E., Lestari, S. N., Nurmilah, U., & Setiawan, U. (2023). Evaluasi Media Pembelajaran. *Journal of Student Research*, 1(2), 18-32.
- Kono, R., Mamu, H. D., & Tangge, L. N. (2016). Pengaruh Model Problem-Based Learning (*PBL*) terhadap Pemahaman Konsep Biologi dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa tentang Ekosistem dan Lingkungan di Kelas X SMA Negeri 1 Sigi. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*, 5(1), 28-38.
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta Timur: Bumi Aksara.
- Lestari, L., Alberida, H., & Rahmi, Y. L. (2018). Validitas Dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 2(2), 170-177.
- Lufri, L., Ardi, R., Relsas, Y., Arief, M., & Rahmadhani, F. (2020). *Metodologi pembelajaran: Strategi, pendekatan, model, metode, pembelajaran*. Malang: CV. IRDH.
- Lufri, L., Fitri, R., & Yogica, R. (2018). Development of Learning Models Based on Problem Solving and Meaningful Learning Standards by Expert Validity for Animal Development Course. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1), 1–5.
- Mahardika, A. I., Wiranda, N., & Pramita, M. (2021). Pembuatan Media Pembelajaran Menarik Menggunakan *Canva* untuk Optimalisasi Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 1–8.
- Mardatillah, A., Putri, H., Nadia, N., Tanjung, N. K., & Ungu, E. S. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(22), 98-105.
- Maskar, S., & Dewi, P. S. (2020). Praktikalitas dan Efektifitas Bahan Ajar Kalkulus Berbasis Daring Berbantuan Geogebra. *Jurnal Cendekia*, 4(2), 888-899.

- Maulana, A. (2024). Teori perkembangan kognitif Piaget pada tahap operasional formal. *Learning and Religious Studies, Al-Ahnaq: Journal of Islamic Education*, 1(1), 12–21.
- Melenia, A. F. (2024). Konsep Dasar Pengembangan Bahan Ajar: Lembar Kerja Peserta Didik. *Al-Ahnaq: Journal of Islamic Education, Learning and Religious Studies*, 1(1), 33–43.
- Miranda, K. D. R., Firmansyah, A., & Putri, A. E. (2021). Pengaruh Penggunaan E-LKPD Berbasis *Problem-Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 1(1), 1–11.
- Mulyasari, P. J., & Sholikhah, N. 2021. Pengembangan E-Modul Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dalam Pembelajaran Jarak Jauh pada Mata Pelajaran Ekonomi. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2220–2236.
- Muslimah. (2020). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar*, 3(3), 1471–1479.
- Nabila, M. A. S. U., Utami, B., Rahmawati, I., & Widyati, W. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Gerak Manusia. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains, dan Pembelajaran*, 4(1), 674–680.
- Nawawi, N., Trisianawati, E., & Karim, A. (2021). Biology Blog: Project-Based Learning in Pandemic Period to Encourage Students' Creativity. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 4(1), 111–120.
- Nofriands, P. S., Zulyusri, Z., Syamsurizal, S., Anggriyani, R., & Suarni, F. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM)* tentang Materi Ekosistem Untuk Kelas X SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Rokania*, 7(2), 184–194.
- Numa, R., Astiti, K. A., Lalus, H. F., Supu, A. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis HOTS pada Materi Impuls dan Momentum. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(1), 34–44.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan Pembelajaran. *Fitrah Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*, 3(2), 333.
- Parapat, E. J., Ulfa, S. W., & Jayanti, U. N. A. D. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Pelajaran Biologi Materi Sistem Pernapasan di Madrasah Aliyah. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(1), 31–38.

- Pusat Asesmen Pendidikan. (2022). *Panduan Teknis Pelaksanaan Asesmen Nasional Tahun 2022*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Rahmawati, L. H., & Wulandari, S. S. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Scientific Approach* pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Semester Genap Kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(3), 504-515.
- Rahmi, R., & Syamsurizal, S. (2021). Meta-Analisis Validitas Booklet Materi Ekosistem Sebagai Suplemen Bahan Ajar Biologi Kelas X SMA. *Biochephy: Journal of Science Education*, 1(2), 51-57.
- Rery, R. U., Herdini, H., & Marinsi, D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Attention, Relevance, Confidence, And Satisfaction Menggunakan *Liveworksheets* pada Materi Kesetimbangan Ion dan Ph Larutan Garam. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 10(2), 89-97.
- Rihanah, A., & Irma, C. N. (2022). Kelayakan isi dan bahasa pada buku teks Bahasa Indonesia di SMA Negeri 1 Sirampog. *Jurnal Hasta Wiyata*, 5(1).
- Rizka, A. N., Fitrihidajati, H. (2025). Validitas Pengembangan Modul Elektronik Interaktif Berbasis Problem Based Learning pada Sub Materi Pengolahan Limbah Organik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X. *BioEdu*, 14(3), 608-618.
- Sapitri, N. K. I., Ardana, I. M., & Gunamantha, I. M. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Pemecahan Masalah dengan Pendekatan 4C untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *PENDASI Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(1), 24-32
- Sapriyah. (2019). Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 470–477.
- Sara, H., Lufri, L., Helendra, H., & Selaras, G. H. (2022). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Keterampilan Abad 21 Pada Materi Jaringan Hewan Untuk SMA. *Jurnal Pendidikan Rokania*, 7, 324-331.
- Siagian, M. I., Ayu, M. S., Maulida, F., & Claudia, A. D. (2025). Jejak literasi gerak dalam pembelajaran PJOK untuk meningkatkan kesadaran tubuh siswa sekolah dasar melalui studi literatur sistematis. *JIIC: Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 2(6).
- Siboro, A., & Panjaitan, J. (2021). Pengaruh Model *PBL* Berbantuan PhET terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Materi Pokok Elastisitas dan Hukum Hooke Siswa Kelas XI Semester I SMA Muhammadiyah 18 Sunggal TP 2019/2020. *Jurnal Penelitian Fisikawan*, 4(2), 31-36.

- Solang, J. A., Takaendengan, M. E., Sendow, D. C., Soukotta, D., & Kondo, T. H. I. (2023). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning*. *Jambura Journal of Educational Management*, 186-195.
- Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2(1).
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta..
- Supardi. (2020). *Landasan Pengembangan Bahan Ajar: Menunju Kemandirian Pendidik Mendesain Bahan ajar Berbasis Kontekstual*. Mataram: Sanabil.
- Suwarso, I. (2024). *Problem Based Learning: Strategi Efektif untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika di Kelas*. Jawa Barat: Penerbit Adab.
- Syabani, P. Darmawati, & Febrita, E.(2018). Development Of Students Worksheet Based On Contractivism Approach To Material Changes And Conservation Of Living Environment For Learning Biology Tenth Grade Senior High School. *Jurnal Online Mahasiswa*, 5(1), 1-14.
- Syamsu, F. D. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berorientasi Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 11(1), 65–79.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Trisnawati, W. W., & Sari, A. K. (2019). Integrasi Keterampilan Abad 21 dalam Modul Sociolinguistics: Keterampilan 4C (*collaboration, communication, critical thinking, dan creativity*). *Jurnal Muara Pendidikan*, 4(2), 455-466.
- Umarella, S. (2018). Urgensi Media dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Al-Iltizam*, 3(2), 234–241.
- Wimudi, M., Fuadiyah, S., Zulyusri, Z., Rahmatika, H., & Azwir, A. (2022). Pengembangan E-LKPD Bernuansa ESQ (Emotional Spiritual Quotient) pada Materi Protista. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 8(2), 78-90.
- Yuliastrin, A., Yovita, Y., Pratiwi, T. A., Yusrianto, E., & Vebrianto, R. (2025). Systematic Literatur Review: Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Journal of Natural Sciences*, 6(2), 83–96.
- Zaputra, R., Festiyed, F., Adha, Y., & Yerimadesi, Y. (2021). Meta-Analisis: Validitas dan Praktikalitas Modul IPA Berbasis Saintifik. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 45–56.