

**PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF *PROJECT BASED*
LEARNING BERBASIS LITERASI SAINS PADA
PEMBELAJARAN IPA**

SKRIPSI

**PRATIWI
NPM : 1911060168**



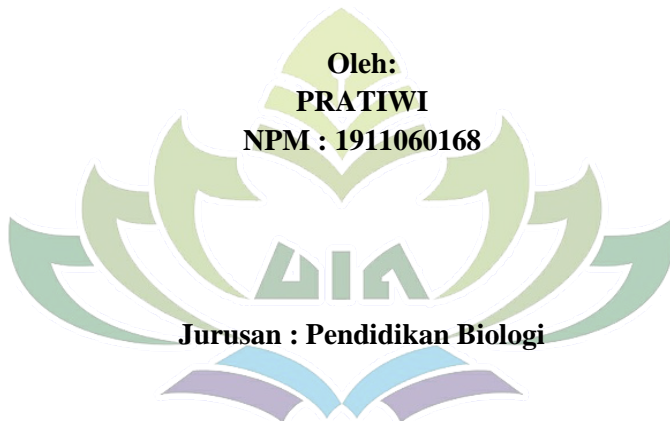
Program Studi : Pendidikan Biologi

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H/2024 M**

**PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF *PROJECT BASED*
LEARNING BERBASIS LITERASI SAINS PADA
PEMBELAJARAN IPA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar S1 dalam Ilmu Biologi



Pembimbing I : Aulia Novitasari, M.Pd

Pembimbing II : Meita Dwi Solviana, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H/2024 M**

ABSTRAK

Bahan ajar merupakan perangkat pembelajaran yang berisi bahan pembelajaran, metode pembelajaran, batasan dan cara mengevaluasi yang direncanakan sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan yang diharapkan, untuk memperoleh kompetensi dalam segala kompleksitasnya. Bahan ajar harus dirancang dan ditulis dengan aturan karena akan digunakan guru membantu dan mendukung pembelajaran.

Penelitian ini dilatarbelakangi karena penggunaan teknologi dalam pembelajaran belum dimanfaatkan. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami bahan ajar yang dimiliki karena bahan ajar menggunakan bahasa yang sulit dipahami serta ketersediaan bahan ajar di sekolah jumlahnya terbatas. Kemampuan literasi sains peserta didik yang masih rendah, karena bahan ajar yang digunakan belum sepenuhnya memuat indikator literasi sains. Guru belum pernah menggunakan E-LKPD interaktif *project based learning* berbasis literasi sains.

Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah mengembangkan E-LKPD interaktif *project based learning* berbasis literasi sains, untuk mengetahui kelayakan E-LKPD interaktif *project based learning* berbasis literasi sains dan untuk mengetahui respon E-LKPD interaktif *project based learning* berbasis literasi sains. Keterbaruan dari penelitian dan pengembangan penggunaan E-LKPD interaktif di desain dengan menggunakan canva sebagai yang dilengkapi dengan video materi pembelajaran, gambar, serta soal dengan indikator literasi sains. Penelitian ini menggunakan model *Research and Development (R&D)* dengan prosedur penelitian dan pengembangan *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)* menggunakan model yang dikembangkan oleh *Robert Maribe Branch*.

Hasil dari penelitian dan pengembangan validasi produk E-LKPD interaktif *project based learning* berbasis literasi sains didapatkan penilaian dari ahli media 87%, ahli materi 81% dan ahli bahasa 85% serta respon guru 86% dengan kriteria sangat layak dan peserta didik 80% dengan kriteria layak. Maka, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar E-LKPD interaktif cara mengaksesnya yaitu mengklik tautan *link*, kemudian akan menuju ke *website liveworksheet*. E-LKPD interaktif berbasis *project based learning* efektif digunakan untuk meningkatkan literasi sains.

Kata Kunci : E-LKPD, Literasi Sains, Project Based Learning

ABSTRACT

Teaching materials are learning tools that contain learning materials, learning methods, limits and ways of evaluating that are planned systematically and interestingly to achieve the expected goals, to gain competence in all its complexity. Teaching materials must be designed and written with rules because teachers will use to help and support learning. This research is motivated because the use of technology in learning has not been utilized. Students have difficulty in understanding their teaching materials because teaching materials use language that is difficult to understand and the availability of teaching materials in schools is limited. The science literacy ability of students is still low, because the teaching materials used do not fully contain indicators of science literacy. Teachers have never used E-LKPD interactive project based learning based on science literacy.

The purpose of this research and development is to develop E-LKPD interactive project based learning based on science literacy, to find out the feasibility of E-LKPD interactive project based learning based on science literacy and to find out the response of E-LKPD interactive project based learning based on science literacy. The latest research and development of the use of interactive E-LKPD is designed using Canva as equipped with learning material videos, images, and questions with science literacy indicators. This research uses the Research and Development (R&D) model with ADDIE research and development procedures (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) using a model developed by Robert Maribe Branch.

The results of research and development of E-LKPD interactive project based learning product validation based on science literacy obtained assessments from 87% media experts, 81% material experts and 85% linguists as well as 86% teacher responses with very feasible criteria and 80% students with feasible criteria. So, it can be concluded that the interactive E-LKPD teaching material how to access it is to click the link, then it will go to the liveworksheet website. Interactive e-LKPD based on project based learning is effectively used to improve science literacy.

Keywords : E-LKPD, Project Based Learning, Science Literacy

SURAT PERNYATAAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : PRATIWI
NPM : 1911060168
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-LKPD Interaktif *Project Based Learning* Berbasis Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA”** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun plagiat dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka penyusun akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, 28 Februari 2024



PRATIWI
NPM. 1911060168



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung ☎ (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi

**RENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF
 PROJECT BASED LEARNING BERBASIS
 LITERASI SAINS PADA
 PEMBELAJARAN IPA**

Nama
 NPM
 Program Studi
 Fakultas

PRATEWI
 1911060168
 Pendidikan Biologi
 Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Aulia Novitasari, M.Pd
 NIP. 199111042023212046


Meita Dwi Solviana, M.Pd
 NIK. 2021120119950516089

Mengetahui
 Ketua Program Studi,


Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.I
 NIP. 198409072015031001



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung telp. (0721) 703 260

PENGESAHAN

Sketsa dengan judul **“Pengembangan E-LKPD Interaktif Project Based Learning Berbasis Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA yang disusun oleh Pratiwi NPM: 1911060168 Program Studi Pendidikan Biologi** telah diujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal Selasa, 06 Februari 2024 pukul 07:30-09:00 WIB.

TIM PENGUJI

Ketua : Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.I

Sekretaris : Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd.

Penguji I : Laila Puspita, M.Pd.

Penguji II : Aulia Novitasari, M.Pd.

Penguji III : Meita Dwi Solviana, M.Pd.



**Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

Dr. Prof. Dody Nurya Diana, M.Pd.
NIP. 196408281988032002

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٥) إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٦)

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”*¹

(Q.S Al-Insyirah, 94: 5-6)

*“Semua orang memiliki masanya masing-masing. Tak perlu terburu-buru, tunggulah. Kesempatan itu akan datang dengan sendirinya”*²

-Gol D Roger



¹ Ajeng Nova Dumpratiwi, Nanik Prihartanti, and Lisnawati Ruhaena, “Manfaat Implementasi Surat Al-Insyirah Ayat 5-6 Al-Quran Terhadap Sikap Hardiness Penyandang Disabilitas Di Balai Besar Rehabilitasi Sosial Bina Daksa (BBRSBD) Surakarta,” *Suhuf*, 2020.

² Tita Meydhalifah, “Motto Hidup,” 10/12/2021, 2021, <https://www.bola.com/ragam/read/5363726/30-contoh-motto-hidup-dari-anime-one-piece?page=2#>.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil ‘alamin, penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan rasa syukur dan kerendahan hati, penulis mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, Alm Bapak Pamuji dan Ibu Partini yang selalu memberikan dukungan dan tiada hentinya selalu membimbing, membesarkan, mendidik, memberikan kasih sayang serta mendoakanku untuk keberhasilanku dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Kakak Kandungku tersayang Panji Arianto, S.H yang selalu memberikan bantuan dan memotivasi serta mendoakanku untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.



RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Pratiwi, lahir di Bandar Lampung pada tanggal 22 November 2000, anak bungsu dari dua bersaudara dari pasangan Bapak alm. Pamuji dan Ibu Partini. Penulis menempuh pendidikan mulai tahun 2006 di TK Kuntum Mekar 2 Bandar Lampung dan lulus tahun 2007. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 2 Way dadi dan lulus tahun 2013. Penulis melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMP Negeri 21 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2016 kemudian melanjutkan ke sekolah menengah atas di SMA Negeri 5 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2019. Setelah menyelesaikan jenjang SMA, penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung mengambil jurusan Pendidikan Biologi. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Way Dadi Baru, Kecamatan Sukarame Bandar Lampung. Penulis juga melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 23 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-LKPD Interaktif *Project Based Learning* Berbasis Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA” sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu, oleh karena itu dengan segala rendah hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.I. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Ibu Aulia Novitasari, M.Pd. selaku pembimbing I dan Ibu Meita Dwi Solviana, M.Pd. selaku pembimbing II yang telah memberikan ilmu, motivasi dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini dengan penuh kesabaran dan ketulusan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Biologi yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di kampus Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
5. Ibu Dra. Astuti, M.Pd. selaku Kepala Sekolah di SMP Negeri 29 Bandar Lampung, yang telah bersedia menerima untuk melakukan penelitian di sekolah.
6. Ibu Nuraini, S.Pd. selaku guru mata pelajaran IPA yang bersedia meluangkan waktunya untuk membantu dalam pelaksanaan penelitian.
7. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Biologi Angkatan 2019, terkhususnya kelas Biologi D.

8. Teman-teman baikku Annisa, Ani, Dwir, Eka dan Puji terima kasih telah memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman baikku Mba Shinta, Mba Shanti, Lili, Rani, Nita, dan Ade terima kasih sudah menjadi *support system* dan telah memberikan bantuan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Semoga ketulusan dan kebaikan semuanya diberikan pahala yang melimpah oleh Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Bandar Lampung, Februari 2024

Penulis



PRATIWI

NPM. 1911060168

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang	2
C. Identifikasi Masalah	11
D. Batasan Masalah.....	12
E. Rumusan Masalah	12
F. Tujuan Penelitian.....	13
G. Manfaat Penelitian.....	13
H. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	14
I. Sistematika Penulisan.....	17

BAB II LANDASAN TEORI

A. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)	19
1. Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).....	19
2. Karakteristik Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).....	20
B. Bahan Ajar	21
1. Pengertian Bahan Ajar	21
2. Bentuk Bahan Ajar	22
C. Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD)	24
1. Pengertian E-LKPD	24
2. E-LKPD Dalam Kegiatan Pembelajaran	25
3. Syarat E-LKPD Yang Baik.....	26
4. Langkah-Langkah Aplikatif Membuat E-LKPD	27
D. <i>Project Based Learning</i>	28

1.	Pengertian <i>Project Based Learning</i>	28
2.	Karakteristik Model <i>PjBL</i>	29
3.	Sintak Model <i>PjBL</i>	30
4.	Keunggulan Model <i>PjBL</i>	32
5.	Kelemahan Model <i>PjBL</i>	32
E.	Literasi Sains	33
1.	Pengertian Literasi Sains	33
2.	Indikator Literasi Sains.....	34
3.	Dimensi Literasi Sains	35
F.	Kajian Materi.....	38

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Tempat dan Waktu Penelitian Pengembangan	49
B.	Model Pengembangan	49
C.	Prosedur Penelitian.....	50
D.	Tahap Validas.....	56
E.	Subjek Uji Coba	57
F.	Teknik Pengumpulan Data.....	57
G.	Instrumen Penelitian.....	58
H.	Uji Coba	67
I.	Teknik Analisis Data	67
J.	Analisis Data Keefektifan	71

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A.	Hasil Penelitian Pengembangan Bahan Ajar.....	75
B.	Pembahasan	96

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A.	Kesimpulan.....	105
B.	Rekomendasi	105

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

- Tabel 1.1 Nilai Hasil Tes Soal Literasi Sains Materi Sistem Pernapasan
- Tabel 1.2 Hasil Analisis Angket Kebutuhan Peserta Didik Pada Kelas VIII di UPT SMPN 29 Bandar Lampung
- Tabel 2.1 Indikator Literasi Sains
- Tabel 2.2 Dimensi Konten dalam Asesmen Literasi Sains PISA
- Tabel 2.3 Dimensi Proses dalam Asesmen Literasi Sains PISA
- Tabel 2.4 Dimensi Konteks dalam Asesmen Literasi Sains PISA
- Tabel 2.5 Kajian Silabus Kurikulum 2013
- Tabel 2.6 Uraian Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan
- Tabel 3.1 *Storyboard*
- Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Bahan Ajar Menurut BNSP
- Tabel 3.3 Instrumen Penelitian
- Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media
- Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi
- Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Bahasa
- Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Angket Tanggapan Guru
- Tabel 3.8 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Angket Peserta Didik
- Tabel 3.9 Skala Likert
- Tabel 3.10 Kriteria Kelayakan
- Tabel 3.11 Kriteria Interpretasi Skor Literasi Sains
- Tabel 3.12 Interpretasi Skor Rata-Rata *N-Gain*
- Tabel 3.13 Interpretasi Validitas
- Tabel 3.14 Reliabilitas
- Tabel 3.15 Tingkat Kesukaran
- Tabel 3.16 Klasifikasi Daya Beda
- Tabel 4.1 Silabus Kurikulum
- Tabel 4.2 Hasil Wawancara
- Tabel 4.3 *Storyboard* E-LKPD Interaktif
- Tabel 4.4 Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Tumbuhan
Gambar 2.2 Akar
Gambar 2.3 Batang
Gambar 2.4 Daun
Gambar 2.5 Bunga
Gambar 2.6 Buah Biji
Gambar 2.7 Panel Surya
Gambar 2.8 Sensor Cahaya
Gambar 2.9 Lapisan Pelindung
Gambar 2.10 Alat Pemurnian Air
Gambar 3.1 Tahapan ADDIE
Gambar 4.1 Grafik Penilaian Ahli Media Tahap I
Gambar 4.2 Grafik Penilaian Ahli Media Tahap II
Gambar 4.3 Grafik Penilaian Ahli Materi Tahap I
Gambar 4.4 Grafik Penilaian Ahli Materi Tahap II
Gambar 4.5 Grafik Penilaian Ahli Bahasa Tahap I
Gambar 4.6 Grafik Penilaian Ahli Bahasa Tahap II
Gambar 4.7 Hasil Grafik Uji Coba Guru IPA Biologi
Gambar 4.8 Hasil Grafik Uji Coba Skala Kecil dan Uji Coba Skala Besar
Gambar 4.9 Rata-Rata Nilai Tes Literasi Sains Kelas Eksperimen
Gambar 4.10 Rata-Rata Nilai Tes Literasi Sains Kelas Kontrol

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.1 Nama Peserta Didik Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol
- Lampiran 1.2 Nama Peserta Didik Uji Coba Soal
- Lampiran 1.3 Silabus Pembelajaran IPA
- Lampiran 1.4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- Lampiran 1.5 E-LKPD Interaktif Berbasis *PjBL*
- Lampiran 2.1 Angket Validasi Ahli Media
- Lampiran 2.2 Angket Validasi Ahli Materi
- Lampiran 2.3 Angket Validasi Ahli Bahasa
- Lampiran 2.4 Angket Tanggapan Guru
- Lampiran 2.5 Angket Respon Peserta Didik
- Lampiran 2.6 Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 2.7 Kisi-Kisi Soal Literasi Sains Pra Penelitian
- Lampiran 2.8 Kisi-Kisi Soal Literasi Sains Penelitian
- Lampiran 3.1 Perhitungan Uji Coba Validitas, Reliabilitas
- Lampiran 3.2 Perhitungan Tingkat Kesukaran
- Lampiran 3.3 Perhitungan Uji Daya Pembeda
- Lampiran 4.1 Perhitungan Tes Soal Literasi Sains Pra Penelitian
- Lampiran 4.2 Perhitungan Pretest-Postest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- Lampiran 4.3 Perhitungan *N-Gain*
- Lampiran 5.1 Dokumentasi
- Lampiran 6.1 Surat Tugas Bimbingan Skripsi
- Lampiran 6.2 Pengesahan Proposal
- Lampiran 6.3 Surat Validasi Instrumen
- Lampiran 6.4 Surat Permohonan Penelitian
- Lampiran 6.5 Surat Balasan Penelitian
- Lampiran 6.6 Kartu Bimbingan
- Lampiran 6.7 Hasil Similarity Turnitin

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Untuk memperjelas apa arti dari judul ini, perlu dijelaskan poin-poin utama dalam judul penelitian ini agar tidak menimbulkan kesalahpahaman. Penegasan judul dalam penelitian ini adalah:

1. Pengembangan adalah kajian sistematis desain produk, mengembangkan/memproduksi kinerja produk tersebut dengan tujuan dapat diperoleh data empiris yang dapat digunakan sebagai dasar untuk membuat produk. Sehingga menjadi produk yang bermanfaat untuk media ajar yang baik. Dalam penelitian ini peneliti membuat E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA.
2. *Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Interaktif* merupakan lembaran latihan yang terdiri dari materi dan tugas-tugas yang dapat diakses menggunakan komputer untuk mengerjakannya.¹ E-LKPD Interaktif dapat memberikan umpan balik antara media dan pengguna. E-LKPD Interaktif memiliki persamaan dengan E-LKPD biasa, namun inputnya yang berbeda. Tampilan E-LKPD Interaktif dibuat dengan menarik, efisien dan lebih praktis.
3. *Project Based Learning (PjBL)* adalah proses pembelajaran dimana peserta didik terlibat langsung dalam pembuatan proyek. Pada hakikatnya model pembelajaran ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dengan mengerjakan proyek yang dapat menghasilkan produk. Model pembelajaran ini berpusat pada peserta didik untuk memecahkan masalah terhadap suatu topik.

¹ Alfa, DP "Pengembangan LKPD Interaktif Kimia Untuk Pembelajaran Struktur Atom Di Kelas X SMA," *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia* 4(2) (2017): 88–96.

4. Pembelajaran IPA adalah proses untuk mempelajari peristiwa yang terjadi di alam melalui serangkaian proses ilmiah untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Proses pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan keterampilan untuk mempelajari dan memahami lingkungan alam secara ilmiah. Pembelajaran IPA memiliki tujuan untuk menjadikan peserta didik dapat berpikir ilmiah.
5. Literasi Sains merupakan sebuah keterampilan seseorang dalam memahami ilmu pengetahuan, menambah ilmu dan menerapkan pengetahuan ilmiah untuk memecahkan masalah. Dapat mengembangkan sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri sendiri serta lingkungan sekitar saat mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan ilmiah.² Kemampuan literasi sains ini sangat penting untuk dimiliki bagi peserta didik dalam pembelajaran.

B. Latar Belakang

Pembelajaran pada abad-21 salah satu upaya yang dibutuhkan untuk bersaing secara global. Terdapat beberapa keterampilan yang diperlukan yaitu keterampilan 4C (*Collaboration, Critical Thinking, Creativity and Communication*) yang harus disiapkan dalam menghadapi tantangan yang semakin kompleks. Pembelajaran abad-21 di masa yang akan datang memiliki tantangan tersendiri bagi para guru untuk mengetahui bagaimana menyalurkan informasi sesuai dengan kebutuhan zaman. Salah satunya adalah pendidikan keilmuan yang baik dan bermutu, yang berpengaruh terhadap terwujudnya pembangunan negara.³ Pendidikan sains memenuhi

² H. Durasa, A.A.I.R. Sudiatmika, and I.W. Subagia, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Smp Pada Materi Pemanasan Global," *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia* 12, no. 1 (2022): 51–36, <https://doi.org/10.23887/jpepi.v12i1.930>.

³ Novike Bela Sumanik, "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS," *Jurnal Penelitian Pendidikan* 25, no. 2 (2022).

syarat, yang dapat membantu peserta didik berpartisipasi dalam memecahkan masalah ilmiah sehari-hari.

Pendidikan sains diantaranya pada mata pelajaran IPA, IPA salah satu mata pelajaran yang penting dalam memahami fakta ilmiah yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menyatakan bahwa ilmu pengetahuan mengacu pada upaya untuk memperoleh informasi tentang alam secara sistematis, sehingga ilmu pengetahuan bukan hanya pengelolaan kumpulan informasi yang berupa fakta, konsep atau prinsip, melainkan sebuah proses.⁴ Pembelajaran IPA juga harus menjadi dasar utama pendidikan, dimana peserta didik dapat mengenal IPA secara konteks dan mengimplementasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menjadikan literasi sains diperlukan bagi setiap peserta didik.

Literasi sains adalah sebuah keterampilan seseorang memahami ilmu pengetahuan, menambah ilmu menerapkan pengetahuan ilmiah, memecahkan masalah untuk mengembangkan sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri sendiri dan lingkungan saat mengambil keputusan berdasarkan penalaran ilmiah. Peserta didik ditargetkan mampu menguasai literasi sains untuk mendukung keterampilannya dalam menghadapi permasalahan di masa mendatang. Menurut tujuan literasi sains, di mana kemampuan peserta didik untuk menerima perbedaan dan dapat meningkatkan informasi tersebut kemudian dikorelasikan dengan informasi yang diterima untuk memecahkan atau menemukan masalah.⁵

Studi penilaian yang dilakukan oleh PISA (*Programe for International Student Assessment*) mengungkapkan bahwa, pembelajaran sains di Indonesia belum berhasil meningkatkan

⁴ Ummu Aiman, Nyoman Dantes, and Ketut Suma, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Literasi Sains Dan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti* 6, no. 2 (2019): 196–209, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3551978>.

⁵ Dwi Aulia Zahroh and Yuliani Yuliani, "Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan," *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 10, no. 3 (2021): 605–16, <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>.

kemampuan literasi sains baik pada aspek konten, konteks aplikasi sains, proses sains, dan sikap, hal ini terungkap berdasarkan hasil riset yang dilakukan oleh PISA terkait dengan literasi sains peserta didik pada tahun 2009 Indonesia menempati peringkat ke 57 dari 65 negara, hasil PISA tahun 2013 juga menunjukkan bahwa Indonesia hanya menempati rangking 64 dari 65 negara.⁶ Hasil PISA tahun 2015 pada kemampuan sains Indonesia memiliki skor rata-rata 403, pada tahun 2018 mendapat skor 396. Terakhir untuk hasil PISA tahun 2022 penurunan skor rata-rata sebesar 13 poin dicatatkan pada subjek kemampuan sains, Indonesia mendapatkan skor rata-rata 383 terpaut 102 poin dari skor rata-rata global.⁷

Kasus ini seharusnya dapat dijadikan salah satu gambaran bahwa pembelajaran sains di Indonesia masih membutuhkan perbaikan. Beberapa peserta didik di Indonesia bahkan lebih pandai menghafal, tetapi kurang terampil dalam mengaplikasikan pengetahuan yang dimilikinya.⁸ Kondisi tersebut didukung dengan fakta dilapangan, bahwa masih rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik di UPT SMPN 29 Bandar Lampung yang diukur melalui hasil tes soal literasi sains dalam tabel berikut ini :

⁶ Anggun Winata, Sri Cacik, and Ifa Seftia R. W., "Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Mahasiswa Pada Konsep Ipa," *Education and Human Development Journal* 1, no. 1 (2017): 40–47, <https://doi.org/10.33086/ehdj.v1i1.291>.

⁷ OECD, "Hasil PISA 2022 (Volume I)," 05 Desember, 2023, <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/53f23881-en/index.html?itemId=/content/publication/53f23881-en>.

⁸ Dkk Listianingrum, Nadia, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains," *Seminar Nasional Pendidikan Sains* 21 (2017): 179.

Tabel 1. 1
Nilai Hasil Tes Soal Literasi Sains Materi Sistem Pernapasan

Indikator Literasi Sains	Presentase Perkelas				Total	Kriteri-a
	VIII. 4	VIII. 5	VIII. 6	VIII. 8		
Mengidentifikasi permasalahan	49,1 %	47,5 %	47,1 %	55,6 %	49,8 %	≤ 54 Rendah
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	60,0 %	41,4 %	47,8 %	55,4 %	51,1 %	
Internalisasi bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial dan global	29,1 %	32,5 %	39,4 %	27,2 %	32,0 %	
Memahami fenomena sains	50,0 %	44,5 %	41,3 %	32,3 %	43,2 %	
Menggunakan bukti ilmiah	43,3 %	41,6 %	45,1 %	48,8 %	44,6 %	

Sumber: Hasil pra penelitian tes kemampuan literasi sains peserta didik kelas VIII UPT SMPN 29 Bandar Lampung

Berdasarkan pra penelitian data nilai hasil tes soal kemampuan literasi sains pada materi sistem pernapasan pada kelas VIII di UPT SMPN 29 Bandar Lampung, didapatkan bahwa peserta didik dapat mengidentifikasi permasalahan sebesar 49,8%. Peserta didik dapat menjelaskan fenomena secara ilmiah sebesar 51,1%, internalisasi bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial dan global sebesar 32,0%, memahami fenomena sains sebesar 43,2% serta menggunakan bukti ilmiah sebesar 44,6%. Kriteria kemampuan peserta didik dalam memberikan jawaban pertanyaan menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik rendah. Dari hasil wawancara dengan guru pada saat pra penelitian terkait literasi sains, guru kurang

memahami arti literasi sains sehingga proses pembelajaran selama ini belum fokus pada pencapaian literasi sains.

Berdasarkan pra penelitian penulis melakukan wawancara dengan salah satu guru IPA Biologi kelas VIII di UPT SMPN 29 Bandar Lampung beliau mengatakan bahwa pembelajaran masih menggunakan kurikulum 2013 untuk kelas VIII dan IX. Saat pembelajaran berlangsung guru menggunakan bahan ajar buku cetak dan objek langsung (pembelajaran yang mana peserta didik mengamati secara langsung terhadap suatu objek). Berikut hasil pra penelitian yang dilakukan di UPT SMPN 29 Bandar Lampung dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. 2
Hasil Analisis Angket Kebutuhan Peserta Didik
Pada Kelas VIII di UPT SMPN 29 Bandar Lampung

Aspek Pertanyaan	Persentase Jawaban		Total	Kriteria
	VIII.6	VIII.8		
Minat peserta didik dalam pembelajaran IPA	50%	39,2%	44,6%	≥ 80% Sangat Setuju
Memahami pembelajaran IPA dengan mendengarkan penjelasan guru	63,3%	42,8%	53,0%	
Metode ceramah dan model pembelajaran secara berkelompok digunakan dalam pembelajaran IPA	56,6%	53,3%	54,9%	
Mengalami kesulitan dalam memahami bahan ajar yang dimiliki	50%	39,2%	44,6%	
Menerapkan materi IPA dalam kehidupan sehari-hari	53,3%	82,1%	67,7%	
Diperlukan pengembangan E-LKPD sebagai bahan ajar	90%	82,1%	86,0%	

Sumber: Hasil pra penelitian analisis kebutuhan peserta didik di UPT SMPN 29 Bandar Lampung

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil prapenelitian yaitu minat peserta didik dalam pembelajaran IPA sebesar 44,6%, dalam memahami pembelajaran IPA peserta didik mendengarkan penjelasan guru sebesar 53,0%. Peserta didik mengatakan bahwa guru sering menggunakan metode ceramah dan menggunakan model pembelajaran secara berkelompok dikelas sebesar 54,9%, tetapi 44,6% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami bahan ajar yang dimiliki karena bahan ajar menggunakan bahasa yang sulit dipahami. Beberapa peserta didik menerapkan materi IPA dalam kehidupan sehari-hari sebesar 67,7%. Peneliti juga memperoleh hasil angket kebutuhan berkaitan dengan E-LKPD interaktif bahwa peserta didik tertarik dengan bahan ajar berupa digital untuk mempermudah peserta didik dalam mengakses materi pembelajaran sebesar 86,0%.

Dari hasil analisis angket kebutuhan peserta didik didapatkan $\geq 80\%$ dengan kriteria sangat setuju diperlukannya pengembangan bahan ajar E-LKPD. Secara umum yang terjadi di sekolah, kendala dalam pembelajaran yaitu kurangnya bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang menekankan pada pembelajaran, selain itu bahan ajar banyak memuat hal yang bersifat monoton sehingga guru memerlukan bahan ajar yang mendukung sesuai dengan kurikulum, bahan ajar yang menarik agar dapat meningkatkan kemampuan peserta didik. Diperlukannya bahan ajar yang dapat menarik minat peserta didik dalam mengikuti pembelajaran.

Untuk menunjang pembelajaran yang dilakukan guru yaitu membuat bahan ajar yang menarik dan bisa digunakan dalam pembelajaran IPA, serta dapat digabungkan dengan model pembelajaran ke dalam bahan ajar. Bahan ajar merupakan sumber daya yang penting untuk menunjang proses pembelajaran. Keberadaan bahan ajar kini menjadi penghubung antara guru dan peserta didik, dimana guru saat ini bekerja sebagai fasilitator, sehingga penggunaan bahan ajar dapat membantu guru menghadapi masalah yang berkaitan dengan keterbatasan penerimaan peserta didik dan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran di kelas.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka peneliti mengembangkan bahan ajar berupa E-LKPD interaktif *PjBL* berbasis literasi sains peserta didik, berdasarkan penelitian terdahulu yang sejalan dengan penelitian penulis yaitu hasil penelitian Dwi Aulia dan Yuliani yang dilakukan di SMAN 1 Tarik Sidoarjo, di dapatkan hasil bahwa E-LKPD berbasis literasi sains yang dikembangkan telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Validitas E-LKPD sebesar 93,38% tergolong dalam kategori sangat valid, kepraktisan E-LKPD sebesar 97,65% tergolong dalam kategori sangat praktis, keefektifan berdasarkan persentase hasil belajar kognitif sebesar 100% tergolong dalam kategori sangat baik, rerata persentase hasil belajar indikator keterampilan berpikir kritis sebesar 90% tergolong dalam kategori sangat baik, dan respon peserta didik sebesar 94% tergolong dalam kategori efektif.⁹ Penelitian yang dilakukan oleh Siwi Purwanti dan Mona Sholihah di SD Muhammadiyah Prambanan didapatkan hasil bahwa pengembangan LKPD elektronik dengan pendekatan STEM berbasis *project-based learning* materi energi dan pemanfaatannya memperoleh nilai akhir 531 dan rata-rata 88,5 berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan telah layak digunakan dalam pembelajaran.

Bahan ajar yang relevan digunakan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).¹⁰ Bahan pembelajaran berupa media cetak seperti LKPD merupakan bahan ajar yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran antara pendidik dan peserta didik. Namun kini LKPD juga bisa dilakukan secara online dalam bentuk elektronik (E-LKPD) sebagai *soft-file*, sehingga nantinya E-LKPD yang digunakan dapat bersifat interaktif dalam

⁹ Zahroh and Yuliani, "Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan."

¹⁰ Andi Firdha Muafiah, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Keanekaragaman Hayati Siswa Kelas X SMAN 3 Pangkep" (Universitas Islam Negeri Alauddin, 2019).

pembelajaran sesuai dengan rancangan yang direncanakan oleh para guru.

Interaktif secara sederhana didefinisikan sebagai metode pengajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Sifat interaktif yang ada pada media ini biasanya mencakup layanan digital yang memungkinkan pengguna untuk merespon dengan konten seperti, animasi, video, teks serta video games. E-LKPD interaktif dalam penelitian ini akan dirancang semenarik mungkin agar peserta didik dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.¹¹

E-LKPD interaktif ini dapat dirancang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran. Pada E-LKPD interaktif ini bertujuan untuk membuat pembelajaran yang tidak membosankan. Selain itu pembuatan E-LKPD interaktif diharapkan mampu menambah tingkat pemahaman peserta didik dalam memahami materi.¹² Penggunaan LKPD akan memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.¹³

E-LKPD interaktif bisa memuat teks, video, suara, dan animasi yang mendukung untuk pembelajaran IPA agar peserta didik bisa memahami materi dengan baik dan jelas sehingga dapat membantu peserta didik untuk lebih mudah menjawab pertanyaan dan mengirimkan jawaban langsung pada E-LKPD tersebut.¹⁴ E-LKPD interaktif memiliki fungsi sebagai bahan ajar yang dapat digunakan untuk memaksimalkan proses pembelajaran dalam rangka menyampaikan tujuan pembelajaran

¹¹ Fadilah Nurul Putri et al., "Pengembangan E-Lkpd Untuk Menanamkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik," *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika* 16 (2023): 75–85.

¹² Ibnu Aji Saputra and Endang M Kurnianti, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA Kelas V SDN Grogol 05 Pagi," *Innovative: Journal Of Social Science Research* 2, no. 1 (2022): 637–45, <https://doi.org/10.31004/innovative.v2i1.4286>.

¹³ Fatin Atikah Nata Sya'idah et al., "Pengaruh Model Blended Learning Berbantuan E-LKPD Materi Hidrolisis Garam Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik," *Chemistry in Education* 9, no. 1 (2020): 1–8, <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>.

¹⁴ Asri Febriyanti and Alwen Bentri, "Pengembangan E-LKPD Berbantuan Android Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII Di SMP" 05, no. 04 (2023): 13380–85.

dikelas. Proses pembelajaran yang dilakukan dengan menerapkan E-LKPD dapat menarik minat belajar peserta didik sehingga kreativitas peserta didik menjadi meningkat.¹⁵

Mengembangkan E-LKPD interaktif dan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik tentu sangat baik jika dipadukan dengan model pembelajaran, salah satunya adalah model pembelajaran berbasis *Project Based Learning*.¹⁶ Model Pembelajaran *PjBL* merupakan model pembelajaran yang dianggap penting karena memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar melalui pengalaman, karena dengan model *PjBL* peserta didik harus dapat menganalisis permasalahan yang disajikan dalam E-LKPD interaktif dan memberikan jawaban atas permasalahan tersebut.¹⁷ Dalam melaksanakan model *PjBL* peserta didik akan dihadapkan pada tugas-tugas yang menuntut mereka memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah, mengambil keputusan dan menyelesaikan produknya sesuai waktu yang ditentukan.¹⁸ Sistem pembelajaran model ini berpusat pada peserta didik sebab menerapkan *system student centered*, sehingga menuntut peserta didik aktif untuk menemukan, memahami, dan mengembangkan materi pelajaran.¹⁹

Model pembelajaran ini menggunakan proyek atau kegiatan sebagai sarana untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan atau psikomotorik.²⁰ Model pembelajaran *PjBL*

¹⁵ Sri Wahyuni*, Pramudya Dwi Aristya Putra, and Siti Anisa Hidayati, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMP," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 10, no. 3 (2022): 492–508, <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i3.24244>.

¹⁶ Desimah, Rafiuddin, and Arniah Dali, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Kimia Siswa Kelas Xi Pada Materi Pokok Koloid," *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas HaluOleo* 4, no. 3 (2019): 191–200, <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jpkim/index>.

¹⁷ Ni Kadek Ayu Srikawati and I Made Suarjana, "Lembar Kerja Elektronik Berbasis Project Based Learning Pada Muatan Pelajaran IPA," *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran* 5, no. 2 (2022): 276–84, <https://doi.org/10.23887/jp2.v5i2.47111>.

¹⁸ Ayu Mustika Sari et al., "Efektifitas Model Project Based Learning (PjBL) Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Di Taman Kanak-Kanak," *Jurnal Basicedu* 7, no. 1 (2023): 432–40, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4390>.

¹⁹ Asyhari Hamdan and Arsana I Made, "Penerapan Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Dan Hasil Belajar Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif Siswa Kelas X TKR 4 Di SMK Negeri 7 Surabaya," *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Unesa* 12, no. 01 (2023): 19–24.

²⁰ A. Saragih, D. I., Mazaly, M. R., & Kurniawan, "PENERAPAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) BERBANTUAN MICROSOFT EXCEL

mengharuskan peserta didik untuk belajar dan menghasilkan sebuah karya, oleh karena itu model ini dapat meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar, meningkatkan kecakapan peserta didik dalam pemecahan masalah dan meningkatkan kerjasama peserta didik dalam kerja kelompok.²¹ Model pembelajaran *PjBL* seringkali disebut dengan metode pengajaran yang menggunakan persoalan masalah dalam sistemnya dengan tujuan mempermudah peserta didik dalam proses pemahaman serta penyerapan teori yang diberikan.²²

Untuk mengatasi permasalahan yang ada solusi yang tepat yaitu membuat bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan disekolah. Dengan mengembangkan E-LKPD interaktif *PjBL* berbasis literasi sains, peneliti mengharapkan dapat membantu guru untuk menambah bahan ajar alternatif baru yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran IPA, sebagai bahan ajar yang menarik, mudah dipahami dan terdapat soal-soal untuk melatih literasi sains peserta didik. Berdasarkan uraian diatas dan hasil prapenelitian, maka perlu dilakukan penelitian pengembangan bahan ajar tentang Pengembangan E-LKPD Interaktif *Project Based Learning* Berbasis Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA.

C. Identifikasi Masalah

Permasalahan prapenelitian yang peneliti ajukan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

PADA PEMBELAJARAN STATISTIKA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA SMK BRIGJEND KATAMSO 2 MEDAN Doni Irawan Saragih , b Muhammad Rizky Mazaly , c Ari Kurniawan Jurnal Dimensi Mate” 05 (2022).

²¹ Okta Aji Saputro and Theresia Sri Rayahub, “Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Dan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Monopoli Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 4, no. 1 (2020): 185–93, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/view/24719>.

²² Putri Dewi Anggraini and Siti Sri Wulandari, “Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa,” *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)* 9, no. 2 (2020): 292–99, <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>.

1. Bahan ajar yang digunakan peserta didik berupa buku paket yang kurang menarik sehingga perlu ditambahkan bahan ajar untuk menunjang pembelajaran.
2. Rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik kelas VIII di UPT SMPN 29 Bandar Lampung.
3. Belum adanya pengembangan E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA kelas VIII di UPT SMPN 29 Bandar Lampung.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah mengembangkan E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA.
2. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada submateri teknologi yang terinspirasi dari struktur tumbuhan.
3. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIII di UPT SMPN 29 Bandar Lampung.

E. Rumusan Masalah

Peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur mengembangkan E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA?
2. Bagaimana kelayakan E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA?
3. Bagaimana respon guru dan peserta didik terhadap E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA?

F. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui prosedur mengembangkan E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA.
2. Mengetahui kelayakan E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA.
3. Mengetahui respon guru dan peserta didik terhadap E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
Untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti mengenai prosedur bahan ajar E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA.
2. Bagi Peserta Didik
 - a. Menambah pengetahuan dan membantu peserta didik untuk memahami materi dalam proses pembelajaran.
 - b. Menjadikan peserta didik tertarik untuk belajar menggunakan media digital.
 - c. Menjadikan E-LKPD interaktif sebagai salah satu media pembelajaran yang menarik.
3. Bagi Pendidik
 - a. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan baru untuk pendidik.
 - b. Diharapkan dalam penelitian ini membantu pendidik dalam melaksanakan pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

H. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang berhubungan dengan Pengembangan E-LKPD interaktif *Project Based Learning* berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Aulia dan Yuliani (Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu), 10(3), 605-616) dengan judul Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan, adapun hasil dari penelitian menunjukkan bahwa validasi E-LKPD yang dikembangkan memperoleh rerata persentase 98,38% (sangat valid), kepraktisan E-LKPD memperoleh rerata persentase 97,65% (sangat praktis), keefektifan E-LKPD diperoleh dari ketuntasan hasil belajar kognitif sebesar 100% (sangat baik), rerata persentase hasil belajar indikator keterampilan berpikir kritis sebesar 90% (sangat baik), respon peserta didik memperoleh rerata persentase 94% (efektif). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka E-LKPD berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan yang dikembangkan telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk diterapkan pada proses pembelajaran.²³
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Gunaria, *et al.*, 2022 Vol 02, No 02,) dengan judul Pengembangan E-LKPD Berbasis Etnosains Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Pada Materi Zat Makanan, adapun hasil penelitian menunjukkan validitas E-LKPD 98,37% dengan kategori sangat valid, kepraktisan E-LKPD 97,15% dengan kategori sangat praktis, ketuntasan hasil belajar keterampilan literasi sains 100% dengan kategori sangat efektif, ketercapaian indikator literasi sains sebesar

²³ Zahroh and Yuliani, "Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan."

85,8% dengan kategori sangat baik, serta respon peserta didik 94% dengan kategori efektif. Rata-rata nilai posttest adalah 85 dengan ketuntasan sebesar 100% dan rata-rata N-Gain sebesar 0,75 dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut E-LKPD dapat dinyatakan valid, praktis, dan efektif sebagai bahan ajar untuk melatih keterampilan literasi sains.²⁴

3. Penelitian yang dilakukan oleh Novike Bela (Jurnal Penelitian Pendidikan Vol. 25, No. 2,) dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Literasi Sains Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis, adapun hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis literasi sains pada materi pencemaran lingkungan tergolong sangat valid, E-LKPD tergolong kategori sangat praktis ditinjau dari lembar observasi, E-LKPD termasuk efektif berdasarkan hasil uji coba skala. Dengan demikian, E-LKPD berbasis literasi sains yang dikembangkan telah layak untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, secara detail, melainkan angka tersebut dinarasikan sehingga pembaca lebih mudah memahami maksudnya.²⁵
4. Penelitian yang dilakukan oleh Siwi Purwanti dan Mona Sholihah (Jurnal Taman Cendekia Vol. 05 No. 02) dengan judul Pengembangan LKPD Elektronik Dengan Pendekatan STEM Berbasis *Project-Based Learning* Materi Energi Dan Pemanfaatannya, adapun hasil penelitian berdasarkan hasil validasi jika dihitung dengan rumus nilai akhir dan rata-rata, antara lain dari ahli pembelajaran memperoleh 86,7 dan 4,3 dengan kategori sangat baik, ahli materi 86,7 dan 4,3 dengan kategori sangat baik, ahli bahasa 91,4 dan 4,6 dengan kategori

²⁴ Gunaria Siagian et al., "MELATIH KETERAMPILAN LITERASI SAINS Abstrac," *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Nommensen Siantar (JP2NS)* 02, no. 02 (2022): 63–87.

²⁵ Sumanik, "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS."

sangat baik, dan ahli media 78,9 dan 3,9 dengan kategori baik. Uji coba produk kepada guru I memperoleh nilai akhir dan rata-rata 97,5 dan 4,8 dan kepada guru II memperoleh nilai akhir dan rata-rata 88,7 serta 4,4. Apabila dihitung secara keseluruhan hasil pengembangan LKPD elektronik dengan pendekatan STEM berbasis *project-based learning* materi energi dan pemanfaatannya memperoleh nilai akhir 531 dan rata-rata 88,5. Oleh karena itu, berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan telah layak digunakan dalam pembelajaran, dapat dijadikan sebagai bahan ajar di kelas IV tema 2 subtema 1 tentang materi energi dan pemanfaatannya.²⁶

5. Penelitian yang dilakukan oleh Christiana Salma (Skripsi) dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Digital Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Virus Kelas X, adapun hasil penelitian LKPD digital berbasis *project based learning* dengan bentuk aplikasi berukuran 84,05 MB yang digunakan pada gawai dengan OS Android minimal versi 5.0. Menu pada aplikasi LKPD digital yaitu home, kata pengantar, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar, video pembelajaran, LKPD, daftar pustaka, dan profil penulis. Pada menu LKPD terdapat tiga LKPD. Hasil validasi produk memperoleh nilai 3,59 dengan kriteria “Sangat Baik”. LKPD digital berbasis *project based learning* layak untuk diuji cobakan sesuai revisi dari validator.²⁷

Berdasarkan hasil penelitian relevan yang telah dilakukan, peneliti menyimpulkan bahwa media yang dikembangkan beberapa penelitian layak digunakan dan

²⁶ M Purwanti, S., & Sholihah, “PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK DENGAN PENDEKATAN STEM BERBASIS PROJECT-BASED LEARNING MATERI ENERGI DAN PEMANFAATANNYA,” *JURNAL TAMAN CENDEKIA* 05, no. 02 (2021): 686–95.

²⁷ Salma Christiana, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Digital Berbasis Project Based Learning Pada Materi Virus Kelas X” (Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta, 2022).

berhasil sesuai dengan tujuan penelitian, maka dalam penelitian ini peneliti mengembangkan bahan ajar berupa E-LKPD interaktif berbasis literasi sains berisi materi dan soal. E-LKPD interaktif ini dipadukan dengan model pembelajaran *project based learning* untuk peserta didik kelas VIII di UPT SMPN 29 Bandar Lampung.

I. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi yang digunakan sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN** : menerangkan terkait penegasan judul, latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan.
2. **BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS** : menerangkan beberapa landasan teoritis diperoleh dari berbagai referensi, deskripsi teoritis tentang model pembelajaran *project based learning*, pemahaman kemampuan literasi sains.
3. **BAB III METODE PENELITIAN** : yaitu menerangkan rencana penelitian yang akan digunakan peneliti. Berisikan waktu dan tempat penelitian, desain, prosedur, spesifikasi produk, subjek uji coba, instrumen penelitian, uji coba produk dan teknik analisis data.
4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN** : menjelaskan tentang pembahasan yang memaparkan temuan dan hasil penelitian.
5. **BAB V PENUTUP** : merupakan kesimpulan dan penutup dari seluruh isi skripsi yang meliputi simpulan dan lampiran.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

1. Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah cabang ilmu pengetahuan yang berasal dari bahasa Inggris *scientia* yang berarti saya tahu. "*Science*" terdiri dari ilmu sosial dan ilmu alam. Mendefinisikan sains tidaklah mudah karena seringkali tidak sepenuhnya menggambarkan makna sains itu sendiri. IPA adalah pengetahuan yang sistematis dan terstruktur terkait dengan fenomena dan terutama didasarkan pada observasi dan penalaran.²⁸

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan pembelajaran untuk mencari tahu alam secara sistematis, jadi ilmu pengetahuan alam bukan sekedar pengelolaan kumpulan informasi berupa fakta, konsep atau prinsip, tetapi juga membuat suatu perbedaan proses penemuan. Pendidikan sains harus menjadi alat bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan lingkungan serta perspektif masa depan dalam penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan keterampilan untuk mempelajari dan memahami lingkungan alam secara ilmiah.²⁹

Pembelajaran IPA adalah pembelajaran yang menjadikan peserta didik mendapatkan pengalaman praktis untuk meningkatkan kekuatan peserta didik menerima, menyimpan dan

²⁸ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Bumi Aksar (Jakarta, 2012).

²⁹ Eneng Khoerunisa, "Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Ipa Materi Siklus Air Dengan Menerapkan Metode Pembelajaran Eksperimen (Penelitian Tindakan Kelas Terhadap Siswa Kelas V SDN Bunisari Semester II Kecamatan Warungkondang Kabupaten Cianjur Tahunajaran 2012/ 20)" (Universitas Pendidikan Indonesia, 2013).

menerapkan konsep yang dipelajari.³⁰ Pada hakikatnya IPA dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah. Selain proses dan produknya, Daud Joesoef pernah merekomendasikan bahwa ilmu pengetahuan alam dijadikan sebagai “kebudayaan” atau kelompok lembaga tradisi sosial dengan nilai-nilai, aspirasi dan inspirasinya.

2. Karakteristik Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Ilmu pengetahuan alam (IPA) didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh dengan mengumpulkan informasi melalui percobaan, pengamatan dan penalaran memberikan penjelasan yang masuk akal untuk fenomena tersebut. Tiga keterampilan dalam IPA, yaitu: 1) kemampuan untuk mengetahui apa yang sedang diamati, 2) kemampuan memprediksi apa yang belum diamati, 3) perkembangan sikap ilmiah. Kegiatan ilmiah meliputi pengembangan keterampilan presentasi ajukan pertanyaan, cari jawaban, pahami jawaban, melengkapi jawaban pada topik “apa”, “mengapa” dan “bagaimana” dari fenomena alam dan kenampakan alam untuk diterapkan pada lingkungan dan teknologi.

Metode ilmiah untuk mempelajari sains itu sendiri telah dipelajari pada abad ke-16. Yang termasuk identifikasi, merumuskan hipotesis, memprediksi konsekuensi dari hipotesis, melakukan eksperimen untuk pengujian memprediksi dan merumuskan hukum umum sederhana yang disusun darinya hipotesis, prediksi, dan eksperimen. Dalam pembelajaran IPA, peserta didik dibimbing untuk membandingkan hasil prediksi peserta didik dengan teori melalui percobaan yang dilakukan dengan menggunakan metode ilmiah.

Oleh karena itu, pembelajaran IPA di sekolah hendaknya: 1) memberikan pengalaman bagi peserta didik sehingga mereka kompeten untuk mengukur berbagai besaran fisis, 2)

³⁰ Iswaton Iswaton, Mosik Mosik, and Bambang Subali, “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan KPS Dan Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII,” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 3, no. 2 (2017): 150, <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.14871>.

mengajarkan peserta didik pentingnya observasi secara empiris, untuk menguji suatu pernyataan ilmiah (hipotesis) 3) berlatih berpikir kuantitatif untuk mendukung kegiatan pembelajaran matematika yaitu sebagai aplikasi matematika pada masalah nyata yang berkaitan dengan fenomena alam, 4) menghadirkan dunia teknologi melalui aktivitas kreatif dalam kegiatan kreatif dan membuat alat dan penjelasan sederhana untuk berbagai gejala dan kemampuan IPA untuk merespon berbagai isu.³¹ Sesuai kurikulum 2013 yang mendorong peserta didik untuk menemukan jawaban sendiri dan menciptakan konsep pemahaman baru dalam diri mereka. Agar peserta didik lebih terbuka, memiliki pandangan yang lebih luas, lebih teliti.

B. Bahan Ajar

1. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah materi atau topik yang disusun secara sistematis yang digunakan guru dan peserta didik dalam pembelajaran. Bahan ajar adalah seperangkat atau perangkat pembelajaran yang berisi bahan pembelajaran, metode pembelajaran, batasan dan cara mengevaluasi yang direncanakan sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan yang diharapkan, untuk memperoleh kompetensi atau subkompetensi dalam segala kompleksitasnya. Bahan ajar harus dirancang dan ditulis dengan aturan karena akan digunakan guru membantu dan mendukung pembelajaran.

Bahan atau material pembelajaran pada hakikatnya adalah “isi” dari kurikulum, berupa mata pelajaran atau bidang studi dengan mata pelajaran/subtopik dan rinciannya. Bahan ajar merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pembelajaran. Dapat dipahami bahwa peran guru adalah merencanakan atau menyusun bahan ajar menentukan keberhasilan pembelajaran. Bahan ajar juga dapat diartikan sebagai segala macam bahan

³¹ Khoerunisa, “Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Ipa Materi Siklus Air Dengan Menerapkan Metode Pembelajaran Eksperimen (Penelitian tindakan Kelas Terhadap Siswa Kelas V SDN Bunisari Semester II Kecamatan Warungkondang Kabupaten Cianjur Tahunajaran 2012/ 20.”

yang tersusun sistematis, sehingga peserta didik belajar secara mandiri dan dirancang sesuai dengan kurikulum yang ada.

2. Bentuk Bahan Ajar

Bahan ajar dibagi berdasarkan bentuk, cara kerja, sifat, dan substansi (isi materi).

a. Menurut Bentuk Bahan Ajar Dari segi bentuknya, bahan ajar dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu:

- 1) Bahan ajar cetak (*printed*), yaitu sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas, yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi. Contoh: *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, *leaflet*, *wall chart*, foto/gambar, model, atau maket.
- 2) Bahan ajar dengar (audio) atau program audio, yaitu: semua sistem yang menggunakan sinyal radio secara langsung, yang dapat dimainkan atau didengar oleh seseorang atau sekelompok orang. Contoh: kaset, radio, piringan hitam.
- 3) Bahan ajar pandang dengar (audio visual), yaitu: segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial. Contoh: video, *compact disk*, dan film.
- 4) Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*), yaitu: kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang oleh pengguna dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah dan atau perilaku alami dari presentasi. Contoh: *compact disk* interaktif.

b. Menurut Cara Kerja Berdasarkan cara kerjanya, bahan ajar dapat dibedakan menjadi lima macam, yaitu:

- 1) Bahan ajar yang tidak diproyeksikan. Bahan ajar ini adalah bahan ajar yang tidak memerlukan perangkat proyektor untuk memproyeksikan isi didalamnya. Sehingga, peserta didik bisa langsung mempergunakan (membaca, melihat,

mengamati) bahan ajar tersebut. Contoh: foto, diagram, *display*, model, dan lain sebagainya.

- 2) Bahan ajar yang diproyeksikan. Bahan ajar yang diproyeksikan adalah bahan ajar yang memerlukan proyektor agar bisa dimanfaatkan dan atau dipelajari peserta didik. Contoh: *slide*, *filmstrips*, *overhead transparencies (OHP)*, dan proyeksi komputer.
 - 3) Bahan ajar audio. Bahan ajar audio adalah bahan ajar yang berupa sinyal audio yang direkam dalam suatu media rekam. Untuk menggunakannya, kita mesti memerlukan alat pemain (player) media perekam tersebut. Contoh: kaset, *CD*, *flash disk*, dan sebagainya.
 - 4) Bahan ajar video. Bahan ajar ini memerlukan alat pemutar yang biasanya berbentuk *video tape player*, *VCD*, *DVD*, dan sebagainya. Karena bahan ajar ini hamper mirip dengan bahan ajar audio, jadi memerlukan media rekam. Namun, perbedaannya bahan ajar ini ada pada gambarnya. Jadi, secara bersamaan, dalam tampilan dapat diperoleh sebuah sajian gambar dan suara. Contoh: video, film, dan lain sebagainya.
 - 5) Bahan (media) komputer. Bahan ajar komputer adalah berbagai jenis bahan ajar noncetak yang membutuhkan komputer untuk menayangkan sesuatu untuk belajar. Contoh: *computer mediated instruction (CMI)* dan *computer based multimedia* atau *hypermedia*.
- c. Menurut Sifat Bahan Ajar Jika dilihat dari sifatnya, bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat macam, yaitu:
- 1) Bahan ajar berbasis cetak. Yang termasuk dalam kategori bahan ajar ini adalah buku, pamphlet, panduan belajar peserta didik, bahan tutorial, buku kerja peserta didik, peta, *charts*, foto, bahan dari majalah atau koran, dan lain sebagainya.
 - 2) Bahan ajar berbasis teknologi. Yang termasuk dalam kategori bahan ajar ini adalah *audioassete*, siaran radio,

slide, filmstrips, film, video, siaran televisi, video interaktif, computer based tutorial, dan multimedia.

- 3) Bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek. Contoh: *kit sains, lembar observasi, lembar wawancara, dan lain sebagainya.*
- 4) Bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (terutama untuk keperluan pendidikan jarak jauh). Contoh: *telepon, handphone, video conferencing, dan lain sebagainya.*

C. Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Interaktif

1. Pengertian E-LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan lembaran berisi tugas yang harus diselesaikan peserta didik untuk menyelesaikan kegiatan pembelajaran sebagai panduan mengembangkan aspek kognitif serta aspek pembelajaran lainnya yang memberikan petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas sesuai dengan kompetensi yang mendasarinya. Lembar kerja salah satu sumber belajar yang baik untuk digunakan peserta didik. Adanya LKPD dapat membantu peserta didik dalam memahami materi.

E-LKPD interaktif adalah alat bantu pembelajaran online yang secara sistematis dibagi menjadi beberapa unit pembelajaran dalam bentuk elektronik.³² LKPD interaktif merupakan bentuk latihan bagi peserta didik yang dilakukan secara digital dan dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan dalam kurun waktu tertentu.³³ E-LKPD ini merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan secara online maupun offline, penggunaan E-LKPD ini merupakan inovasi dalam materi pendidikan

³² Yurike Firma Kholifahutis, Agustiningasih Agustiningasih, and Arik Aguk Wardoyo, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Berbasis Higher Order Thinking Skill (Hots)," *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar* 5, no. 2 (2022): 143–51, <https://doi.org/10.26740/eds.v5n2.p143-151>.

³³ Siti Nurhidayati, "Efektifitas LKPD Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19 Untuk Guru Di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan," *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 4, no. 4 (2021): 0–5, <https://doi.org/10.36312/jupe.v4i4.995>.

dikembangkan dalam rangka pembelajaran sistem daring, dengan adanya E-LKPD ini, kegiatan pembelajaran dapat didukung secara efisien dan efektif.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa LKPD salah satu bahan ajar penting untuk keberhasilan belajar yang ideal, jadi LKPD disusun secara sistematis untuk tercapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai melalui pengembangan inovasi LKPD menjadi LKPD elektronik. E-LKPD interaktif merupakan bentuk persiapan pembelajaran mengingat pendidikan abad ke-21 dan tantangan masa depan, dengan mengelola produktivitas, kreativitas, inovasi dan pembelajaran efektif dalam sains.³⁴ Pengembangan bahan ajar LKPD berbasis literasi sains menjadi salah satu solusi untuk membantu guru dalam memfasilitasi proses pembelajaran sehingga terjadi interaksi yang efektif untuk meningkatkan aktivitas belajar, keterampilan proses sains, dan hasil belajar peserta didik.³⁵

2. E-LKPD Dalam Kegiatan Pembelajaran

E-LKPD memiliki tujuan, fungsi dan manfaat dalam kegiatan pembelajaran. Berikut penjelasannya:

a. E-LKPD mempunyai beberapa tujuan yaitu:

- 1) Bahan ajar disajikan yang dapat memudahkan peserta didik memahami materi yang diberikan.
- 2) Memberikan tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- 3) Memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

³⁴ dan Zulfarina Seftiani, S., Syafii, W., "Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Elektronik (E-LKPD) Eksperimental Dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Peredaran Darah Siswa Kelas XI SMA/MA," *Jurnal Ilmu Pendidikan* 6 (2022): 24–34.

³⁵ Chusnur Rahmi, Cut Rika Maisarah, and Ramadhani, "Educator Development Journal" 1 (2023): 126–40.

b. Beberapa fungsi E-LKPD yaitu:

- 1) Sebagai bahan ajar yang dapat meminimalisir peran guru, tetapi pembelajaran lebih mengaktifkan peserta didik.
- 2) Sebagai bahan ajar yang dapat membantu peserta didik memahami materi yang diberikan.
- 3) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

c. Manfaat E-LKPD bagi peserta didik yaitu:

- 1) Memudahkan pendidik mengontrol proses pembelajaran, dari *teacher oriented* yakni semua kegiatan berpusat pada pendidik menjadi *student oriented* yakni kegiatan pembelajaran berpusat pada peserta didik.
- 2) Membantu guru membimbing peserta didik untuk memahami konsep atau menemukan konsep melalui kegiatan sendiri.
- 3) Memudahkan pendidik memantau keberhasilan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

3. Syarat E-LKPD Yang Baik

Pembuatan E-LKPD harus memenuhi syarat-syarat tertentu agar E-LKPD dinyatakan sebagai media penunjang kegiatan pembelajaran yang baik, ada 3 syarat penyusunan E-LKPD yaitu:

- a. Syarat didaktik, E-LKPD memperhatikan perbedaan individu berkaitan dengan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran.
- b. Syarat konstruksi, menggunakan bahasa yang komunikatif menurut tingkat pendidikan peserta didik, struktur kalimat yang jelas dan dapat dipahami oleh peserta didik sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik
- c. Syarat teknis, E-LKPD disajikan dengan sistematis sehingga E-LKPD yang baik dinilai dari tampilan

hurufnya, gambar dan layar yang menarik perhatian peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.³⁶

Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa E-LKPD harus bersifat universal, yaitu dapat digunakan oleh peserta didik, lebih ditekankan pada proses penemuan konsep materi pembelajaran, menarik peserta didik termotivasi untuk mengerjakannya dan bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh peserta didik. E-LKPD tidak hanya menampilkan tulisan saja melainkan menampilkan gambar dan video. Diharapkan mampu memenuhi persyaratan untuk menyusun E-LKPD dan menghasilkan E-LKPD yang baik sebagai penunjang kegiatan belajar dan akhirnya mampu memperkenalkan keterampilan berpikir kreatif.

4. Langkah-Langkah Aplikatif Membuat E-LKPD

Untuk mengembangkan E-LKPD yang baik, ada empat langkah yang perlu dibuat, yaitu:

a. Penentuan tujuan pembelajaran

Dalam langkah ini, kita harus menentukan desain dan tujuan pembelajaran yang ingin dibagikan dalam E-LKPD. Perhatikan ukuran, kepadatan halaman, penomoran halaman,.

b. Pengumpulan Materi

Dalam tahap mengumpulkan materi, hal terpenting yang dibutuhkan adalah menentukan materi dan tugas yang akan dimasukkan ke dalam E-LKPD dan mereview materi dan tugas sesuai dengan tujuan pembelajaran.

c. Penyusunan elemen atau unsur-unsur dari E-LKPD

Pada bagian ini, desain terintegrasi dengan tugas akhir yang dirancang

³⁶ Putri Ayu Handayani, "Pengembangan LKPD Interaktif Untuk Melatih Hots (Higer Order Thinking Skills) Pada Materi Termodinamika" (Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2019).

d. Pemeriksaan dan Penyempurnaan

Sebelum diberikan kepada peserta didik, harus dilakukan pengecekan kembali terhadap E-LKPD yang baru dikembangkan, ada tiga variabel yang harus diperhatikan sebelum E-LKPD dibagikan kepada peserta didik. Ketiga variabel tersebut adalah:

- a). Kesesuaian desain dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan kompetensi dasar.
- b). Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.
- c). Kesesuaian unsur atau elemen dengan tujuan pembelajaran.³⁷

D. Project Based Learning

1. Pengertian *Project Based Learning*

Project Based Learning adalah model pembelajaran di mana peserta didik terlibat langsung dalam pembuatan suatu proyek. Pada dasarnya model pembelajaran ini lebih kepada mengembangkan keterampilan pemecahan masalah sambil mengerjakan suatu proyek yang dapat menghasilkan sesuatu. Seperti yang disampaikan Thomas bahwa fokus pembelajaran adalah pada konsep inti dan prinsip disiplin suatu studi, di mana peserta didik terlibat dalam studi pemecahan masalah dan kegiatan tugas bermakna lainnya, peserta didik diberi kesempatan untuk bekerja secara mandiri, membangun pengetahuan mereka sendiri, dan berujung menghasilkan produk asli.

Pembelajaran sains masih bercirikan transfer sains sebagai produk (fakta, hukum, dan teori) yang harus dihafalkan sehingga aspek sains sebagai proses dan sikap benar-benar terabaikan. Oleh karena itu guru hendaknya memiliki kemampuan dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan

³⁷ Ulfa Nur Fatimah, "Pengembangan E-LKPD (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik) Interaktif Menggunakan Google Slide With Pear Deck Dengan Pendekatan Konstruktivisme" (Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2021).

dalam rangka menyelesaikan permasalahan dengan menerapkan pembelajaran IPA yang tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep tetapi juga memperhatikan aspek lainnya. Model *PjBL* salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.³⁸

Pada model *PjBL* guru diberikan kesempatan untuk mengelola pembelajaran dikelas dengan melibatkan kerja proyek. Model pembelajaran *PjBL* ini merupakan model pembelajaran yang mengharuskan peserta didik bekerja kelompok untuk menyelesaikan masalah.³⁹ Peserta didik yang aktif mengikuti pembelajaran akan berusaha mengembangkan segala kemampuan yang dimilikinya untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

2. Karakteristik Model *PjBL*

Model *PjBL* memiliki karakteristik, yaitu:

- a. Peserta didik membuat pilihan tentang kerangka kerja.
- b. Adanya masalah atau tantangan ditetapkan untuk peserta didik.
- c. Peserta didik merancang proses untuk menentukan pemecahan masalah atau tantangan.
- d. Peserta didik bertanggung jawab bersama dalam mengelola informasi untuk memecahkan masalah.
- e. Proses evaluasi dilakukan secara terus menerus.
- f. Peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilakukan.
- g. Situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

³⁸ Desimah, Rafiuddin, and Dali, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Kimia Siswa Kelas Xi Pada Materi Pokok Koloid."

³⁹ Julina Yasinta, "Pengembangan Media POP-UP BOOK BERBASIS PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK KELAS VII SMP TAMAN SISWA TELUK BETUNG" (Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018).

3. Sintak Model *PjBL*

Tahapan pembelajaran *PjBL* dikembangkan oleh dua ahli, *The George Lucas Education Foundation* dan *Dopplet*. Sintak *PjBL* yaitu :

- a) Fase 1: Penentuan pertanyaan mendasar (*start with essential question*) pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Pertanyaan disusun dengan mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam. Pertanyaan yang disusun hendaknya tidak mudah untuk dijawab dan dapat mengarahkan siswa untuk membuat proyek. Pertanyaan seperti itu pada umumnya bersifat terbuka (*divergen*), provokatif, menantang, membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*), dan terkait dengan kehidupan peserta didik. Guru berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk para peserta didik.
- b) Fase 2: Menyusun perencanaan proyek (*design project*) perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan kegiatan yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan penting, dengan cara mengintegrasikan berbagai materi yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
- c) Fase 3: Menyusun jadwal (*create schedule*) guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal kegiatan dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat jadwal untuk menyelesaikan proyek, (2) menentukan waktu akhir penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan

(alasan) tentang cara pemilihan waktu. Jadwal yang telah disepakati harus disetujui bersama agar guru dapat melakukan monitoring kemajuan belajar dan pengerjaan proyek di luar kelas.

- d) Fase 4: Memantau peserta didik dan kemajuan proyek (*monitoring the students and progress of project*) guru bertanggung jawab untuk memantau kegiatan peserta didik selama menyelesaikan proyek. Pemantauan dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik. Agar mempermudah proses pemantauan, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan kegiatan yang penting.
- e) Fase 5: Penilaian hasil (*assess the outcome*) penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar kompetensi, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
- f) Fase 6: Evaluasi Pengalaman (*evaluation the experience*) pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Guru dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

4. Keunggulan Model *PjBL*

Keunggulan model *PjBL* adalah dapat meningkatkan literasi sains peserta didik, keterampilan memecahkan masalah dan keterampilan komunikasi dapat dilatihkan melalui penggunaan teknologi (media digital).⁴⁰ Pembelajaran berbasis proyek dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi karena peserta didik menerapkan pengetahuannya langsung pada proyek yang dibuatnya. Proyek tersebut memudahkan peserta didik untuk mengingat konsep yang telah diperolehnya. *PjBL* merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang dapat digunakan untuk menilai tidak hanya aspek kognitif tetapi juga kinerja peserta didik.⁴¹

5. Kelemahan Model *PjBL*

PjBL memang memiliki banyak kelebihan, namun di sisi lain pembelajaran berbasis proyek seperti ini juga memiliki kelemahan. Kelemahan model *PjBL* adalah butuh waktu lama untuk menyelesaikannya, membutuhkan biaya yang tidak sedikit, banyak guru yang merasa nyaman dengan kelas tradisional di mana guru memainkan peran penting di kelas, jumlah peralatan banyak yang dibutuhkan, peserta didik yang mengalami kesulitan dalam percobaan dan pengumpulan data kurang berpartisipasi aktif dalam kerja kelompok saat topik diberikan setiap kelompok berbeda dan ada kekhawatiran bahwa peserta didik tidak akan mampu memahami pokok bahasan secara keseluruhan. Karena pada model ini mengharuskan peserta didik untuk menyelesaikan masalah yang ditemui.

⁴⁰ Jaka Afriana, "PENGARUH *PjBL* STEM TERHADAP LITERASI SAINS DAN PROBLEM SOLVING SISWA SMP Jaka Afriana Abstrak A . Pendahuluan Merobaknya Virus Corona Di Berbagai Negara Telah Membuat Geger Seluruh Dunia . Pandemi Wabah Corona Virus Disease Yang Muncul Pada Tahun 2019 (C" 6, no. 2 (2022): 627–38, <https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i2.551>.

⁴¹ Wiki Apriany Apriany, Endang Widi Winarni, and Abdul Mukhtadir Mukhtadir, "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Di Kelas V SD Negeri 5 Kota Bengkulu," *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar* 3, no. 1 (2020): 88–97, <https://doi.org/10.33369/dikdas.v3i1.12308>.

E. Literasi Sains

1. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains adalah sebuah keterampilan seseorang memahami ilmu pengetahuan, menambah ilmu menerapkan pengetahuan ilmiah, memecahkan masalah untuk mengembangkan sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri sendiri dan lingkungan saat mengambil keputusan berdasarkan penalaran ilmiah. Literasi sains memiliki unsur-unsur esensial yaitu pengetahuan ilmiah, proses ilmiah, pengembangan sikap ilmiah, dan pemahaman peserta didik terhadap sains, sehingga peserta didik tidak hanya mengetahui konsep-konsep ilmiah, tetapi juga menerapkan keterampilan ilmiah dalam memecahkan berbagai masalah dan membuat keputusan berdasarkan ilmiah.⁴² Meskipun pembelajaran literasi sains berkembang mengikuti zaman literasi sains tidak mudah untuk dipelajari. Organisasi yang mengukur kemampuan literasi sains setiap Negara yang berpartisipasi adalah PISA (*Programme for International Student Assessment*).

Tes PISA ini ialah tes yang dilakukan setiap 3 tahun. PISA menunjukkan skor literasi sains berbagai negara banyak yang dikategorikan rendah. Pada tahun 2018, 51 dari 79 negara yang berpartisipasi berada di bawah skor rata-rata. Hal ini membuat banyak peneliti mencari solusi meningkatkan literasi sains peserta didik setiap negara.⁴³

Beberapa masalah umum pembelajaran sains terkait rendahnya literasi sains, terutama pada level indikator dasar dan menengah. Indikator menunjukkan rasa kurang suka yang ditunjukkan pada peserta didik, yaitu kurangnya antara isi atau materi dipelajari dari peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kondisi tersebut, guru masa depan adalah tantangan besar dalam implementasi indikator global dan berkualitas.

⁴² H. Durasa, A.A.I.R. Sudiatmika, and I.W. Subagia, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Smp Pada Materi Pemanasan Global."

⁴³ Khaerun Nisa, Wiyanto Wiyanto, and Woro Sumarni, "Sistematik Literatur Review: Literasi Sains Dan Sets (Science, Environment, Technology, and Society)," *Edusains* 13, no. 1 (2021): 73–82, <https://doi.org/10.15408/es.v13i1.18717>.

Guru perlu meningkatkan literasi sains untuk membawa peserta didik berorientasi pada konstruksi makna, belajar aktif, tanggung jawab, pemanfaatan teknologi, peningkatan kemampuan peserta didik, kepastian pilihan dan masyarakat multikultural.⁴⁴

Literasi sains ini diharapkan mampu memberikan dampak yang luar biasa. Manfaat mempelajari literasi sains ini bisa membantu seseorang dalam memahami lingkungan hidup, dan mampu memecahkan masalah yang akan dihadapi masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan kemajuan. Literasi sains memang seharusnya dipelajari sejak anak berada disekolah dasar.

2. Indikator Literasi Sains

Untuk mengukur literasi sains dilakukan dengan cara menggunakan indikator-indikator yang telah dikembangkan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) yaitu:⁴⁵

Tabel 2. 1
Indikator Literasi Sains

Domain literasi sains	Indikator literasi sains
Kompetensi	a. Menjelaskan fenomena secara ilmiah b. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah c. Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah
Konteks	a. Isu personal b. Isu lokal/nasional

⁴⁴ Harlinda Syofyan and Trisia Lusiana Amir, "Penerapan Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA Untuk Calon Guru SD," *Journal Pendidikan Dasar* 10, no. 2 (2019): 35–43.

⁴⁵ OECD, *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework* (PISA, 2018), <https://doi.org://doi.org/10.1787/5F07C754-EN>.

	c. Isu global
Konten	<p>a. Pengetahuan konten (pengetahuan tentang alam dan artefak teknologi)</p> <p>b. Pengetahuan prosedural (pengetahuan tentang bagaimana ide dihasilkan)</p> <p>c. Pengetahuan epistemik (pemahaman tentang alasan yang mendasari prosedur dan pembenaran penggunaannya)</p>

3. Dimensi Literasi Sains

Ada tiga dimensi besar literasi sains yang ditetapkan bisa yaitu sebagai berikut:

a. Konten

Dimensi konten atau pengetahuan yaitu merujuk kepada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena lama dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.

Tabel 2. 2

Dimensi Konten dalam Asesmen Literasi Sains PISA

Indikator	Cakupan Pengetahuan
Pengetahuan tentang sains	
Sistem fisika	Struktur materi, sifat materi, perubahan materi, gaya dan gerak, interaksi energi dengan matahari
Sistem kehidupan	Sel, organisme, populasi, ekosistem dan biosfer
Sistem bumi dan antariksa	Struktur bumi, energi dalam sistem bumi, perubahan dalam sistem bumi, sejarah pembentukan bumi
Sistem teknologi	Peran teknologi berbasis sains, hubungan sains dan teknologi, konsep dan prinsip
Pengetahuan tentang metode ilmiah	

Penyelidikan ilmiah	Masalah, tujuan, eksperimen, jenis data, pengukuran dan hasil
Penjelasan ilmiah	Hipotesis, teori, aturan, metode, teknologi, dll

b. Proses

Dimensi proses merupakan dimensi yang memiliki pengertian proses dalam menjawab suatu pernyataan atau memecahkan masalah. PISA menetapkan tiga aspek dari proses sains yaitu mengidentifikasi isu-isu atau permasalahan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah.⁴⁶

Tabel 2. 3
Dimensi Proses dalam Asesmen Literasi Sains PISA

Kategori	Cakupan proses sains
Mengidentifikasi isu sains	Mengenali isu yang dapat diselidiki secara ilmiah
	Mengidentifikasi kata kunci untuk mencari informasi ilmiah
	Mengenali langkah penyelidikan ilmiah
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menerapkan pengetahuan sains
	Menginterpretasi fenomena
	Mengidentifikasi penjelasan dan hipotesis
Menggunakan bukti ilmiah	Menginterpretasi bukti ilmiah dan membuat kesimpulan
	Mengidentifikasi asumsi, bukti dan alasan
	Merefleksi implikasi sosial dari perkembangan sains dan teknologi

⁴⁶ Harlina Harlina, Ramlawati Ramlawati, and Muhammad Aqil Rusli, "Deskripsi Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas Ix Di Smpn 3 Makassar," *Jurnal IPA Terpadu* 3, no. 2 (2020): 96–107, <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v3i2.12320>.

c. Konteks

Konteks merupakan dimensi dari literasi sains yang mengandung pengertian sebagai situasi yang ada hubungannya dengan penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari yang digunakan menjadi bahan bagi aplikasi proses dan pemahaman konsep sains seperti kesehatan, sumber daya alam, mutu lingkungan, bahaya serta perkembangan terbaru sains dan teknologi.⁴⁷ PISA mengangkat beberapa tema dalam konteks sains yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 4
Dimensi Konteks dalam Asesmen Literasi Sains PISA⁴⁸

	Personal	Sosial	Global
Kesehatan	Menjaga kesehatan, kecelakaan, nutrisi	Pencegahan penyakit, pilihan makanan, kesehatan masyarakat	Epidemi, penyebaran infeksi penyakit
Sumber daya alam	Konsumsi pribadi akan materi dan energi	Menjaga populasi manusia, kualitas hidup, keamanan, produksi dan distribusi makanan pasokan energi	Sumber gaya terbarukan dan tidak terbarukan pertumbuhan populasi, kelestarian spesies
Lingkungan	Perilaku ramah lingkungan, penggunaan dan pembuangan	Distribusi populasi, pembuangan limbah, dampak lingkungan	Keanekaragaman, ketahanan ekologi, kontrol populasi, produksi dan pemakaian

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Mentari Darma Putri, "Identifikasi Kemampuan Literasi Sains Siswa Di SMP Negeri 2 Pematang Tiga Bengkulu Tengah," *GRAVITASI: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains* 4, no. 01 (2021): 9–17, <https://doi.org/10.33059/gravitasi.jpfs.v4i01.3610>.

	material dan alat		biomassa
Bahaya dan Kerusakan	Analisis resiko gaya hidup	Perubahan cepat (gempa bumi), perubahan lambat (erosi, sedimentasi), analisis resiko	Perubahan iklim, dampak komunikasi modern
Kaitan sains-teknologi	Aktivitas personal terkait teknologi	Pengembangan material, teknologi kesehatan, modifikasi genetik	Kelangkaan spesies, eksplorasi bagian alam

F. Kajian Materi

Pada penelitian ini materi yang digunakan peneliti yaitu materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan submateri Teknologi yang Terinspirasi dari Struktur Jaringan Tumbuhan pada kelas VIII SMPN 29 Bandar Lampung pada semester ganjil. Proses pembelajaran di sekolah menggunakan kurikulum 2013 revisi. Kajian silabus Kurikulum 2013 sebagai berikut:

Tabel 2. 5
Kajian Silabus Kurikulum 2013


Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Materi Pembelajaran
3.4 Menganalisis keterkaitan struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya, serta teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan	3.4.1 Mendeskripsikan struktur jaringan penyusun akar 3.4.2 Mendeskripsikan struktur jaringan penyusun batang 3.4.3 Mendeskripsikan struktur jaringan penyusun daun	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengamati dan mengidentifikasi struktur dan fungsi tumbuhan serta teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan
4.4 Menyajikan karya dari hasil	3.4.4 Menjelaskan	<ul style="list-style-type: none"> ● Menyusun rencana dan melakukan

<p>penelusuran berbagai sumber informasi tentang teknologi yang terinspirasi dari hasil pengamatan struktur tumbuhan</p>	<p>hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di akar</p> <p>3.4.5 Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di batang</p> <p>3.4.6 Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di daun</p> <p>3.4.7 Membandingkan struktur jaringan yang menyusun akar, batang dan daun</p> <p>3.4.8 Menunjukkan pemanfaatan teknologi yang terilhami struktur tumbuhan</p> <p>3.4.9 Menyajikan data berdasarkan hasil pengamatan struktur jaringan tumbuhan (akar,batang,daun) dan membuat laporannya</p> <p>3.4.10 Menyajikan berbagai fakta mengenai berbagai ide teknologi sederhana yang terilhami oleh struktur jaringan tumbuhan</p>	<p>percobaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap struktur dan fungsi tumbuhan serta teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melaporkan hasil kesimpulan berdasarkan pengamatan dan percobaan struktur jaringan • Melaporkan hasil pengamatan teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan dan mendiskusikannya dengan teman
--	--	---

Penerapan kurikulum 2013 menuntut guru untuk menggunakan model pembelajaran yang lebih inovatif dan kreatif. Oleh karena itu dibutuhkan model pembelajaran efektif yang baik untuk membentuk peserta didik dapat belajar mandiri tanpa melupakan aspek kognitif,afektif dan

psikomotorik, salah satunya dengan menggunakan model *PjBL*.⁴⁹ Berdasarkan silabus tersebut merujuk pada kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi agar lebih rinci materi struktur dan fungsi tumbuhan diuraikan dengan sebagai berikut:

Tabel 2. 6
Uraian Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan⁵⁰

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Uraian Materi
<p>3.4 Menganalisis keterkaitan struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya, serta teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Gambar 2. 1 Tumbuhan https://latiseducation.com/artikel/131/Struktur-dan-Fungsi-TumbuhanIPA-Kelas-8</p> </div> <p>Pernahkah Anda mengamati secara dekat bagian-bagian tumbuhan?</p> <p>Tumbuhan merupakan makhluk hidup yang menyediakan oksigen (O₂), karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral bagi manusia dan hewan di bumi.</p> <p>Manusia dan hewan membutuhkan oksigen untuk bernafas, karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi, protein sebagai zat pembangun tubuh, vitamin dan mineral membantu menciptakan kondisi yang</p>

⁴⁹ Shinta Puspita Sari, Uus Manzilatusifa, and Sungging Handoko, "Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik," *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ekonomi Akuntansi* 5, no. 2 (2019): 119–31, <http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/jp2ea/article/view/329>.

⁵⁰ Siti Zubaidah et al., *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII SMP/ MTS Semester 1 Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2017.

menguntungkan bagi reaksi tubuh.

A. Struktur dan Fungsi Akar, Batang, Daun dan Bunga

Masih ingatkah kamu apa itu organ?

Organ merupakan kumpulan dari beberapa macam jaringan yang berbeda dan membentuk satu kesatuan untuk melakukan fungsi tertentu.

Tubuh tumbuhan berpembuluh tersusun atas beberapa organ.

Secara umum, organ penyusun tumbuhan berpembuluh dapat dikelompokkan menjadi organ vegetatif dan organ generatif.



Gambar 2. 2 Akar

<https://www.merdeka.com/jabar/fungsi-rambut-akar-pada-tanaman-beserta-penjelasan-struktur-nya-kl.html>

1.Struktur dan Fungsi Akar

Akar adalah organ tumbuhan yang biasanya terletak di bawah permukaan tanah, tumbuh ke arah pusat bumi atau ke arah permukaan air, tidak berwarna hijau (putih atau kekuningan), dan mempunyai bentuk yang meruncing.

Akar mempunyai fungsi untuk melekatkan batang tumbuhan dengan kuat pada tanah atau media tumbuh, dengan cara menyerap air dan mineral yang terkandung dalam tanah atau media tanam. Pada beberapa tumbuhan,

akar mengalami perubahan untuk dapat menyimpan cadangan makanan, misalnya singkong dan ubi, serta untuk menyerap oksigen atau bernafas, misalnya pada hutan bakau.



Gambar 2. 3 Batang

<https://bobo.grid.id/read/082869334/struktur-dan-fungsi-jaringan-batang-pada-tumbuhan?page=all>

2.Struktur dan Fungsi Batang

Biasanya tumbuhan yang kalian lihat memiliki batang yang tumbuh dari tanah dan menopang cabang, daun, dan bunga. Batangnya biasanya panjang, bulat seperti silinder, mempunyai ruas-ruas (nodus). Nodus ini merupakan tempat menempelnya daun. Batang tumbuhan mempunyai banyak fungsi antara lain sebagai penopang bagian tumbuhan di atas tanah, mengangkut air dan mineral dari akar ke daun, serta membawa makanan dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan.

Pada beberapa tumbuhan, batang dapat mengalami transformasi dan berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan, misalnya pada tanaman tebu, kentang dan kunyit.



Gambar 2. 4 Daun

<https://www.rri.co.id/kesehatan/356205/kumpulan-manfaat-daun-sirih-tiongkok-bagi-kecantikan>

3.Struktur dan Fungsi Daun

Daun adalah organ tumbuhan yang menempel pada batang, biasanya tipis dan lebar, banyak mengandung zat warna hijau yang disebut klorofil. Daun mempunyai beberapa fungsi antara lain sebagai penyerap karbon dioksida (CO₂) yang digunakan sebagai sumber (bahan baku) fotosintesis, pengatur penguapan air (transpirasi), dan pernafasan tumbuhan (respirasi).



Gambar 2. 5 Bunga

<https://www.kompas.com/homey/read/2021/07/26/143800876/5-fakta-menarik-bunga-peony-yang-penuh-sejarah-dan-manfaat>

4.Struktur dan Fungsi Bunga

Bunga merupakan alat reproduksi pada tumbuhan. Bunganya seringkali berwarna menarik dan berfungsi untuk menarik serangga atau hewan lain yang dapat

membantu penyerbukan. Biasanya bunga terdiri dari dua bagian utama: bagian penghias bunga dan organ reproduksi bunga. Perhiasan bunga meliputi batang, kelopak, dan mahkota. Sedangkan alat reproduksinya adalah benang sari (alat kelamin jantan) dan putik (alat kelamin betina).



Gambar 2. 6 Buah Biji

<https://techno.okezone.com/read/2022/08/19/56/2650457/tahukah-anda-biji-buah-bisa-berbahaya-jika-tertelan-ini-penjelasan-ilmiahnya?page=2>

c. Struktur dan Fungsi Buah dan Biji

Putik yaitu salah satu bagian dari bunga.

Di dalam bakal buah terdapat lebih dari satu bakal biji. Dalam perkembangan selanjutnya, bakal buah akan berubah menjadi buah dan bakal biji menjadi biji.

Teknologi yang Terinspirasi dari Struktur Jaringan Tumbuhan

Struktur organ dan jaringan tumbuhan telah banyak menginspirasi manusia untuk mengembangkan teknologi yang memiliki banyak manfaat bagi manusia. Apa saja teknologi yang telah dikembangkan?

Panel Surya (*Solar Cell*)



Gambar 2. 7 Panel Surya

<https://environment-indonesia.com/articles/langkah-untuk-membuat-panel-tenaga-surya-sederhana-sendiri/>

Panel surya atau *Solar Cell* adalah alat yang dapat mengubah sinar matahari menjadi energi listrik. Ketika cahaya matahari menabrak permukaan panel surya menyebabkan elektron (partikel penyusun atom yang bermuatan negatif) pada panel surya bergerak melalui suatu konduktor dan menjadi arus listrik.

Sensor Cahaya



Gambar 2. 8 Sensor Cahaya

https://www.researchgate.net/figure/Planta-Solar-power-plants-PS10-and-PS20-with-north-field-MuellerSteinhagen-2013_fig10_315886998

Lampu penerangan jalan mampu menyala dan mati secara otomatis karena dilengkapi dengan sensor cahaya yang disebut fotoresistor atau *light-dependent resistor* dan sakelar *on* dan *off*. Fotoresistor mampu mendeteksi

ada dan tidaknya cahaya di lingkungan sekitar. Mekanisme pada lampu penerangan tersebut terinspirasi oleh mekanisme yang terjadi pada tumbuhan kaktus. Tumbuhan kaktus memiliki stomata yang akan membuka saat malam hari dan akan tertutup saat siang hari untuk mengurangi penguapan air. Proses membuka dan menutup stomata ini didukung oleh aktivitas sel penjaga stomata. Sel penjaga stomata tersebut memiliki reseptor cahaya yang disebut fotoreseptor yang peka terhadap cahaya. Saat siang hari yang terik, fotoreseptor pada sel penjaga akan menangkap cahaya dan menyebabkan air dalam sel penjaga dipompa keluar dengan bantuan ion-ion akibatnya sel penjaga akan mengecil dan stomata tertutup.

Lapisan Pelindung dan Pengkilat



Gambar 2. 9 Lapisan Pelindung

<https://turtlewax.co.id/pentingnya-melapisi-lapisan-terluar-bodi-mobil-dengan-wax/>

Ketika kita melihat daun talas atau daun teratai, kita akan melihat bahwa daun tersebut sangat bersih dan tahan air. Jika kita melihat melalui mikroskop pada daun pada daun talas dan daun teratai maka kita akan melihat pada permukaan daun terdapat lapisan tebal yang disebut kutikula. Lapisan kutikula tersusun atas senyawa lipid berupa lilin dan polimer hidrokarbon yang disebut kutan. Kedua senyawa ini bersifat hidrofobik atau tidak suka air. Sehingga jika air mengenai lapisan ini tidak akan

membasahi daun. Lapisan lilin tersebut juga mampu mencegah menempelnya debu atau kotoran yang lain dan membuat daun tetap bersih.

Alat Pemurnian Air



Gambar 2. 10 Alat Pemurnian Air

<https://alvawater.co.id/product/alva-cube/>

Ketika kita melihat akar eceng gondok kita akan melihat akar eceng gondok tersebut berbentuk serabut-serabut yang padat dan rapat. Akar eceng gondok mampu menyerap partikel dalam air sehingga air menjadi bersih. Bahkan zat-zat berbahaya seperti racun dapat diserap oleh eceng gondok. Jika kita mengamati membran sel akar eceng gondok secara lebih teliti dengan menggunakan mikroskop elektron, maka akan terlihat lubang-lubang atau saluran kecil pada membran sel. Saluran ini terbentuk dari protein yang memiliki lubang dengan ukuran tertentu dan daya ikat tertentu pula. Salah satu salurannya bernama aquaporin. Aquaporin ini merupakan saluran (protein kanal) yang hanya dapat dilewati oleh air, sehingga partikel lain tidak dapat masuk lewat aquaporin.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, Jaka. "PENGARUH PjBL STEM TERHADAP LITERASI SAINS DAN PROBLEM SOLVING SISWA SMP Jaka Afriana Abstrak A . Pendahuluan Merbaknya Virus Corona Di Berbagai Negara Telah Membuat Geger Seluruh Dunia . Pandemi Wabah Corona Virus Disease Yang Muncul Pada Tahun 2019 (C" 6, no. 2 (2022): 627–38.
<https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i2.551>.
- Aiman, Ummu, Nyoman Dantes, and Ketut Suma. "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Literasi Sains Dan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti* 6, no. 2 (2019): 196–209.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3551978>.
- Aji Saputra, Ibnu, and Endang M Kurnianti. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA Kelas V SDN Grogol 05 Pagi." *Innovative: Journal Of Social Science Research* 2, no. 1 (2022): 637–45.
<https://doi.org/10.31004/innovative.v2i1.4286>.
- Akbar, Sa'dun. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT. Remaja. Bandung, 2016.
- Alfa, DP. "Pengembangan LKPD Interaktif Kimia Untuk Pembelajaran Struktur Atom Di Kelas X SMA." *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia* 4(2) (2017): 88–96.
- Angraini, Putri Dewi, and Siti Sri Wulandari. "Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa." *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)* 9, no. 2 (2020): 292–99.
<https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>.
- Angreni, L. D., I N. Jampel, and K.S Diputra. "Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Penilaian Portofolio Terhadap Literasi Sains." *Mimbar Ilmu* 25, no. 1 (2020): 41.
<https://doi.org/10.23887/mi.v25i1.24475>.
- Apriany, Wiki Apriany, Endang Widi Winarni, and Abdul MuktaDir MuktaDir. "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa

- Pada Mata Pelajaran IPA Di Kelas V SD Negeri 5 Kota Bengkulu.” *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar* 3, no. 1 (2020): 88–97. <https://doi.org/10.33369/dikdas.v3i1.12308>.
- Arie Pratama, Riyo. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scaffolding Pada Materi Kalor Untuk Melatih Pemahaman Konsep Peserta Didik*. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018.
- Arikunto, Suharsimi Safrudin, Cepi. *Evaluasi Program Pendidikan*. Bumi Aksar. Jakarta, 2009.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Raja Grafi. Jakarta, 2013.
- Benny A. Pribadi. *Desain Dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi Implementasi Model ADDIE*. Jakarta: Prenada Media Group, Cet 2, 2016.
- . *Desain Dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi Implementasi Model ADDIE*. Prenada Me. Jakarta, 2016.
- Bungawati, and Ervi Rahmadani. “Kemampuan Mahasiswa PGMI Dalam Mengembangkan Soal Berbasis Literasi Sains.” *JUDIKDAS: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar Indonesia* 1, no. 1 (2021): 81–88. <https://doi.org/10.51574/judikdas.v1i1.284>.
- Christiana, Salma. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Digital Berbasis Project Based Learning Pada Materi Virus Kelas X.” Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta, 2022.
- Desimah, Rafiuddin, and Arniah Dali. “Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Kimia Siswa Kelas Xi Pada Materi Pokok Koloid.” *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas HaluOleo* 4, no. 3 (2019): 191–200. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jpkim/index>.
- Dumpratiwi, Ajeng Nova, Nanik Prihartanti, and Lisnawati Ruhaena. “Manfaat Implementasi Surat Al-Insyirah Ayat 5-6 Al-Quran Terhadap Sikap Hardiness Penyandang Disabilitas Di Balai Besar Rehabilitasi Sosial Bina Daksa (BBRSBD) Surakarta.” *Suhuf*, 2020.

- Dwipayanti, Ni Ari, I Wyn Romi Sudhita, and Dsk Putu Parmiti. "Pengaruh Model Pembelajaran ADDIE Berbantuan Media Konkret Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD Negeri 1 Pangkungparuk." *MIMBAR PGSD Undiksha* 1, no. 1 (2013). <https://doi.org/10.23887/jjgsd.v1i1.836>.
- Erniwati, Erniwati, Istijarah Istijarah, La Tahang, Hunaidah Hunaidah, Vivi Hastuti Rufa Mongkito, and Suritno Fayanto. "Kemampuan Literasi Sains Siswa Sma Di Kota Kendari: Deskripsi & Analysis." *Jurnal Kumparan Fisika* 3, no. 2 (2020): 99–108. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.2.99-108>.
- Fatimah, Ulfa Nur. "Pengembangan E-LKPD (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik) Interaktif Menggunakan Google Slide With Pear Deck Dengan Pendekatan Konstruktivisme." Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2021.
- Febriyanti, Asri, and Alwen Bentri. "Pengembangan E-LKPD Berbantuan Android Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII Di SMP" 05, no. 04 (2023): 13380–85.
- Febryana, Noor Eka, Nurul Septiana, and Mukhlis Rohmadi. "Literasi Sains Siswa Kelas IX Dengan Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Exe Learning Pada Materi Pewarisan Sifat." *Bioeduca : Journal of Biology Education* 3, no. 1 (2021): 67–78. <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v3i1.6638>.
- H. Durasu, A.A.I.R. Sudjatmika, and I.W. Subagia. "Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Smp Pada Materi Pemanasan Global." *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia* 12, no. 1 (2022): 51–36. <https://doi.org/10.23887/jpepi.v12i1.930>.
- Haka, Nukhbatul Bidayati, Ermalia Ermalia, and Fredi Ganda Putra. "E-Modul Ekosistem Kearifan Lokal Lampung Barat Berbasis Contextual Teaching And Learning Pada Kelas X SMA." *Journal Of Biology Education* 4, no. 2 (2021): 124. <https://doi.org/10.21043/jobv.v4i2.12085>.
- Hamdan, Asyhari, and Arsana I Made. "Penerapan Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Dan Hasil Belajar Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif Siswa Kelas X TKR 4 Di SMK Negeri 7 Surabaya." *Jurnal Pendidikan Teknik*

Mesin Unesa 12, no. 01 (2023): 19–24.

Handayani, Putri Ayu. “Pengembangan LKPD Interaktif Untuk Melatih Hots (Higher Order Thinking Skills) Pada Materi Termodinamika.” Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2019.

Harlina, Harlina, Ramlawati Ramlawati, and Muhammad Aqil Rusli. “Deskripsi Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas Ix Di Smpn 3 Makassar.” *Jurnal IPA Terpadu* 3, no. 2 (2020): 96–107. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v3i2.12320>.

Iswatun, Iswatun, Mosik Mosik, and Bambang Subali. “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan KPS Dan Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII.” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 3, no. 2 (2017): 150. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.14871>.

Khoerunisa, Eneng. “Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Ipa Materi Siklus Air Dengan Menerapkan Metode Pembelajaran Eksperimen (Penelitiantindakan Kelas Terhadap Siswa Kelas V SDN Bunisari Semester II Kecamatan Warungkondang Kabupaten Cianjur Tahunajaran 2012/ 20.” Universitas Pendidikan Indonesia, 2013.

Kholifahtus, Yurike Firma, Agustiningasih Agustiningasih, and Arik Aguk Wardoyo. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Berbasis Higher Order Thinking Skill (Hots).” *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar* 5, no. 2 (2022): 143–51. <https://doi.org/10.26740/eds.v5n2.p143-151>.

Listianingrum, Nadia, Dkk. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains.” *Seminar Nasional Pendidikan Sains* 21 (2017): 179.

Liyana Nurmalasari, M. Taheri Akhbar, Sylvia Lara Syaflin. “Jurnal Riset Pendidikan Dasar” 05, no. April (2022): 1–8.

Meisandy, Pradana, Muriani Nur Hayati, and Bayu Widiyanto. “Pengembangan Komik Berbasis Science Edutainment Terhadap Sikap Literasi Peserta Didik.” *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* 10, no. 2 (2020): 114–24.

<https://doi.org/10.24929/lensa.v10i2.109>.

- Mentari Darma Putri. "Identifikasi Kemampuan Literasi Sains Siswa Di SMP Negeri 2 Pematang Tiga Bengkulu Tengah." *GRAVITASI: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains* 4, no. 01 (2021): 9–17. <https://doi.org/10.33059/gravitasi.jpfs.v4i01.3610>.
- Meydhalifah, Tita. "Motto Hidup." 10/12/2021, 2021. <https://www.bola.com/ragam/read/5363726/30-contoh-motto-hidup-dari-anime-one-piece?page=2#>.
- Muafiah, Andi Firdha. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning (PJBL) Pada Materi Keanekaragaman Hayati Siswa Kelas X SMAN 3 Pangkep." Universitas Islam Negeri Alauddin, 2019.
- Muhammad Shohibul Ihsan, and Siti Wardatul Jannah. "Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning." *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains* 6, no. 1 (2021): 197–206. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v6i1.2934>.
- Ning, Dianita Rokhmiati, Feny Roshayanti, and Joko Siswanto. "Profil Literasi Sains Dan Berfikir Kreatif Siswa Smp Negeri 11 Pekalongan." *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains* 8, no. 2 (2020): 150. <https://doi.org/10.25273/jems.v8i2.6905>.
- Nisa, Khaerun, Wiyanto Wiyanto, and Woro Sumarni. "Sistematik Literatur Review: Literasi Sains Dan Sets (Science, Environment, Technology, and Society)." *Edusains* 13, no. 1 (2021): 73–82. <https://doi.org/10.15408/es.v13i1.18717>.
- Nurhidayati, Siti. "Efektifitas LKPD Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19 Untuk Guru Di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan." *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 4, no. 4 (2021): 0–5. <https://doi.org/10.36312/jupe.v4i4.995>.
- Nurul Putri, Fadilah, Rizki Dwi Siswanto, Majdiyah Mawaddah, and Majdiyah Mawaddah Universitas Muhammadiyah Hamka. "Pengembangan E-Lkpd Untuk Menanamkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik." *Jurnal Penelitian*

Pembelajaran Matematika 16 (2023): 75–85.

OECD. “Hasil PISA 2022 (Volume I).” 05 Desember, 2023. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/53f23881-en/index.html?itemId=/content/publication/53f23881-en>.

———. *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. PISA, 2018. <https://doi.org/10.1787/5F07C754-EN>.

Permatasari, Putri, and Zonalia Fitriza. “Analisis Literasi Sains Siswa Madrasah Aliyah Pada Aspek Konten, Konteks, Dan Kompetensi Materi Larutan Penyangga.” *EduKimia* 1, no. 1 (2019): 53–59. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1i1.104087>.

Pratama, Riyo Arie, and Antomi Saregar. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scaffolding Untuk Melatih Pemahaman Konsep.” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 1 (2019): 84–97. <https://doi.org/10.24042/ijmsme.v2i1.3975>.

Purwanti, S., & Sholihah, M. “PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK DENGAN PENDEKATAN STEM BERBASIS PROJECT-BASED LEARNING MATERI ENERGI DAN PEMANFAATANNYA.” *JURNAL TAMAN CENDEKIA* 05, no. 02 (2021): 686–95.

Rahimah, Rahimah, Hadma Yuliani, and Nur Inayah Syar. “Analisis Kebutuhan E-Module Berbasis Project Based Learning Pada Materi Pokok Gelombang Bunyi Kelas XI SMA.” *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika* 4, no. 2 (2022): 75–86. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v4i2.1570>.

Rahmi, Chusnur, Cut Rika Maisarah, and Ramadhani. “Educator Development Journal” 1 (2023): 126–40.

Robert Maribe Branch. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. London: Springer+Business Media, 2009.

Sa’diyah, Kalimatus. “Pengembangan E-Modul Berbasis Digital Flipbook Untuk Mempermudah Pembelajaran Jarak Jauh Di SMA.” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 4 (2021): 1298–1308. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/561>.

Safitri, Irma Nur, Endang Widi Winarni, and Dwi Angraini.

“Analisis Buku Tematik Siswa Muatan IPA Ditinjau Dari Literasi Sains Unsur Pengetahuan Dan Konteks (Studi Deskriptif Materi IPA Tema 9 Kelas VI Sekolah Dasar).” *Juridikdas Jurnal Riset Pendidikan Dasar* 5, no. 1 (2022): 8–15.

Saputro, Okta Aji, and Theresia Sri Rayahub. “Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Dan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Monopoli Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.” *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 4, no. 1 (2020): 185–93. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/view/24719>.

Saragih, D. I., Mazaly, M. R., & Kurniawan, A. “PENERAPAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) BERBANTUAN MICROSOFT EXCEL PADA PEMBELAJARAN STATISTIKA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA SMK BRIGJEND KATAMSO 2 MEDAN Doni Irawan Saragih , b Muhammad Rizky Mazaly , c Ari Kurniawan *Jurnal Dimensi Mate*” 05 (2022).

Sari, Ayu Mustika, Dadan Suryana, Alwen Bentri, and Ridwan Ridwan. “Efektifitas Model Project Based Learning (PjBL) Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Di Taman Kanak-Kanak.” *Jurnal Basicedu* 7, no. 1 (2023): 432–40. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4390>.

Sari, Shinta Puspita, Uus Manzilatusifa, and Sungging Handoko. “Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik.” *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ekonomi Akuntansi* 5, no. 2 (2019): 119–31. <http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/jp2ea/article/view/329>.

Seftiani, S., Syafii, W., dan Zulfarina. “Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Elektronik (E-LKPD) Eksperimental Dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Peredaran Darah Siswa Kelas XI SMA/MA.” *Jurnal Ilmu Pendidikan* 6 (2022): 24–34.

Septiani, Dwi, Yeni Widiyawati, and Indri Nurwahidah. “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Pisa Pada Aspek Menjelaskan Fenomena Ilmiah Untuk Siswa Kelas Vii.”

Science Education and Application Journal 1, no. 2 (2019): 46.
<https://doi.org/10.30736/seaj.v1i2.144>.

Siagian, Gunaria, Debora Exaudi Sirait, Masni Veronika Situmorang, Mastiur Verawaty Silalahi, Program Studi, Pendidikan Biologi, and Program Studi Matematika. “MELATIH KETERAMPILAN LITERASI SAINS Abstrac.” *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Nommensen Siantar (JP2NS)* 02, no. 02 (2022): 63–87.

Srikawati, Ni Kadek Ayu, and I Made Suarjana. “Lembar Kerja Elektronik Berbasis Project Based Learning Pada Muatan Pelajaran IPA.” *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran* 5, no. 2 (2022): 276–84. <https://doi.org/10.23887/jp2.v5i2.47111>.

Sugiyono. *Metode Penelitian Dan Pengembangan*. Alfabeta. Bandung, 2016.

———. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta. Bandung, 2013.

Sulistyowati, E. “Penerapan Model Pembelajaran Literasi Sains Berbasis Proyek Pada Pelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir ...” *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)* 1, no. 2 (2018): 1–9.
<https://jurnal.uns.ac.id/jsei/article/view/28048>.

Sumanik, Novike Bela. “PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS.” *Jurnal Penelitian Pendidikan* 25, no. 2 (2022).

Sya'idah, Fatin Atikah Nata, Nanik Wijayati, Murbangun Nuswawati, and Sri Haryani. “Pengaruh Model Blended Learning Berbantuan E-LKPD Materi Hidrolisis Garam Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik.” *Chemistry in Education* 9, no. 1 (2020): 1–8. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>.

Syofyan, Harlinda, and Trisia Lusiana Amir. “Penerapan Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA Untuk Calon Guru SD.” *Journal Pendidikan Dasar* 10, no. 2 (2019): 35–43.

Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*

(KTSP). Bumi Aksar. Jakarta, 2012.

Wahyuni*, Sri, Pramudya Dwi Aristya Putra, and Siti Anisa Hidayati. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMP.” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 10, no. 3 (2022): 492–508. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i3.24244>.

WIJAYA, JOHAN EKA, and ADE VIDIANI. “Pengembangan Bahan Ajar Modul Elektronik Interaktif Pada Mata Kuliah Inovasi Pendidikan Program Studi Teknologi Pendidikan Universitas Baturaja.” *Jurnal Pendidikan Glasser* 3, no. 2 (2019): 142. <https://doi.org/10.32529/glasser.v3i2.334>.

Winata, Anggun, Sri Cacik, and Ifa Seftia R. W. “Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Mahasiswa Pada Konsep Ipa.” *Education and Human Development Journal* 1, no. 1 (2017): 40–47. <https://doi.org/10.33086/ehdj.v1i1.291>.

Yasinta, Julina. “Pengembangan Media POP-UP BOOK BERBASIS PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK KELAS VII SMP TAMAN SISWA TELUK BETUNG.” Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018.

Zahroh, Dwi Aulia, and Yuliani Yuliani. “Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan.” *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 10, no. 3 (2021): 605–16. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>.

Zubaidah, Siti, Susriyati Mahanal, Lia Yuliati, I Wayan Dasna, Ardian A Pangestuti, R Dyne Puspitasari, Hamim T Mahfudhillah, et al. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII SMP/ MTS Semester 1 Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2017.