

**EFEKTIVITAS INSTRUMEN *ASSESSMENT FOR LEARNING* PADA
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DALAM MENSTIMULASI
KEMAMPUAN LITERASI SAINS DAN BERPIKIR
KREATIF PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh

**RIZQY FRIDION
NPM 2113022036**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS INSTRUMEN *ASSESSMENT FOR LEARNING* PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DALAM MENSTIMULASI KEMAMPUAN LITERASI SAINS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

Oleh

RIZQY FRIDION

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek dalam menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik. Sampel yang digunakan yaitu peserta didik kelas X.3 dan X.5 SMAN 1 Ogan Komering Ulu tahun ajaran 2024/2025. Desain penelitian ini menggunakan *Non-equivalent Control Group Design*. Penelitian dengan menggunakan instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek dinyatakan efektif dalam menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif ditinjau dari skor *N-Gain* masing-masing sebesar 0,65 dan 0,61 yang dikategorikan cukup efektif. Hasil uji hipotesis menunjukkan kemampuan literasi sains dengan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,00 dan kemampuan berpikir kreatif sebesar 0,00. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penilaian menggunakan *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek efektif dalam menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik.

Kata Kunci: *Assessment for Learning*, *Project Based Learning* (PjBL), Kemampuan Literasi Sains, Kemampuan Berpikir Kreatif.

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF ASSESSMENT FOR LEARNING INSTRUMENTS IN PROJECT BASED LEARNING IN STIMULATING STUDENTS SCIENCE LITERACY AND CREATIVE THINKING ABILITIES

By

RIZQY FRIDION

This study aims to determine the effectiveness of the Assessment for Learning instrument in project based learning in stimulating students science literacy and creative thinking abilities. The sample used was students in grades X.3 and X.5 at SMAN 1 Ogan Komering Ulu in the 2024/2025 academic year. The research design employed a Non-equivalent Control Group Design. The use of the Assessment for Learning instrument in project based learning was found to be effective in stimulating scientific literacy and creative thinking abilities, as evidenced by N-Gain scores of 0,65 and 0,61, respectively which are categorized as sufficiently effective. Supported by the results of the hypothesis test, the Sig. (2-tailed) value for science literacy ability was 0.000 and the Sig. (2-tailed) value for creative thinking ability was 0.000. Based on the research results, it was concluded that assessment using Assessment for Learning in project-based learning is effective in stimulating students science literacy and creative thinking abilities.

Keywords: Assessment for Learning, Project Based Learning (PjBL), Science Literacy Ability, Creative Thinking Ability.

**EFEKTIVITAS INSTRUMEN *ASSESSMENT FOR LEARNING* PADA
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DALAM MENSTIMULASI
KEMAMPUAN LITERASI SAINS DAN BERPIKIR
KREATIF PESERTA DIDIK**

Oleh

RIZQY FRIDION

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

**EFEKTIVITAS INSTRUMEN ASSESSMENT
FOR LEARNING PADA PEMBELAJARAN
BERBASIS PROYEK DALAM
MENSTIMULASI KEMAMPUAN LITERASI
SAINS DAN BERPIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK**

Nama Mahasiswa

Rizqy Fridion

Nomor Pokok Mahasiswa

2113022036

Program Studi

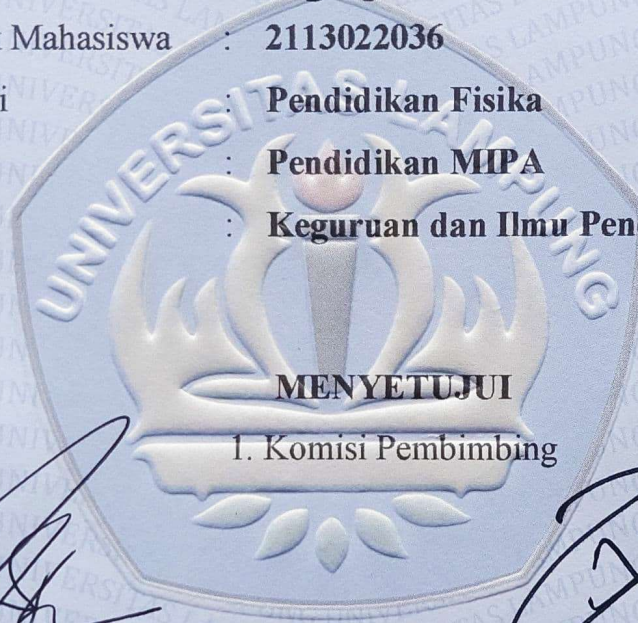
Pendidikan Fisika

Jurusan

Pendidikan MIPA

Fakultas

Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd.
NIP 19910716 202421 1 011

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.

Sekretaris

Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd.

Penguji

Bukan Pembimbing

Dr. I Wayan Distrik, M.Si.

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd.

NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **31 Juli 2025**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Rizqy Fridion

NPM : 2113022036

Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Desa Air Paoh, Kecamatan Baturaja Timur, Kabupaten
Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan

Dengan ini menyatakan bahwa, dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 31 Juli 2025



Rizqy Fridion
2113022036

RIWAYAT HIDUP

Rizqy Fridion lahir di Muara Enim, 17 Mei 2003 merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Rusman Zulyadi dan Ibu Rahmala Hirahisah. Bertempat tinggal di Jl. Imam Bonjol, Desa Air Paoh, Kecamatan Baturaja Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan. Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Pertiwi pada tahun 2009, SDN 11 Ogan Komering Ulu pada tahun 2015, SMPN 1 Ogan Komering Ulu pada tahun 2018, dan SMAN 1 Ogan Komering Ulu pada tahun 2021. Selama menempuh pendidikan di Sekolah Menengah Atas, penulis aktif dalam organisasi Paduan Suara dan Teater. Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Lampung.

Selama menempuh pendidikan sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, penulis aktif dalam kegiatan organisasi. Penulis diamanahkan menjadi Ketua Divisi Kreativitas Mahasiswa dari Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta), Ketua Majelis Musyawarah Jurusan PMIPA FKIP Unila, Anggota Divisi dari Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (Almafika), dan Anggota Divisi Kreativitas Mahasiswa Himasakta. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 Tahun 2024 di Desa Bakti Rasa, Kecamatan Sragi, Kabupaten Lampung Selatan dan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Negeri 2 Sragi.

MOTTO

“Ini jalanmu dan milikmu sendiri. Orang lain mungkin berjalan bersamamu, tapi tidak ada yang bisa menggantikan kamu berjalan.”

(Maulana Jalaluddin Rumi)

“Jadilah bintang di antara bintang-bintang.”

(Rizqy Fridion)

PERSEMBAHAN

Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Bersama rasa syukur, penulis mempersembahkan karya tulis ini dengan ketulusan dan bangga kepada:

1. Orang tua tercinta, Bapak Rusman Zulyadi dan Ibu Rahmala Hirahisah yang telah membesarkan, mendidik, mengasihi, dan mendoakan, sehingga dapat menyelesaikan setiap proses dengan baik.
2. Kakak tersayang Tendy Rian Doni dan Heni Kartika yang selalu memberikan semangat dan doa.
3. Keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan.
4. Para pendidik yang membimbing dengan tulus dan ikhlas.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWANCANA

Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas limpahan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pendidikan di FKIP Universitas Lampung. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
4. Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
5. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I atas kesediaan dan keikhlasannya dalam memberikan bimbingan, motivasi, dan saran yang membangun selama penyusunan skripsi.
6. Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd., selaku Pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya dalam memberikan bimbingan, motivasi, dan saran yang membangun selama penyusunan skripsi.
7. Dr. I Wayan Distrik, M.Si., selaku Pembahas yang selalu memberikan saran dan arahan untuk perbaikan skripsi.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA.
9. Anwar, S.Pd., M.M., selaku Kepala SMAN 1 Ogan Komering Ulu yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.

10. Hellen Ervina, S.Pd., selaku Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum dan Yunita, S.T. selaku guru mata pelajaran fisika SMAN 1 Ogan Komering ulu yang telah memberikan izin dan bantuan selama pelaksanaan penelitian.
11. Bapak dan Ibu Dewan Guru SMAN 1 Ogan Komering ulu, serta Staf Tata Usaha yang membantu penulis selama pelaksanaan penelitian.
12. Peserta didik kelas X.3 dan X.5 SMAN 1 Ogan Komering Ulu atas bantuan selama pelaksanaan penelitian.
13. Keluarga Pepadun (Perhimpunan Mahasiswa Pembimbing Akademik Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.) yang telah membantu dan memotivasi menyelesaikan skripsi.
14. Keluarga Almafika (Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika), terutama LUP 21 (*Land of Uncommonly Physics* 21) yang telah membantu dan membersamai penulis selama aktivitas perkuliahan.
15. Keluarga Himasakta (Himpunan Mahasiswa Eksakta) FKIP Unila yang membersamai penulis dalam aktivitas organisasi.
16. Sahabat dan teman-teman yang setia menemani penulis dalam aktivitas perkuliahan.
17. Semua pihak yang terlibat dalam membantu penyusunan skripsi.

Penulis berharap semoga Allah SWT. senantiasa melimpahkan rahmat dan petunjuk-Nya kepada kita semua serta skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi penelitian lainnya.

Bandar Lampung, 31 Juli 2025



Rizqy Fridion
2113022036

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
 II. TINJAUAN PUSTAKA.....	 8
2.1 Tinjauan Teoritis.....	8
2.1.1 <i>Assessment for Learning</i>	8
2.1.2 Kemampuan Literasi Sains	10
2.1.3 Kemampuan Berpikir Kreatif	15
2.1.4 <i>Project Based Learning (PjBL)</i>	19
2.2 Penelitian yang Relevan	22
2.3 Kerangka Pemikiran	24
2.4 Anggapan Dasar	26
2.5 Hipotesis	26
 III. METODE PENELITIAN	 27
3.1 Pelaksanaan Penelitian	27
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	27
3.3 Variabel Penelitian	27
3.4 Desain Penelitian	28
3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	32
3.5.1 Tahap Persiapan.....	32
3.5.2 Tahap Pelaksanaan.....	32
3.5.3 Tahap Akhir	33
3.6 Instrumen Penelitian.....	33
3.6.1 Instrumen Wawancara	33
3.6.2 Instrumen Tes	34
3.6.3 Instrumen <i>Assessment for Learning</i>	34

3.7	Teknik Pengumpulan Data	34
3.8	Analisis Instrumen Penelitian	35
3.8.1	Uji Validitas	35
3.8.2	Uji Reliabilitas	36
3.9	Teknik Analisis Data	37
3.9.1	<i>N-Gain</i>	38
3.9.2	Uji Normalitas.....	39
3.9.3	Uji Homogenitas.....	39
3.10	Pengujian Hipotesis	40
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Hasil Penelitian.....	41
4.1.1	<i>N-Gain Score</i>	41
4.1.2	Hasil Uji Normalitas	42
4.1.3	Hasil Uji Homogenitas.....	43
4.1.4	Hasil Pengujian Hipotesis.....	44
4.2	Pembahasan	45
4.2.1	Kemampuan Literasi Sains	45
4.2.2	Kemampuan Berpikir Kreatif	55
4.2.3	Keterbatasan Penelitian.....	66
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran	67
	DAFTAR PUSTAKA	68
	LAMPIRAN.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator Kemampuan Literasi Sains menurut PISA (2022)	11
2. Indikator Kemampuan Literasi Sains menurut Gormally <i>et al.</i> (2012)	12
3. Indikator Kemampuan Literasi Sains menurut Utama dkk. (2019)	13
4. Indikator Kemampuan Literasi Sains menurut Firda & Suharni (2022)	13
5. Indikator Kemampuan Literasi Sains menurut Diana dkk. (2015)	14
6. Indikator Kemampuan Literasi Sains	14
7. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif menurut Munandar (2012)	16
8. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif menurut Silver (1997)	17
9. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif menurut Noer (2009)	17
10. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif menurut Artika dkk. (2023)	18
11. Indikator Berpikir Kreatif menurut Avianti (2015)	18
12. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	19
13. Sintaks Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	20
14. Sintaks Model PjBL dengan Indikator Kemampuan Literasi Sains	21
15. Sintaks PjBL dengan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	22
16. Penelitian yang Relevan	22
17. Desain Penelitian <i>Non-equivalent Control Group Design</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	29
18. Kriteria Uji Validitas	35
19. Hasil Uji Validitas Instrumen Kemampuan Literasi Sains	35
20. Hasil Uji Validitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif	36
21. Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	36
22. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Literasi Sains	37
23. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif	37
24. Kriteria Skor <i>N-Gain</i>	38
25. Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan	38
26. Skor <i>N-Gain Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains	41
27. Skor <i>N-Gain Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif	42
28. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol	42
29. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kontrol	43
30. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol	43
31. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kontrol	43

32. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Kemampuan Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol	44
33. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kontrol	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	25
2. Grafik Rata-Rata Skor <i>N-Gain</i> Kemampuan Literasi Sains	46
3. Grafik Rata-Rata Skor <i>N-Gain</i> setiap Indikator Kemampuan Literasi Sains	47
4. Tahap Pengenalan (<i>Introduction</i>) Pendukung Indikator Kemampuan Literasi Sains.....	49
5. Tahap Pertanyaan Mendasar (<i>Essential Question</i>) Pendukung Indikator Kemampuan Literasi Sains	50
6. Tahap Meneliti dan Menulis (<i>Research and Write</i>) Pendukung Indikator Kemampuan Literasi Sains	51
7. Menentukan Rumusan Masalah dan Hipotesis	52
8. Menentukan Alat, Bahan, dan Desain Proyek	52
9. Menentukan Prosedur Pembuatan dan Percobaan Proyek.....	53
10. Melakukan Analisis Data Percobaan Proyek.....	53
11. Tahap Presentasi (<i>Presentation</i>) Pendukung Indikator Kemampuan Literasi Sains.....	54
12. Tahap Evaluasi dan Refleksi (<i>Evaluation and Reflection</i>) Pendukung Kemampuan Literasi Sains	54
13. Grafik Rata-Rata Skor <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Kreatif.....	56
14. Grafik Rata-Rata Skor <i>N-Gain</i> setiap Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	57
15. Tahap Pengenalan (<i>Introduction</i>) Pendukung Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	59
16. Tahap Meneliti dan Menulis (<i>Research and Write</i>) Pendukung Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	60
17. Tahap Pertanyaan Mendasar (<i>Essential Question</i>) Pendukung Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	61
18. Menentukan Rumusan Masalah dan Hipotesis	62
19. Menentukan Prosedur Pembuatan dan Percobaan Proyek.....	62
20. Menentukan Alat, Bahan, dan Desain Proyek	63
21. Hasil Proyek.....	63
22. Melakukan Analisis Data Percobaan Proyek.....	64
23. Tahap Presentasi (<i>Presentation</i>) Pendukung Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	64
24. Tahap Evaluasi dan Refleksi (<i>Evaluation and Reflection</i>) Pendukung Kemampuan Berpikir Kreatif.....	65

25. Pemanfaatan Energi Angin di Daerah Pesisir Indonesia	133
26. Bagian Kincir Air.....	134
27. Potensi dan Pemanfaatan EBT di Indonesia	135
28. Data Kementrian ESDM Potensi dan Pemanfataan EBT	136
29. Sumber Energi Terbarukan	142
30. Pembentukan Minyak Bumi	143
31. Emisi Gas Rumah Kaca berdasarkan Sumber Energi Listrik	143

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Penelitian Pendahuluan	76
2. Instrumen Wawancara.....	77
3. Surat Penelitian	82
4. Surat Balasan Penelitian	83
5. Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	84
6. Modul Ajar Kelas Kontrol	103
7. LKPD	121
8. Instrumen Tes Kemampuan Literasi Sains	132
9. Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif.....	141
10. Lembar Jawaban <i>Pretest</i> Kemampuan Literasi Sains dan Berpikir Kreatif Peserta Didik.....	151
11. Lembar Jawaban <i>Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains dan Berpikir Kreatif Peserta Didik.....	152
12. Instrumen <i>Assessment for Learning</i> Kelas Eksperimen.....	153
13. Instrumen <i>Assessment for Learning</i> Kelas Kontrol	175
14. Rekapitulasi Nilai Validasi Soal <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains	197
15. Rekapitulasi Nilai Validasi Soal <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif	199
16. Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Kemampuan Literasi Sains Kelas Eksperimen	201
17. Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains Kelas Eksperimen	203
18. Skor <i>N-Gain</i> Indikator Kemampuan Literasi Sains Kelas Eksperimen	204
19. Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen	205
20. Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen	207
21. Skor <i>N-Gain</i> Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen	208
22. Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Kemampuan Literasi Sains Kelas Kontrol	209
23. Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains Kelas Kontrol	211
24. Skor <i>N-Gain</i> Indikator Kemampuan Literasi Sains Kelas Kontrol.....	212
25. Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol.....	213
26. Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol ...	215

27. Skor <i>N-Gain</i> Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol.....	216
28. Hasil Uji Validitas <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains.....	217
29. Hasil Uji Validitas <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif	217
30. Hasil Uji Reliabilitas <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains	218
31. Hasil Uji Reliabilitas <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif	218
32. <i>N-Gain Score Pretest-Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains.....	219
33. <i>N-Gain Score Pretest-Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif	220
34. Uji Normalitas Kemampuan Literasi Sains	221
35. Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif.....	222
36. Uji Homogenitas Kemampuan Literasi Sains.....	222
37. Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kreatif	222
38. Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Literasi Sains melalui <i>Independent</i> <i>Sample T-Test</i>	223
39. Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kreatif melalui <i>Independent</i> <i>Sample T-Test</i>	223
40. Dokumentasi Penelitian	224

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lembaga Pendidikan pada era modern dituntut untuk menyelenggarakan pembelajaran yang berorientasi pada penguasaan keterampilan abad ke-21 (Rosnaeni, 2021). World Economic Forum (2015) menyatakan bahwa literasi sains termasuk dalam 16 keterampilan utama yang perlu dimiliki peserta didik dalam konteks pembelajaran abad 21. Peserta didik yang memiliki kemampuan literasi sains dapat menjadi sumber daya manusia yang mampu menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi dan menjelaskan masalah atau fenomena ilmiah berdasarkan bukti yang relevan (Siswanto, 2022). Kemampuan literasi sains penting dikuasai peserta didik, terutama pemahaman tentang sains melalui berbagi ilmu untuk masyarakat dan membangun pola pikir ilmiah dalam pengambilan keputusan dalam kehidupan (Latif dkk., 2022). Menurut Yuniartini dkk. (2018), kemampuan yang perlu dikuasai peserta didik serta sejalan dengan literasi sains adalah kemampuan berpikir kreatif karena memungkinkan untuk berpikir rasional dan tingkat tinggi.

Berdasarkan PISA (2022), kemampuan berpikir kreatif menjadi kemampuan pembelajaran abad 21 yang penting dikuasai oleh peserta didik agar dapat beradaptasi dalam lingkungan kehidupan yang kompleks. Kemampuan berpikir kreatif harus dikuasai peserta didik dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam memecahkan berbagai masalah (Wijaya dkk., 2022). Kemampuan berpikir kreatif melibatkan kemampuan peserta didik untuk memikirkan dan mengembangkan gagasan sebagai solusi dari suatu

permasalahan (Putri & Alberida, 2022). Penguasaan literasi sains dan berpikir kreatif oleh peserta didik diharapkan mampu menghasilkan individu yang adaptif dalam pembelajaran abad 21 dan mampu memecahkan permasalahan serta fenomena ilmiah dalam kehidupan sehari-hari.

Temuan pada wawancara saat penelitian pendahuluan antara peneliti dan guru fisika X di SMAN 1 Ogan Komering Ulu menyatakan bahwa kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik masih tergolong rendah.

Kemampuan literasi sains yang rendah ditandai dengan kurangnya respon peserta didik terhadap fenomena yang dipaparkan guru dalam pembelajaran fisika. Peserta didik cenderung hanya mengamati fenomena tanpa mengaitkan dengan konsep sains. Kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang rendah ditandai dengan kurangnya ide yang disampaikan ketika menghadapi suatu permasalahan dalam pembelajaran fisika. Peserta didik cenderung meminta solusi dari guru dibandingkan mencoba mengemukakan ide atau gagasan sendiri.

Fakta yang didapat berdasarkan survei oleh PISA 2022, mengemukakan bahwa penguasaan kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan data dari OECD (2023), hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa Indonesia memperoleh skor rata-rata untuk kemampuan literasi sains hanya sebesar 383 poin, dibandingkan dengan skor rata-rata kemampuan literasi sains yang ditetapkan oleh OECD sebesar 485 poin.

Fakta serupa juga teridentifikasi pada kemampuan berpikir kreatif peserta didik di Indonesia. Berdasarkan data dari OECD (2023), hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa Indonesia memperoleh skor rata-rata untuk kemampuan berpikir kreatif hanya sebesar 19 poin, dibandingkan dengan skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif yang ditetapkan oleh OECD sebesar 33 poin.

Penguasaan literasi sains yang rendah berdampak pada kurangnya kemampuan peserta didik untuk mengembangkan kreativitas dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan di kehidupan sehari-hari, kesulitan dalam memecahkan masalah, dan lambat mengambil keputusan (Yusmar & Fadilah, 2023). Kemampuan literasi sains peserta didik yang rendah dapat disebabkan karena penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat dalam proses pembelajaran (Budiman dkk., 2021). Permasalahan terkait rendahnya kemampuan peserta didik juga terjadi pada kemampuan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kreatif yang rendah menyebabkan peserta didik kesulitan menemukan solusi alternatif terhadap masalah dalam pembelajaran (Nurhafidhoh & Sabaria, 2021). Kemampuan berpikir kreatif yang rendah dapat disebabkan oleh ketidakmampuan guru untuk menggunakan model pembelajaran yang inovatif (Pratiwi dkk., 2023). Berdasarkan permasalahan yang terjadi, diperlukan perubahan dalam pendekatan dan model yang digunakan dalam proses pembelajaran guna mendorong peserta didik untuk meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kreatif. (Wijaya dkk., 2024).

Berdasarkan penelitian oleh Handayani dkk. (2023), model pembelajaran berbasis proyek dapat diterapkan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik. Model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan peserta didik melalui keaktifan dalam merancang dan mencipta suatu proyek (Negari dkk., 2024). Menurut hasil penelitian Handayani dkk. (2023) menyatakan, terjadi peningkatan secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains saat menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Temuan penelitian dari Ayudyaningsih dkk. (2024), mengemukakan model pembelajaran berbasis proyek terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif sehingga baik diterapkan pada peserta didik. Informasi terkait ketercapaian kemampuan peserta didik dapat diperoleh melalui penerapan asesmen dalam pembelajaran (Rosidin, 2017). Penerapan

asesmen dibutuhkan tidak hanya untuk mengetahui pencapaian hasil belajar, tetapi juga peningkatan kemampuan peserta didik dalam proses pembelajaran (Subehi & Sriyanto, 2021).

Asesmen yang dapat memberikan informasi sebagai perbaikan dan diterapkan selama proses pembelajaran dikenal dengan *Assessment for Learning* (Yusron & Sudiyatno, 2021). *Assessment for Learning* memberikan informasi tentang proses pembelajaran yang sudah diterapkan untuk ditingkatkan pada pembelajaran setelahnya yang disampaikan kepada pendidik dan peserta didik (Rakhmawati dkk., 2016). *Assessment for Learning* digunakan untuk memantau kemajuan pembelajaran peserta didik, pemberian umpan balik kepada peserta didik, dan memberi perbaikan selama pembelajaran (Nurkamto & Sarosa, 2020). Penggunaan *Assessment for Learning* diterapkan untuk mengetahui tentang perilaku, mengidentifikasi masalah, dan kelebihan peserta didik (Mumpuni & Ramli, 2017).

Penelitian mengenai *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek dilakukan oleh Slamet dkk. (2024), menunjukkan bahwa penerapan *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh signifikan terhadap kualitas proses pembelajaran dan peningkatan hasil belajar. Kemampuan yang diukur pada penelitian tersebut terbatas pada kemampuan berbicara dan menulis, sehingga belum relevan dengan kemampuan pada pembelajaran abad 21. Keterbatasan terhadap kemampuan peserta didik yang menjadi alasan topik ini diambil oleh peneliti. Uraian tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk melaksanakan penelitian berjudul “Efektivitas Instrumen *Assessment for Learning* pada Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Menstimulasi Kemampuan Literasi Sains dan Berpikir Kreatif Peserta Didik”.

1.2 Rumusan Masalah

Uraian di tersebut menjadi landasan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek dalam menstimulasi kemampuan literasi sains peserta didik?
2. Bagaimana efektivitas instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek dalam menstimulasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik?

1.3 Tujuan Penelitian

Rumusan masalah tersebut mengarahkan penelitian ini pada tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui efektivitas instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek dalam menstimulasi kemampuan literasi sains peserta didik.
2. Mengetahui efektivitas instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek dalam menstimulasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi berbagai pihak diantaranya sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek diharapkan efektif dalam menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik, mampu menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif dalam pembelajaran berbasis proyek.
- b. Bagi guru, menjadi sumber informasi mengenai instrumen *Assessment for Learning* yang dapat digunakan dalam pembelajaran berbasis proyek dalam menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik.
- c. Bagi peneliti lain, temuan penelitian ini memberikan informasi mengenai efektivitas instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek dalam menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang Lingkup dalam penelitian ini meliputi beberapa hal, yaitu:

1. Instrumen yang digunakan adalah *Assessment for Learning*, yaitu asesmen yang diterapkan selama proses pembelajaran dalam bentuk lembar observasi untuk menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik.
2. Capaian pembelajaran pada penelitian ini yaitu peserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan keterampilan proses dalam pengukuran, perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan, energi alternatif, dan pemanfaatannya.
3. Model pembelajaran yang diterapkan merujuk pada model *Project Based Learning* menurut Cameron & Creig (2014) dengan sintaks yang meliputi tahap *introduction* (pengenalan), *essential question* (pertanyaan mendasar), *research and write* (meneliti dan menulis), *product creation* (pembuatan produk), *presentation* (presentasi), serta *evaluation and reflection* (evaluasi dan refleksi).

4. Indikator kemampuan literasi sains pada penelitian didasarkan menurut PISA (2022), Gormally *et al.* (2012), Utama dkk. (2019), dan Diana dkk. (2015), meliputi kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi serta merancang penyelidikan ilmiah, berpikir dan bekerja secara ilmiah, menafsirkan data dan bukti ilmiah, serta melakukan inferensi prediksi, dan simpulan berdasarkan data kuantitatif.
5. Indikator kemampuan berpikir kreatif dalam penelitian ini didasarkan menurut Munandar (2012), Silver (1997), Noer (2009), dan Artika dkk. (2023), yaitu berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), berpikir orisinal (*originality*), memperinci (*elaboration*), dan kebaruan (*novelty*).
6. Pembahasan instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek dibatasi hanya pada keefektifan instrumen dalam menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teoritis

2.1.1 *Assessment for Learning*

Asesmen berperan dalam menilai perkembangan dan pencapaian hasil belajar. Asesmen menjadi komponen penting bagi pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran. Asesmen berguna bagi pendidik untuk mengidentifikasi perkembangan belajar peserta didik, sedangkan bagi peserta didik, asesmen berguna untuk memahami kemampuan, hasil belajar, dan perbaikan proses pembelajaran (Munaroh, 2024). Guru dapat menyusun pendekatan yang digunakan dalam proses asesmen agar berdampak baik dalam proses pembelajaran (Rosana dkk., 2020). *Assessment for learning* memberikan pendekatan yang berbeda dari asesmen konvensional yang diterapkan di sekolah.

Penerapan *Assessment for Learning* terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan, yaitu perencanaan, penentuan tujuan pembelajaran, pemberian informasi tujuan pembelajaran, penyampaian kriteria asesmen, proses asesmen, dan umpan balik (Anisah, 2022).

Pendekatan ini melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga mereka dapat memahami tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Guru dapat mendorong peserta didik untuk merefleksikan hasil pencapaian melalui umpan balik yang diberikan. Menurut Kusairi dkk. (2018), elemen-elemen *Assessment for Learning*

meliputi tujuan pembelajaran yang relevan, komunikasi, pemberian umpan balik terhadap aktivitas pembelajaran, dan perbaikan proses pembelajaran berdasarkan hasil belajar peserta didik. Guru tidak hanya memberikan penilaian, tetapi juga umpan balik pada aktivitas peserta didik sehingga sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Assessment for learning dapat dilakukan selama proses pembelajaran yang mempunyai fungsi untuk mengetahui kemajuan peserta didik dalam proses pembelajaran demi memberikan suatu umpan balik kepada peserta didik atau guru (Maryanti dkk., 2022). Guru dapat mengidentifikasi kemampuan peserta didik dan pelaksanaan pembelajaran yang perlu ditingkatkan. Umpan balik yang diberikan dari penerapan *Assessment for Learning* menjadi upaya untuk memaksimalkan proses dan hasil pembelajaran (Safithri & Muchlis, 2022). Guru dapat mengarahkan peserta didik dalam mengembangkan kemampuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Uraian tersebut menegaskan bahwa *Assessment for Learning* pada penelitian ini merupakan penilaian yang dilaksanakan sepanjang proses pembelajaran dan dimanfaatkan sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. *Assessment for Learning* membantu guru memberikan umpan balik terhadap proses pembelajaran yang dilaksanakan. Umpan balik yang diberikan dapat memperbaiki proses pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran. Guru dan peserta didik dapat memahami kelebihan dan kelemahan yang dialami selama proses pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

2.1.2 Kemampuan Literasi Sains

Kemampuan literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan peserta didik untuk terlibat dengan isu dan ide sains dalam kegiatan yang melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi (OECD, 2023). Literasi sains mencakup kemampuan dalam memahami sains, menyampaikan secara sains dan menerapkan pengetahuan sains untuk menemukan solusi dari suatu masalah, sehingga dapat meningkatkan sikap dan kepekaan terhadap lingkungan sekitar (Irsan, 2021). Literasi sains melibatkan kemampuan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, memahami konsep-konsep ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan terhadap fenomena ilmiah berdasarkan bukti nyata (Lestari & Siskandar, 2020). Penguasaan kemampuan literasi sains yang baik dapat membantu peserta didik menjadi lebih kritis terhadap fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Peserta didik yang menguasai kemampuan literasi sains dengan baik mampu menunjukkan ketertarikan pada topik dan ide sains sehingga dapat memaparkan suatu fenomena secara ilmiah dengan mengevaluasi dan mendesain metode ilmiah, serta menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah (Khery dkk., 2022). Tingkat kemampuan literasi sains peserta didik dapat ditingkatkan dengan metode yang tepat. Kemampuan literasi sains peserta didik yang tinggi dapat menjadi indikator keberhasilan pendidikan, dengan tingginya kemampuan literasi sains akan membuat peserta didik lebih baik dalam mengidentifikasi masalah dan menarik simpulan dari informasi yang didapatkan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Randan dkk., 2022).

Kemampuan literasi sains tidak hanya pada berkaitan dengan pengetahuan dan pemahaman terhadap konsep sains, namun juga diarahkan pada kemampuan dalam membuat keputusan dan berpartisipasi dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan literasi sains penting dikuasai peserta didik untuk memahami lingkungan, kesehatan, ekonomi, sosial, dan teknologi (Pratiwi dkk., 2019). Menurut Dewantari & Singgih (2020), kemampuan literasi sains memiliki tingkatan terendah yaitu literasi sains praktis yang mengarah pada kemampuan dalam kehidupan sehari-hari, seperti konsumen dari produk-produk sains dan teknologi. Kemampuan literasi sains tingkat tinggi, mengarah pada literasi kewarganegaraan yakni kemampuan berpartisipasi dalam pengambilan keputusan secara bijak seperti isu politik, ekonomi, sosial, budaya, dan kenegaraan. Kemampuan literasi sains peserta sangat penting diidentifikasi agar dapat mencapai literasi sains tingkat tinggi untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

Adapun indikator kemampuan literasi sains yang dikemukakan oleh OECD (2023) dari hasil PISA (2022) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Literasi Sains menurut PISA (2022)

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengenali, menawarkan, dan mengevaluasi penjelasan untuk berbagai fenomena alam dan teknologi.
2.	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Mendeskripsikan dan menilai investigasi ilmiah dan mengusulkan cara-cara untuk menjawab pertanyaan secara ilmiah.
3.	Menafsirkan data dan bukti ilmiah	Menganalisis dan mengevaluasi data, klaim, dan argumen dalam berbagai representasi, dan menarik kesimpulan ilmiah yang tepat.

Menurut Gormally *et al.* (2012), indikator kemampuan literasi sains yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Kemampuan Literasi Sains menurut Gormally *et al.* (2012)

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid	Mengenali apa yang memenuhi syarat sebagai bukti ilmiah dan kapan bukti ilmiah mendukung hipotesis.
2.	Mengevaluasi validitas sumber	Membedakan jenis-jenis sumber, mengidentifikasi bias, otoritas, dan keandalan.
3.	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah	Mengidentifikasi tindakan ilmiah yang sah dan etis serta cara yang tepat untuk menggunakan sains dalam membuat keputusan politik oleh pemerintah, industri, dan media.
4.	Memahami unsur desain penelitian dan dampaknya terhadap temuan/kesimpulan	Mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dari desain penelitian yang berkaitan dengan bias, ukuran sampel, pengacakan, dan kontrol eksperimental.
5.	Membuat representasi grafis dari data	mengidentifikasi format yang tepat untuk representasi grafis data yang diberikan jenis data tertentu.
6.	Membaca dan menafsirkan representasi grafis dari data	Menafsirkan data yang disajikan secara grafis untuk membuat kesimpulan tentang temuan penelitian.
7.	Memecahkan masalah menggunakan kesimpulan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik	Menghitung probabilitas, persentase, dan frekuensi untuk menarik kesimpulan.
8.	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar	Memahami kebutuhan statistik untuk mengukur ketidakpastian dalam data.
9.	Melakukan inferensi, prediksi, dan simpulan berdasarkan data kuantitatif	Menafsirkan data dan mengkritik desain eksperimen untuk mengevaluasi hipotesis dan mengenali kelemahan dalam argumen.

Menurut Utama dkk. (2019), indikator kemampuan literasi sains yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indikator Kemampuan Literasi Sains menurut Utama dkk. (2019)

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	Mengenali masalah yang dapat diselidiki secara ilmiah, menemukan kata kunci untuk mendapatkan informasi ilmiah, dan memahami karakteristik penyelidikan ilmiah.
2.	Menjelaskan fenomena ilmiah	Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam konteks tertentu, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan, serta mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang tepat.
3.	Menggunakan bukti ilmiah	Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat dan mengkomunikasikan kesimpulan, mengidentifikasi asumsi, bukti dan alasan dibalik Kesimpulan tersebut, serta merenungkan implikasi sosial dan perkembangan sains dan teknologi.

Menurut Firda & Suharni (2022), indikator kemampuan literasi sains yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Kemampuan Literasi Sains menurut Firda & Suharni (2022)

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Pengetahuan sains	Memahami konsep sains, mempelajari fakta sains, memahami prinsip dan hukum, memahami teori sains, dan memahami model sains.
2.	Penyelidikan sains	Metode sains dan keterampilan proses sains.
3.	Cara memperoleh pengetahuan sains	Kemampuan penalaran dan refleksi, penggunaan asumsi, penalaran induktif dan deduktif, empiris dan objektifitas sains, serta menganalisis hubungan sebab akibat.
4.	Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat	Dampak sains bagi masyarakat, hubungan sains, teknologi, dan masyarakat, serta penerapan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Diana dkk. (2015), indikator kemampuan literasi sains yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indikator Kemampuan Literasi Sains menurut Diana dkk. (2015)

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Peran sains	Merancang dan memilih pertanyaan yang layak diuji melalui pendekatan penelitian ilmiah, memahami hakikat serta tujuan kegiatan sains, dan menguasai pemahaman umum mengenai konsep-konsep dasar dalam ilmu pengetahuan.
2.	Berpikir dan bekerja secara ilmiah	Menjelaskan berbagai fenomena alam melalui pengenalan pola dan penentuan variabel yang relevan, merumuskan pertanyaan kritis terkait rancangan penelitian, serta menarik kesimpulan.
3.	Sains dan masyarakat	Mengaplikasikan kesimpulan ilmiah dalam kehidupan nyata, mengenali isu sains yang mendasari kebijakan, memahami peran sains dalam pengambilan keputusan, serta merumuskan pertanyaan.
4.	Matematika dan sains	Mengintegrasikan konsep matematika dalam studi sains serta memahami kegunaannya untuk analisis ilmiah.

Berdasarkan uraian di atas, indikator kemampuan literasi sains pada penelitian ini didasarkan dari PISA (2022), Gormally *et al.* (2012), Utama dkk. (2019), dan Diana dkk. (2015) yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Indikator Kemampuan Literasi Sains

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Utama dkk., 2019)	Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan, serta mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi dan prediksi yang tepat.
2.	Berpikir dan bekerja secara ilmiah (Diana dkk., 2015)	Menerangkan fenomena, mengenal pola, mengidentifikasi variabel, mengajukan pernyataan kritis tentang desain penelitian, dan memperoleh kesimpulan berdasarkan bukti.

Tabel 6. (Lanjutan)

No.	Indikator	Deskripsi
3.	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (PISA, 2022)	Mendeskrripsikan dan menilai investigasi ilmiah dan mengusulkan cara-cara untuk menjawab pertanyaan secara ilmiah.
4.	Menafsirkan data dan bukti ilmiah (PISA, 2022)	Menganalisis dan mengevaluasi data, klaim, dan argumen dalam berbagai representasi, dan menarik kesimpulan ilmiah yang tepat.
5.	Melakukan inferensi, prediksi, dan simpulan berdasarkan data kuantitatif (Gormally <i>et al.</i> , 2012)	Menafsirkan data dan mengkritik desain eksperimen untuk mengevaluasi hipotesis dan mengenali kelemahan dalam argumen.

2.1.3 Kemampuan Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan peserta didik dalam menciptakan, mengevaluasi, dan meningkatkan ide-ide yang memberikan solusi inovatif dan efektif (OECD, 2023). Kemampuan berpikir kreatif melibatkan peserta didik dalam menghasilkan suatu solusi dengan pemikiran yang terbaru. Kemampuan berpikir kreatif mencakup kemampuan peserta didik dalam mengemukakan ide atau gagasan untuk menyelesaikan permasalahan dan menghasilkan pemikiran yang baru (Anditiasari dkk., 2021). Kemampuan berpikir kreatif menjadi kemampuan peserta didik dalam memberikan solusi efektif melalui ide dan pemikiran terbaru dalam menghadapi suatu permasalahan.

Kemampuan berpikir kreatif penting dimiliki peserta didik karena dapat memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Kemampuan berpikir kreatif membuat peserta didik mampu menemukan ide atau gagasan terbaru dalam menyelesaikan masalah dan memberikan solusi yang berbeda (Hidayah dkk., 2021). Peserta didik yang dihadapkan pada suatu permasalahan mampu

memberi solusi dengan mengajukan pendapat yang bersifat baru, maka peserta didik tersebut dapat dikatakan memiliki kemampuan berpikir kreatif yang berkembang dengan baik (Apriliana dkk., 2018). Kemampuan berpikir kreatif yang baik memungkinkan peserta didik mengeksplorasi berbagai cara untuk menyelesaikan masalah, sehingga menghasilkan solusi yang lebih inovatif.

Adapun indikator kemampuan berpikir kreatif menurut Munandar (2012) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif menurut Munandar (2012)

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Berpikir lancar (<i>Fluency</i>)	Penilaian difokuskan pada kemampuan peserta didik dalam menghasilkan jawaban yang benar dengan variasi bentuk yang mengikuti pola tertentu. Keberagaman jawaban ini mencerminkan tingkat produktivitas dalam menyelesaikan masalah, sementara tingkat kesulitan yang dihadapi dianalisis untuk memperluas gambaran keterampilan berpikir kreatif.
2.	Berpikir luwes (<i>Flexibility</i>)	Peserta didik mampu mengembangkan berbagai ide melalui berbagai metode pemecahan masalah, menjelaskan tiap langkah yang digunakan, serta produktivitas dalam mengubah sudut pandang dan kesulitan yang dialami dianalisis untuk menggambarkan kemampuan berpikir kreatif.
3.	Berpikir orisinal (<i>Originality</i>)	Perubahan sudut pandang dalam penyelesaian masalah juga menjadi bagian penting untuk menilai tingkat kreativitas. Kemampuan menghasilkan jawaban yang unik, berbeda dari mayoritas, dan tetap tepat akan ditelaah guna mengukur orisinalitas berpikir, dengan analisis mendalam terhadap keaslian ide sebagai bagian dari evaluasi.
4.	Memperinci (<i>Elaboration</i>)	Pengembangan dan perluasan gagasan yang dilakukan dengan menyertakan informasi tambahan atau keterangan pendukung untuk memperjelas jawaban.

Menurut Silver (1997), indikator kemampuan berpikir kreatif yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif menurut Silver (1997)

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	Peserta didik mengeksplorasi masalah terbuka, dengan bermacam-macam interpretasi, metode solusi, atau jawaban.
2.	Keluwesan (<i>Flexibility</i>)	Peserta didik memecahkan (mengungkapkan atau membenarkan) dengan satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain. Peserta didik mendiskusikan berbagai metode penyelesaian.
3.	Kebaruan (<i>Novelty</i>)	Peserta didik memeriksa berbagai metode solusi atau jawaban, kemudian membuat lainnya yang berbeda.

Menurut Noer (2009), indikator kemampuan berpikir kreatif yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif menurut Noer (2009)

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	Menghasilkan berbagai ide, solusi, dan respons yang beragam terhadap suatu persoalan atau pertanyaan.
2.	Keluwesan (<i>Flexibility</i>)	Menciptakan variasi gagasan, jawaban, atau pertanyaan dengan kemampuan melihat permasalahan dari perspektif berbeda, mencari alternatif solusi yang beragam, serta mengubah pendekatan yang digunakan.
3.	Keterperincian (<i>Elaboration</i>)	Memperluas dan memperdalam suatu gagasan dengan menambahkan rincian atau penjelasan secara terperinci terhadap objek, konsep, atau kondisi tertentu.
4.	Kepekaan (<i>Sensitivity</i>)	Menangkap serta merumuskan berbagai persoalan sebagai respons terhadap situasi yang dihadapi.
5.	Keaslian (<i>Originality</i>)	Menyampaikan pandangan pribadi secara jelas sebagai tanggapan atas situasi tertentu yang dialami.

Menurut Artika dkk. (2023), indikator kemampuan berpikir kreatif yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif menurut Artika dkk. (2023)

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Berpikir lancar (<i>Fluency</i>)	Menciptakan/memberikan ide atau gagasan yang relevan, serta aliran pemikiran lancar.
2.	Berpikir luwes (<i>Flexibility</i>)	Menciptakan banyak ide/gagasan yang beraneka ragam dan kreatif, membaharui cara, pemikiran dan pendekatan, serta melihat sesuatu dengan sudut pandang yang beragam.
3.	Berpikir orisinal (<i>Originality</i>)	Mengemukakan jawaban yang tidak biasa digunakan, berbeda dari yang lain, mampu membuat kombinasi-kombinasi yang menarik, serta mampu mewujudkan sesuatu yang inovatif.
4.	Berpikir mendetail (<i>Elaboration</i>)	Mengoptimalkan, meningkatkan, menambah dan memperluas sebuah ide/gagasan, serta mengoptimalkan, meningkatkan, menambah dan memperluas sebuah ide/gagasan.
5.	Menilai (<i>Evaluation</i>)	Mampu memberikan penilaian terhadap media dan memperbaiki hasil penilaian menjadi lebih baik.

Menurut Avianti (2015), indikator kemampuan berpikir kreatif yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Indikator Berpikir Kreatif menurut Avianti (2015)

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Kelancaran Berpikir (<i>Fluency of Thinking</i>)	Mampu mengidentifikasi suatu variasi.
2.	Keluwesannya Berpikir (<i>flexibility of Thinking</i>)	Mampu mengidentifikasi lebih dari satu variasi.
3.	Keaslian Ide (<i>Originality of Idea</i>)	Mampu membuat bentuk yang berbeda.
4.	Susunan Baru (<i>Redefinition</i>)	Mampu mengubah bentuk hasil kombinasi, modifikasi, atau ciptaan baru.
5.	Keterperincian (<i>Elaboration</i>)	Mampu memberikan detail dari jawaban yang diungkap.

Berdasarkan uraian di atas, indikator kemampuan berpikir kreatif dalam penelitian ini didasarkan menurut Munandar (2012), Silver (1997), Noer (2009), dan Artika dkk. (2023) yang dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Berpikir lancar (<i>Fluency</i>) (Artika dkk., 2023)	Menciptakan dan memberikan ide atau gagasan dan jawaban yang relevan, serta aliran pemikiran lancar.
2.	Berpikir luwes (<i>Flexibility</i>) (Noer, 2009)	Menyusun ragam gagasan, jawaban, atau pertanyaan dengan kemampuan melihat permasalahan dari berbagai sudut pandang, menjajaki sejumlah alternatif solusi, serta menyesuaikan pendekatan secara fleksibel.
3.	Berpikir orisinal (<i>Originality</i>) (Artika dkk, 2023)	Mengemukakan jawaban yang tidak biasa digunakan, berbeda dari yang lain, mampu membuat kombinasi-kombinasi yang menarik, serta mampu mewujudkan sesuatu yang inovatif.
4.	Memperinci (<i>Elaboration</i>) (Munandar, 2012)	Penambahan informasi atau keterangan pendukung dilakukan untuk memperjelas dan memperkaya gagasan yang disampaikan.
5.	Kebaruan (<i>Novelty</i>) (Silver, 1997)	Memeriksa berbagai metode solusi atau jawaban, kemudian membuat metode lainnya yang berbeda.

2.1.4 *Project Based Learning (PjBL)*

Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta hasil belajar peserta didik. Model pembelajaran berbasis proyek *Project Based Learning (PjBL)* merupakan model pembelajaran yang memberikan peluang bagi pendidik untuk mengelola proses belajar dikelas melalui keterlibatan peserta didik dalam suatu proyek (Zainuddin dkk., 2023). Model pembelajaran berbasis proyek dapat digunakan guru dalam melibatkan peran aktif peserta didik untuk memahami materi ajar dan menyampaikan gagasan bersama peserta didik lainnya (Khoiruddin &

Suwito, 2021). Model pembelajaran proyek memberikan kesempatan pada peserta didik untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata baik secara individu atau kelompok (Amelia & Aisya, 2021). Melalui pembelajaran berbasis proyek, peserta didik tidak hanya memahami konsep materi secara teoritis, tetapi menerapkan dalam kehidupan.

Sintaks model *Project Based Learning* dikemukakan oleh Cameron & Creig (2014) dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Sintaks Model *Project Based Learning* (PjBL)

No.	Sintaks	Deskripsi
1.	<i>Introduction</i> (Pengenalan)	Guru menyampaikan proyek melalui suatu kegiatan.
2.	<i>Essential Question</i> (Pertanyaan Mendasar)	Guru memberikan pertanyaan yang akan menjadi fokus proyek.
3.	<i>Research and Write</i> (Meneliti dan Menulis)	Peserta didik meneliti pertanyaan mendasar, menemukan jawaban, menarik kesimpulan, dan menghasilkan solusi.
4.	<i>Product Creation</i> (Pembuatan Produk)	Peserta didik membuat produk untuk menyajikan informasi terkait proyek.
5.	<i>Presentation</i> (Presentasi)	Peserta didik mempresentasikan proyek kepada audiens.
6.	<i>Evaluation and Reflection</i> (Evaluasi dan Refleksi)	Guru dan peserta didik menilai pembelajaran dan kinerja menggunakan rubrik, umpan balik guru, dan evaluasi diri serta refleksi.

Uraian tersebut menjelaskan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dalam penelitian ini merujuk pada pembelajaran yang melibatkan peran aktif peserta didik dalam proyek yang bertujuan meningkatkan pemahaman dan kemampuan dengan memecahkan masalah di kehidupan nyata melalui produk yang dihasilkan.

Penelitian ini menggunakan tahapan atau urutan sintaks model *Project Based Learning* (PjBL) menurut Cameron & Creig (2014). Langkah-langkah atau sintaks model *Project Based Learning* (PjBL) pada penelitian ini adalah *Introduction* (Pengenalan), *Essential Question* (Pertanyaan Mendasar), *Research and Write* (Meneliti dan Menulis),

Product Creation (Pembuatan Produk), *Presentation* (Presentasi), serta *Evaluation and Reflection* (Evaluasi dan Refleksi).

Kemampuan literasi peserta didik dipengaruhi oleh penerapan pembelajaran berbasis proyek yang didasarkan dari indikator pencapaian literasi sains dengan muatan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan mendesain penelitian ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah (Melindayani, 2022). Kemampuan literasi sains peserta didik dapat ditingkatkan karena pembelajaran berbasis proyek melibatkan peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah yang bersumber dari kehidupan nyata. Pembelajaran berbasis proyek melibatkan pemecahan masalah di kehidupan nyata yang mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif dalam menghadapi permasalahan (Ramadhan & Hindun, 2023). Peserta didik dituntut untuk beradaptasi dalam menghadapi berbagai situasi dan mengasah kemampuan untuk memikirkan berbagai ide untuk memecahkan suatu masalah.

Hubungan antara tahapan atau sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) menurut Cameron & Creig (2014) dengan indikator-indikator kemampuan literasi sains pada PISA (2022) dan Gormally *et al.* (2012) dapat ditunjukkan seperti pada Tabel 14.

Tabel 14. Sintaks Model PjBL dengan Indikator Kemampuan Literasi Sains

Sintaks Model PjBL	Indikator Literasi Sains
Pengenalan (<i>Introduction</i>)	Menjelaskan fenomena secara ilmiah
Pertanyaan Mendasar (<i>Essential Question</i>)	1. Berpikir dan bekerja secara ilmiah 2. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah
Meneliti dan Menulis (<i>Research and Write</i>)	1. Berpikir dan bekerja secara ilmiah 2. Menafsirkan data dan bukti Ilmiah
Pembuatan Produk (<i>Product Creation</i>)	1. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah 2. Berpikir dan bekerja secara ilmiah 3. Menafsirkan data dan bukti Ilmiah

Tabel 14. (Lanjutan)

Sintaks Model PjBL	Indikator Literasi Sains
Presentasi (<i>Presentation</i>)	1. Menafsirkan data dan bukti Ilmiah 2. Melakukan inferensi, prediksi, dan simpulan berdasarkan data kuantitatif
Evaluasi dan Refleksi (<i>Evaluation and Reflection</i>)	Melakukan inferensi, prediksi, dan simpulan berdasarkan data kuantitatif

Hubungan antara tahapan atau sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) menurut Cameron & Creig (2014) dengan indikator kemampuan berpikir kreatif oleh Munandar (2012) dan Silver (1997) dapat ditunjukkan seperti pada Tabel 15.

Tabel 15. Sintaks PjBL dengan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Sintaks PjBL	Indikator Berpikir Kreatif
Pengenalan (<i>Introduction</i>)	Berpikir lancar (<i>Fluency</i>)
Pertanyaan Mendasar (<i>Essential Question</i>)	1. Berpikir luwes (<i>Flexibility</i>) 2. Berpikir orisinal (<i>Originality</i>) 3. Kebaruan (<i>Novelty</i>)
Meneliti dan Menulis (<i>Research and Write</i>)	1. Berpikir lancar (<i>Fluency</i>) 2. Berpikir Luwes (<i>Flexibility</i>)
Pembuatan Produk (<i>Product Creation</i>)	1. Berpikir luwes (<i>Flexibility</i>) 2. Berpikir orisinal (<i>Originality</i>) 3. Memperinci (<i>Elaboration</i>)
Presentasi (<i>Presentation</i>)	1. Memperinci (<i>Elaboration</i>) 2. Berpikir luwes (<i>Flexibility</i>)
Evaluasi dan Refleksi (<i>Evaluation and Reflection</i>)	Kebaruan (<i>Novelty</i>)

2.2 Penelitian yang Relevan

Tabel 16. Penelitian yang Relevan

No.	Nama Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Ayudyaningsi, P., Mustofa, R. M., & Nuryadin, E. (2024)	Pengaruh Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Bioteknologi	Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains peserta didik pada materi bioteknologi.

Tabel 16. (Lanjutan)

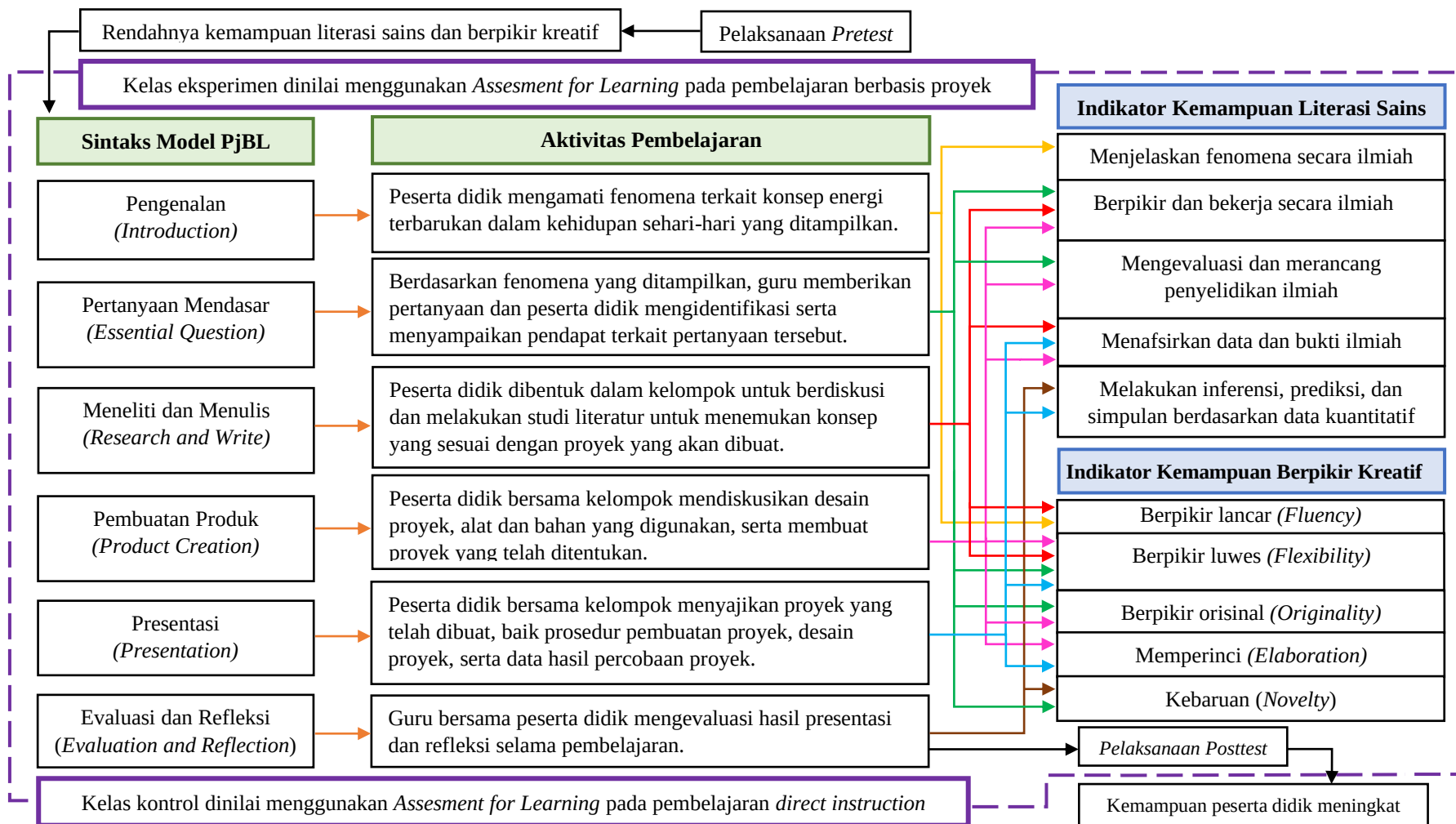
No.	Nama Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)
2.	Dwinda, S. G., Rosidin, U., & Herlina K. (2024)	<i>Effectiveness of Assessment for Learning Instruments in Project-based Physics Learning to Measure Collaboration and Problem Solving Skills</i> (Keefektifan Instrumen Assessment for Learning dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek untuk Mengukur Kemampuan Kolaborasi dan Pemecahan Masalah)	<i>Using the Assessment for Learning (AfL) instrument in project-based physics learning effectively measures students collaboration and problem solving skills.</i> (Penggunaan instrumen <i>Assessment for Learning</i> (AfL) pada pembelajaran fisika berbasis proyek efektif untuk menilai kemampuan peserta didik dalam berkolaborasi dan menyelesaikan masalah).
3.	Handayani, F., Setiadi, D., Artayasa, I. P., & Jufri, A. W. (2023)	Pengaruh <i>Project Based Learning</i> Pembuatan Awetan Bioplastik terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Literasi Sains Peserta Didik	Model PjBL melalui pembuatan awetan bioplastik berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan literasi sains peserta didik dengan pemberian proyek yang sistematis.
4.	Slamet, S. Y., Winarni, R., Syawaludin, A., Widiarto, T., & Fakhrudin, A. (2024)	<i>The Influence of Assessment for Learning, Assessment as Learning, and Assessment of Learning on Speaking and Writing Skills in Elementary School Project-Based Learning</i> (Pengaruh <i>Assessment for Learning</i> , <i>Assessment as Learning</i> , dan <i>Assessment of Learning</i> terhadap Keterampilan Berbicara dan Menulis pada Pembelajaran Berbasis Proyek di Sekolah Dasar)	<i>There is an influence of the assessment model in project-based learning on speaking and writing skills in elementary schools. The Post-Hoc test results show that AfL has a significant influence on speaking and writing skills compared to other models.</i> (Terdapat pengaruh model penilaian dalam pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan berbicara dan menulis di sekolah dasar. Hasil uji <i>Post-Hoc</i> menunjukkan bahwa AfL memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berbicara dan menulis dibandingkan dengan model lain).

2.3 Kerangka Pemikiran

Pembelajaran yang dilaksanakan lembaga pendidikan harus mengarah pada penguasaan kemampuan abad 21. Literasi sains dan berpikir kreatif menjadi kemampuan yang penting dikuasai pada pembelajaran abad 21. Penguasaan kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif oleh peserta didik diharapkan dapat menghasilkan individu yang adaptif dalam pembelajaran abad 21 dan mampu memecahkan permasalahan serta fenomena ilmiah dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan kajian literatur dan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti, faktanya kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan ini menjadi permasalahan yang memerlukan penyesuaian kembali terhadap penerapan model dan pendekatan yang dilakukan selama proses pembelajaran. Model pembelajaran berbasis proyek digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik.

Informasi terkait peningkatan ketercapaian kemampuan peserta didik dapat diperoleh melalui penerapan asesmen dalam pembelajaran. Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini menerapkan instrumen *Assessment for Learning* pada model pembelajaran berbasis proyek. Penerapan tahapan pembelajaran berbasis proyek memuat aktivitas pembelajaran dengan metode pembuatan proyek dan penyelesaian masalah yang terjadi selama proses pembelajaran melalui diskusi kelompok yang dilaksanakan sesuai tahapan yang telah ditentukan. Kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik diukur dengan menggunakan *Assessment for Learning* pada setiap tahapan. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka peneliti membuat kerangka pemikiran terkait efektivitas instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek untuk menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

2.4 Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penilaian dengan instrumen *Assessment for learning* pada pembelajaran fisika berbasis proyek belum pernah diterapkan sebelumnya.
2. Faktor lain di luar variabel penelitian tidak diperhitungkan.

2.5 Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Variabel Y_1 (Kemampuan Literasi Sains)
 H_0 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek tidak efektif dalam menstimulasi kemampuan literasi sains peserta didik.
 H_1 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek efektif dalam menstimulasi kemampuan literasi sains peserta didik.
2. Hipotesis Variabel Y_2 (Kemampuan Berpikir Kreatif)
 H_0 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek tidak efektif dalam menstimulasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
 H_1 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek efektif dalam menstimulasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan jadwal pembelajaran fisika kelas X semester genap tahun ajaran 2024/2025 di SMA Negeri 1 Ogan Komering Ulu yang berlokasi di Jalan Dr. Moch. Hatta No. 261, Sukaraya, Kecamatan Baturaja Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X semester genap tahun ajaran 2024/2025 di SMA se-Kabupaten Ogan Komering Ulu. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Penentuan sampel menyesuaikan kebutuhan peneliti yaitu sebanyak dua kelas dengan pembagian kelas X.3 sebagai kelas kontrol dan kelas X.5 sebagai kelas eksperimen.

3.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga variabel, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel moderator. Variabel bebas adalah penerapan instrumen *Assessment for Learning*. Variabel moderator adalah pembelajaran berbasis proyek yang memengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Variabel terikat adalah kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik.

3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan *Quasi Experimental Design* dengan jenis penelitian *Non-equivalent Control Group Design*. Pelaksanaan desain penelitian ini yaitu kelompok yang diobservasi diberikan *pretest dan posttest* sebelum dan setelah perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini berupa penerapan *Assessment for Learning* selama proses pembelajaran fisika melalui pemberian umpan balik, refleksi kepada peserta didik, penyesuaian strategi pembelajaran berdasarkan hasil asesmen, serta pemberian perbaikan. Penerapan *Assessment for Learning* pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran berbasis proyek, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan model *direct instruction*. Instrumen *Assessment for Learning* berupa lembar observasi yang digunakan selama proses pembelajaran berbasis proyek untuk mendorong refleksi pemahaman dan menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik. Desain penelitian ini disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Desain Penelitian *Non-equivalent Control Group Design* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas Eksperimen				
O ₁	X ₁	Y ₁	Y ₂	O ₂
Peserta didik melaksanakan <i>pretest</i> diperoleh hasil belajar peserta didik rendah.	1. Pengenalan (<i>Introduction</i>), peserta didik mengamati fenomena terkait konsep energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari yang ditampilkan guru. Penerapan <i>Assessment for Learning</i> untuk menstimulasi pemahaman dasar dan mengarahkan eksplorasi masalah. 2. Pertanyaan mendasar (<i>Essential question</i>), guru memberikan pertanyaan berdasarkan fenomena yang ditampilkan. Peserta didik mengidentifikasi dan menyampaikan tanggapan, sementara guru menerapkan <i>Assessment for Learning</i> untuk memberikan umpan balik awal dan memperkuat tanggapan peserta didik. 3. Meneliti dan menulis (<i>Research and write</i>), peserta didik bekerja dalam kelompok untuk berdiskusi dan melakukan studi literatur dalam menentukan konsep yang sesuai dengan proyek. Guru menerapkan <i>Assessment for Learning</i> dalam memantau kemajuan dan memberikan masukan terhadap konsep yang dikembangkan. 4. Pembuatan produk (<i>Product creation</i>), peserta didik secara berkelompok merancang desain, alat, bahan, dan membuat proyek. Guru menerapkan	1. Menjelaskan fenomena secara ilmiah. 2. Berpikir dan bekerja secara ilmiah. 3. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. 4. Menafsirkan data dan bukti ilmiah. 5. Melakukan inferensi, prediksi, dan simpulan berdasarkan data kuantitatif.	1. Berpikir lancar (<i>Fluency</i>). 2. Berpikir luwes (<i>Flexibility</i>). 3. Berpikir orisinal (<i>Originality</i>). 4. Memperinci (<i>Elaboration</i>). 5. Kebaruan (<i>Novelty</i>).	Peserta didik melaksanakan <i>posttest</i> diperoleh hasil belajar peserta didik meningkat.

Assessment for Learning untuk menilai proses kerja, memantau hasil, dan memberikan perbaikan terhadap proyek yang dikembangkan.

5. Presentasi (*Presentation*), peserta didik menyajikan proyek yang telah dibuat, meliputi desain, prosedur pembuatan dan percobaan, serta hasil analisis data. Guru bersama peserta didik memberikan tanggapan dan pertanyaan sebagai bentuk umpan balik dalam *Assessment for Learning*.
6. Evaluasi dan refleksi (*Evaluation and reflection*), guru bersama peserta didik mengevaluasi hasil proyek dan merefleksi proses pembelajaran. Umpan balik dari *Assessment for Learning* digunakan untuk mengidentifikasi keberhasilan dan kekurangan yang perlu ditingkatkan.

Kelas Kontrol				
O ₃	X ₂	Y ₁	Y ₂	O ₄
Peserta didik melaksanakan <i>pretest</i> diperoleh hasil belajar peserta didik rendah.	1. Menjelaskan tujuan dan membangun kesiapan (<i>Explaining objectives and building readiness</i>), penerapan <i>Assessment for Learning</i> dilakukan dengan memberikan pertanyaan dasar untuk menstimulasi pemahaman peserta didik. 2. Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan (<i>Demonstrating knowledge or skills</i>), <i>Assessment for Learning</i> diterapkan melalui pengamatan tanggapan peserta	1. Menjelaskan fenomena secara ilmiah. 2. Berpikir dan bekerja secara ilmiah. 3. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. 4. Menafsirkan data dan bukti ilmiah.	1. Berpikir lancar (<i>Fluency</i>). 2. Berpikir luwes (<i>Flexibility</i>). 3. Berpikir orisinal (<i>Originality</i>). 4. Memperinci (<i>Elaboration</i>).	Peserta didik melaksanakan <i>posttest</i> diperoleh hasil belajar peserta didik meningkat.

didik dan umpan balik untuk memperkuat pemahaman. 3. Memberikan latihan terbimbing (<i>Guided practice</i>), <i>Assessment for Learning</i> digunakan untuk memantau proses penugasan dan memberikan koreksi. 4. Memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik (<i>Checking understanding and providing feedback</i>), Guru memberikan umpan balik terhadap penugasan peserta didik untuk memperkuat konsep pembelajaran. 5. Memberikan latihan lanjutan dan transfer keterampilan (<i>Providing independent practice and skill transfer</i>), <i>Assessment for Learning</i> digunakan guru untuk mengevaluasi hasil penugasan dan memberikan saran perbaikan.	5. Melakukan inferensi, prediksi, dan simpulan berdasarkan data kuantitatif.	5. Kebaruan (<i>Novelty</i>).
--	---	--------------------------------------

Keterangan:

O_1 = *Pretest* kelas eksperimen

O_2 = *Posttest* kelas eksperimen

O_3 = *Pretest* kelas kontrol

O_4 = *Posttest* kelas kontrol

X_1 = Pembelajaran fisika berbasis proyek dengan menggunakan *Assessment for Learning* pada kelas eksperimen

X_2 = Pembelajaran fisika berbasis masalah dengan menggunakan *Assessment for Learning* pada kelas kontrol

Y_1 = Indikator kemampuan literasi sains

Y_2 = Indikator kemampuan berpikir kreatif

3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu:

3.5.1 Tahap Persiapan

Penelitian diawali dengan melakukan penelitian pendahuluan dengan meminta izin sekolah melalui surat penelitian pendahuluan di SMA Negeri 1 Ogan Komering Ulu yang diserahkan pada tanggal 6 September 2024. Peneliti menghadap wakil kepala sekolah bidang kesiswaan untuk mendapat keterangan dan persetujuan melaksanakan penelitian pendahuluan.

Peneliti melaksanakan penelitian awal dengan guru pengampu mata pelajaran fisika. kelas X pada tanggal 10 September 2024. Peneliti mewawancarai guru untuk mendapatkan informasi kebutuhan dan pandangan guru terkait penelitian mengenai penelitian yang akan dilaksanakan. Peneliti meminta izin untuk melaksanakan dan mendiskusikan penentuan sampel sesuai kebutuhan. Hasil penentuan sampel dengan teknik *pusposive sampling* berdasarkan kemampuan yang telah ditentukan, yaitu kelas X.3 sebagai kelas kontrol dan X.5 sebagai kelas eksperimen.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Ogan Komering Ulu pada tanggal 24 Februari 2025 sampai dengan 20 Maret 2025 dikelas X.3 dan X.5 semester genap tahun ajaran 2024/2025. Penelitian mengikuti jadwal mata pelajaran fisika yang dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan di kelas X.3 dan 2 kali pertemuan di kelas X.5 dalam satu minggu dengan alokasi waktu 3 x 45 menit. Peneliti mendapat izin dari sekolah untuk melakukan penelitian sebanyak 4 kali pertemuan pada setiap kelas.

Pertemuan di kelas X.3 sebagai kelas kontrol dilaksanakan setiap hari senin di jam pelajaran ke 2 dan 3 (pukul 08.15 – 09.45 WIB) dan selasa di jam pelajaran ke 5 (pukul 10.45 – 11.30 WIB). Pertemuan di kelas X.5 sebagai kelas eksperimen dilaksanakan setiap hari senin di jam pelajaran ke 6 (pukul 11.30 – 12.15 WIB) dan selasa di jam pelajaran ke 3 dan 4 (pukul 09.00 – 10.30 WIB). Variabel bebas pada penelitian ini adalah instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek untuk kelas eksperimen dan *Assessment for Learning* pada pembelajaran *direct instruction* untuk kelas kontrol.

3.5.3 Tahap Akhir

Peneliti melakukan analisis data yang diperoleh dengan menggunakan IBM SPSS 26 sesuai kebutuhan penelitian. Berdasarkan hasil analisis data, peneliti membuat kesimpulan hasil penelitian.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.6.1 Instrumen Wawancara

Tahap awal penelitian menggunakan instrumen wawancara untuk mengumpulkan data pendahuluan mengenai fokus permasalahan yang diangkat. Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika. Aspek yang dianalisis dalam wawancara ini, yaitu: (1) model pembelajaran berbasis proyek; (2) penilaian kemampuan literasi sains dalam pembelajaran; (3) penilaian kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran; (4) instrumen *Assessment for Learning*. Instrumen ini terdiri dari 20 butir pertanyaan yang diberikan kepada narasumber.

3.6.2 Instrumen Tes

Penggunaan instrumen tes dalam penelitian ini meliputi instrumen *pretest* maupun *posttest*. Instrumen *pretest* diberikan kepada peserta didik sebelum perlakuan. Instrumen *posttest* diberikan kepada peserta didik setelah perlakuan.

3.6.3 Instrumen *Assessment for Learning*

Instrumen *Assessment for Learning* yang digunakan meliputi umpan balik dari aktivitas selama pembelajaran berbasis proyek yang mendorong peserta didik untuk merefleksikan pemahaman dan proses belajar. Pembelajaran ini menstimulasi kemampuan literasi sains melalui aktivitas menjelaskan permasalahan atau fenomena ilmiah, serta berpikir kreatif melalui proses penyusunan dan pengembangan proyek sebagai solusi terhadap suatu permasalahan. Penerapan *Assessment for Learning* bertujuan untuk menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif dengan instrumen yang diadaptasi dari penelitian Herliani dkk. (2023). Instrumen ini terdiri dari 5 indikator yang diadaptasi menjadi 20 aspek pengamatan yang digunakan selama proses pembelajaran.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes berbentuk soal uraian yang diberikan pada tahap *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol. Penelitian ini juga menggunakan instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek dalam menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik selama proses pembelajaran. Indikator setiap kemampuan dinilai berdasarkan 4 kategori dengan skala penilaian 1-4 yang tercantum dalam rubrik penilaian.

3.8 Analisis Instrumen Penelitian

3.8.1 Uji Validitas

Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan untuk memastikan bahwa data dan instrumen tes yang digunakan valid. Menurut Iba & Wardhana (2024), instrumen dikatakan valid jika memiliki nilai koefisien korelasi (r) yang signifikan, yaitu $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikan 0,05. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka instrumen dinyatakan valid, sedangkan jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen dinyatakan tidak valid. Nilai r_{tabel} untuk $n = 36$ adalah 0,33, sehingga instrumen dikatakan valid jika $r_{hitung} > 0,33$. Interpretasi kriteria hasil uji validitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Kriteria Uji Validitas

Interval	Kriteria
81,26% – 100%	Sangat Valid
62,51% – 81,25%	Valid
43,76% – 62,50%	Cukup Valid
25,00% – 43,75%	Tidak Valid

(Leonardy, 2019)

Hasil uji validitas instrumen *pretest* dan *posttest* dikategorikan sesuai kriteria hasil uji validitas menurut Leonardy (2019) yang dapat dilihat pada Tabel 19 dan 20.

Tabel 19. Hasil Uji Validitas Instrumen Kemampuan Literasi Sains

Nomor Soal	Pearson Correlation	Keterangan
1	0,68	Valid
2	0,65	Valid
3	0,70	Valid
4	0,84	Sangat Valid
5	0,64	Valid

Tabel 19 menunjukkan setiap butir soal pada instrumen kemampuan literasi sains memiliki nilai *Pearson Correlation* $> 0,33$ sehingga seluruh butir soal dinyatakan valid dan dapat digunakan.

Tabel 20. Hasil Uji Validitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif

Nomor Soal	<i>Pearson Correlation</i>	Keterangan
1	0,66	Valid
2	0,64	Valid
3	0,83	Sangat Valid
4	0,65	Valid
5	0,71	Valid

Tabel 20 menunjukkan setiap butir soal pada instrumen kemampuan berpikir kreatif memiliki nilai *Pearson Correlation* $> 0,33$ sehingga seluruh butir soal dinyatakan valid dan dapat digunakan.

3.8.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas penelitian ini digunakan untuk meningkatkan reliabilitas instrumen. Instrumen dikatakan reliabel apabila mampu mengukur objek yang sama secara berulang dengan menghasilkan data yang konsisten. Menurut Iba & Wardhana (2024), dasar pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai *Cronbach's Alpha* $> 0,60$ maka instrumen dinyatakan reliabel.
2. Jika nilai *Cronbach's Alpha* $< 0,60$ maka instrumen dinyatakan tidak reliabel.

Tabel 21. Nilai *Cronbach's Alpha*

Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Kriteria
1,00	Sempurna
0,81 – 0,99	Sangat Reliabel
0,61– 0,80	Reliabel
0,41 – 0,60	Cukup Reliabel
0,21 – 0,40	Agak Reliabel
0,01 – 0,20	Kurang Reliabel
0,00	Tidak Reliabel

(Rani & Arlianti, 2024)

Hasil pengujian nilai *Cronbach's Alpha* instrumen *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif dikategori sesuai kriteria menurut Rani & Arlianti (2024) pada Tabel 22 dan 23.

Tabel 22. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Literasi Sains

Jumlah Soal	<i>Cronbach's Alpha</i>	Keterangan
5	0,74	Reliabel

Tabel 22 menunjukkan bahwa hasil uji reliabilitas instrumen kemampuan literasi sains memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,74 yang berada pada interval 0,61– 0,80 sehingga instrumen dinyatakan reliabel untuk digunakan.

Tabel 23. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif

Jumlah Soal	<i>Cronbach's Alpha</i>	Keterangan
5	0,74	Reliabel

Tabel 23 menunjukkan bahwa hasil uji reliabilitas instrumen kemampuan berpikir kreatif memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,74 yang berada pada interval 0,61– 0,80 sehingga instrumen dinyatakan reliabel untuk digunakan.

3.9 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data statistik inferensial. Analisis inferensial merupakan bentuk analisis data kuantitatif untuk menganalisis data sampel menggunakan rumus statistik dengan pertimbangan tertentu untuk penarikan kesimpulan.

3.9.1 *N-Gain*

Skor Gain ternormalisasi (*N-Gain*) berfungsi untuk menilai seberapa besar peningkatan hasil belajar peserta didik setelah perlakuan diberikan. Nilai *N-Gain* dihitung berdasarkan data skor pretest dan posttest yang diperoleh dari lembar tes peserta didik. *N-Gain* merupakan perbandingan antara peningkatan skor aktual dengan peningkatan skor maksimal yang dicapai. Menurut Sukarelawan dkk. (2024), skor ini dapat diketahui dengan persamaan yaitu:

$$N-Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Kategori peningkatan *N-Gain* dapat mengacu pada kriteria skor *N-Gain* pada Tabel 24.

Tabel 24. Kriteria Skor *N-Gain*

Skor <i>N-Gain</i>	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

(Sukarelawan dkk., 2024)

Kriteria penentuan tingkat keefektifan penerapan intervensi *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan

Presentase (%)	Interpretasi
> 76	Efektif
56 – 75	Cukup efektif
40 – 55	Kurang efektif
< 40	Tidak efektif

(Sukarelawan dkk., 2024)

3.9.2 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data yang diperoleh terdistribusi normal (Nuryadi dkk., 2017). Analisis uji normalitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* melalui perangkat lunak IBM SPSS versi 26. Kesimpulan ditarik dengan membandingkan nilai signifikansi (*Asymp. Sig.*) terhadap taraf signifikansi yang umum dipakai, yaitu $\alpha = 0,05$. Berdasarkan Nuryadi dkk. (2017), pedoman penarikan kesimpulan uji ini, yaitu:

1. Jika nilai $\alpha < 0,05$ (*Asymp. Sig.* atau signifikansi kurang dari 0,05) maka data tidak berdistribusi normal.
2. Jika nilai $\alpha > 0,05$ (*Asymp. Sig.* atau signifikansi lebih dari atau sama dengan 0,05) maka data berdistribusi normal.

3.9.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui dua atau lebih kelompok sampel memiliki variansi yang seragam (Nuryadi dkk., 2017). Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Levene Statistic* pada aplikasi IBM SPSS 26. Data yang memenuhi syarat homogen memungkinkan dilanjutkan dengan uji hipotesis parametrik, sedangkan data yang tidak memenuhi syarat akan diuji menggunakan metode non-parametrik. Berdasarkan Setyawan (2021), Nilai signifikansi menjadi acuan dalam interpretasi hasil uji homogenitas berikut:

1. Nilai signifikansi di bawah 0,05 menunjukkan ketidakhomogenan varian antar kelompok populasi.
2. Nilai signifikansi di atas 0,05 menunjukkan homogenitas varian antar kelompok populasi.

3.10 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji *Independent Sample T-test* apabila data yang di uji berdistribusi normal dan homogen. Uji *Independent sample T-test* dilakukan terhadap signifikansi perbedaan nilai rata-rata dari dua kelompok sampel yang tidak berpasangan (Wulansari, 2016). Uji ini bertujuan untuk membuktikan perbedaan nilai rata-rata kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik yang diberikan perlakuan tertentu. Pada penelitian ini uji hipotesis dilakukan menggunakan IBM SPSS 26.

Adapun hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Variabel Y_1 (Kemampuan Literasi Sains)

H_0 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek tidak efektif dalam menstimulasi kemampuan literasi sains peserta didik.

H_1 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek efektif dalam menstimulasi kemampuan literasi sains peserta didik.

2. Hipotesis Variabel Y_2 (Kemampuan Berpikir Kreatif)

H_0 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek tidak efektif dalam menstimulasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

H_1 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek efektif dalam menstimulasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Menurut Muhid (2019), pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan nilai probabilitas pada uji dua sisi, yaitu:

- a. Jika nilai *Sig.* atau signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- b. Jika nilai *Sig.* atau signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Analisis terhadap hasil penelitian dan pembahasan menghasilkan beberapa kesimpulan utama berikut:

1. Penggunaan instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek efektif dalam menstimulasi kemampuan literasi sains peserta didik, yang ditunjukkan dengan nilai *Sig. (2-tailed)* $< 0,05$.
2. Penggunaan instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran berbasis proyek efektif dalam menstimulasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik, yang ditunjukkan dengan nilai *Sig. (2-tailed)* $< 0,05$.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, disarankan sebagai berikut:

1. Tenaga pendidik dapat menerapkan *Assessment for Learning* dalam menstimulasi kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran fisika sehingga proses penilaian menjadi lebih efektif.
2. Penggunaan *Assessment for Learning* dapat diintegrasikan dengan model berbagai model pembelajaran, termasuk pembelajaran berbasis proyek. Tahap pembelajaran berbasis proyek mengarahkan peserta didik untuk menggunakan kemampuan literasi sains dan berpikir kreatif dalam menentukan, merencanakan, dan melaksanakan proyek. Aktivitas pembelajaran menjadi lebih terstruktur dan memudahkan guru melakukan penilaian secara efektif melalui *Assessment for Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, F., Destini, F., Putra, A. D., & Rapani. (2025). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBl) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran IPAS Siswa Kelas V SD. *Jurnal Guru Sekolah Dasar*, 13(3), 52–59.
- Amelia, N., & Aisyah, N. (2021). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) dan Penerapannya pada Anak Usia Dini di TKIT Al-Farabi. *Buhuts Al-Athfal: Jurnal Pendidikan dan Anak Usia Dini*, 1(2), 181–199.
- Anditiasari, N., Pujiastu, E., & Susilo, B. E. (2021). Systematic Literature Review: Pengaruh Motivasi terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 12(2), 236–248.
- Anisah, G. (2022). Kerangka Konsep Assessment of Learning, Assessment for Learning, dan Assessment as Learning serta Penerapannya pada Pembelajaran. *Al-Aufa: Jurnal Pendidikan dan Kajian Keislaman*, 3(2), 65–76.
- Aprilia, M. R., Ridwan, A., Hadinugraganingsih, T., & Rahmawati, Y. (2018). Pengembangan Soft Skills Peserta Didik melalui Integrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) dalam Pembelajaran Asam Basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(2), 42–51.
- Artika, L. Y., Uyun, M., & Isnaini, M. (2023). Keterampilan Berpikir Kreatif melalui Project Based Learning. *Journal Tarbiyah Islamiyah*, 8(1), 299–311.
- Avianti, R. A. (2015). Pengembangan Tes Kreativitas. *Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Jakarta*, 26(1), 91–98.
- Ayudyaningsih, P., Mustofa, R. F., & Nuryadin, E. (2024). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Bioteknologi. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(3), 480–493.

- Budiman, A., Pujani, N. M., & Devi, N. L. (2021). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Negeri Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 4(2), 202–213.
- Cameron, S., & Creig, C. (2014). *Project Based Learning Task for Common Core State Standards Grade 6-8*. United State of America: Mark Twain Media.
- Deviani, L., Muhiddin, N. H., & Rusli, M. A. (2023). Pengaruh LKPD Inkuiri Terstruktur Berbantuan Quick Response Code terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 25 Makassar. *Celebes Science Education*, 2(3), 249–259.
- Dewantari, N., & Singgih, S. (2020). Penerapan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 3(2), 366–371.
- Diana, S., Rachmatulloh, A., & Rahmawati, E. S. (2015). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assessment (SLA). *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 285–291.
- Dwinda, S. G., Rosidin, U., & Herlina, K. (2024). Effectiveness of Assessment for Learning Instruments in Project Based Physics Learning to Measure Collaboration and Problem Solving Skills. *Asian Journal of Science Education*, 6(1), 11–25.
- Febriyanti, A., Susanta, A., & Muktadir, A. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Tematik Muatan Pelajaran IPA Peserta Didik Kelas V SD Negeri. *Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 3(2), 176–183.
- Firda, A., & Suharni. (2022). Tingkat Kemampuan Literasi Sains Guru Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(5), 3868–3876.
- Gormally, C., Brickman, P., & Lut, M. (2012). Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring Undergraduates Evaluation of Scientific Information and Arguments. *CBE Life Sciences Education*, 11(4), 364–377.
- Handayani, F., Setiadi, D., Artayasa, I. P., & Jufri, A. W. (2023). Pengaruh Project Based Learning Pembuatan Awetan Bioplastik terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2235–2240.

- Herliani, D., Rosidin, U., & Viyanti. (2023). Development of Assessment Instruments in Project Based Learning to Measure Students Scientific Literacy and Creative Thinking Skills on Work and Energy Materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4484–4494.
- Hidayah, N. . C., Ulya, H., & Masfuah, S. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematis. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(4), 1368–1377.
- Hindun, I., Nurwidodo, N., Wahyuni, S., & Fauziah, N. (2024). Effectiveness of Project Based Learning in Improving Science Literacy and Collaborative Skills of Muhammadiyah Middle School Students. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 10(1), 58–69.
- Iba, Z., & Wardhana, A. (2024). *Riset Manajemen Menggunakan SPSS dan Smart-PLS*. Jawa Tengah: Eureka Media Aksara.
- Indriani, H. P., Irdalisa, & Hartini, T. I. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Kreativitas Peserta Didik Kelas IV pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmiah Multidisipin*, 2(1), 11–18.
- Irsan. (2021). Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5631–5639.
- Khery, Y., Sarjan, M., Ahzan, S., & Efendi, I. (2022). Konseptualisasi Literasi Sains Mengacu pada Kerangka Sains PISA sejak Tahun 2000. *Educatoria: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 2(4), 200–231.
- Khoiruddin, A., & Suwito, D. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Kompetensi Dasar Aksi dan Reaksi Gaya SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 11(1), 38–43.
- Kusairi, S., Yuliati, L., Asim, Hidayat, N., & Sujito. (2018). Pelatihan Assessment for Learning Berbantuan Program Try Out dan Web Voting bagi Guru Fisika di Kota Malang. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks Soliditas*, 1(2), 89–98.
- Latif, A., Pahru, S., & Muzakkar, A. (2022). Studi Kritis tentang Literasi Sains dan Problematikanya di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9878–9886.
- Leonardy, J. (2019). *Peran Fisikawan Indonesia dalam Pengembangan Ilmu Pendidikan, Sains, dan Teknologi sebagai Upaya Membangun SDM yang Berkualitas di Era Society 5.0*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Lestari, H., & Siskandar, R. (2020). Literasi Sains Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran Blended Learning dengan Blog. *Naturalistic: Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2), 597–604.

- Luthfiyah, A. Y., Rafianti, I., & Novaliyosi. (2024). Pengaruh Project Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 15301–15309.
- Maryanti, S., Hartati, S., & Kurniawan, D. T. (2022). *Assessment for Learning. Educandy dan Wordwall*. Jawa Barat: Yayasan Rumah Rawda Indonesia.
- Melindayani, S. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Literasi Sains Materi IPA Siswa Kelas V SD Telkom Makassar. *Jurnal Handayani*, 13(1), 1–13.
- Muhid, A. (2019). *Analisis Statistik SPSS Edisi 2*. Jawa Timur: Zifatama Jawara.
- Mumpuni, K. E., & Ramli, M. (2017). Penerimaan dan Pengetahuan Mahasiswa tentang Assessment for Learning. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 55–60.
- Munandar, U. (2012). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Munaroh, N. L. (2024). Asesmen dalam Pendidikan: Memahami Konsep, Fungsi, dan Penerapannya. *Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(3), 281–297.
- Negari, B. D., Aji, J. L., Mujakki, M. F., Syafuddin, R., & Afnan, A. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning pada Mata Pelajaran IPAS di Kelas 4F MIN 2 Mojokerto. *Journal Ability: Journal of Education and Social Analysis*, 5(1), 36–44.
- Noer, S. H. (2009). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA*, 521–526.
- Nurhafidhoh, L. S., & Sabaria, R. (2021). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Tari melalui Model Treffinger. *Journal of Dance and Dance Education Studies*, 1(1), 1–9.
- Nurkamto, J., & Sarosa, T. (2020). Assessment for Learning dalam Pembelajaran Bahasa di Sekolah. *Teknodika*, 18(1), 63–70.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- . (2023). *PISA 2022 Results (Volume III): Creative Minds, Creative Schools: Vol. III*. Paris: OECD Publishing.

- Pratiwi, N. M., Pujani, N. M., & Sujanem, R. (2023). Pengaruh Model Blended Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kinerja Ilmiah Siswa pada Era New Normal. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 13(2), 333–342.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34–42.
- Putri, Y. S., & Alberida, H. (2022). Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X Tahun Ajaran 2021/2022 di SMAN 1 Pariaman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(2), 112–117.
- Rakhmawati, E., Ramli, M., & Muzzayyinah. (2016). Pengaruh Assessment for Learning terhadap Kemampuan Berargumentasi Siswa Sekolah Menengah Atas. *Bio-Pedagogi*, 5(1), 43–50.
- Ramadhan, E. H., & Hindun. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Membantu Siswa Berpikir Kreatif. *Protasis: Jurnal Bahasa, Sastra, Budaya, dan Pengajarannya*, 2(2), 43–54.
- Randan, S., Husain, H., & Allo, E. L. (2022). Analisis Ketercapaian Literasi Sains Peserta Didik Kelas XI MIPA 1 SMAN 4 Toraja Utara dari Dimensi Pengetahuan dan Sikap. *Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(3), 278–283.
- Rani, H. A., & Arlianti, N. (2024). *Dasar-Dasar Statistika dan Probabilitas dalam Ilmu Sains*. Yogyakarta: Deepublish Digital.
- Rediani, N. (2024). The Impact of Project Based Learning on Student Scientific Literacy and Autonomy. *Indonesian Journal of Educational Development*, 5(1), 67–78.
- Rosana, D., Widodo, E., Setianingsih, W., & Setyawarno, D. (2020). Pelatihan Implementasi Assessment of Learning, Assessment for Learning, dan Assessment as Learning pada Pembelajaran IPA SMP di MGMP Kabupaten Magelang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 4(1), 71–78.
- Rosidin, U. (2017). *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Rosnaeni. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4334–4339.
- Safithri, D. L., & Muchlis. (2022). Implementasi Pembelajaran Berbasis Assessment for Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi. *Journal of Science Education*, 6(2), 547–555.

- Setyawan, D. A. (2021). *Petunjuk Praktikum Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Data dengan SPSS*. Jawa Tengah: Tahta Media Group.
- Silver, E. A. (1997). Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing. *International Journal on Mathematics Education*, 29(3), 75–80.
- Siswanto, J. (2022). Studi Kemampuan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA Siswa Kelas VII SMPN 2 Pulosari. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat LPPM Universitas PGRI Semarang*, 269–276.
- Slamet, S. Y., Winarni, R., Syawaludin, A., Widiarto, T., & Fakhrudin, A. (2024). The Influence of Assessment for Learning, Assessment as Learning, and Assessment of Learning on Speaking and Writing Skills in Elementary School Project Based Learning. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 8(5), 1686–1694.
- Subehi, R., & Sriyanto. (2021). Implementasi Assessment of, for, dan as Learning dalam Pembelajaran Daring PAI di SMPN 8 Purwokerto. *Alhamra Jurnal Studi Islam*, 2(2), 111–122.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain Stacking*. Yogyakarta: Suryacahya.
- Utama, M. N., Ramadhani, R., Rohmani, S. N., & Prayitno, B. A. (2019). Profil Keterampilan Literasi Sains Siswa di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di Surakarta. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 3(2), 57–67.
- Wijaya, A. J., Pujiastuti, H., & Hendrayana, A. (2022). Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Open Ended. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1), 108–122.
- Wijaya, I. K., Santyasa, I. W., & Parwati, N. N. (2024). *Model Case Based Learning Berbantuan Video Kontekstual terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Fisika*. 4(2), 250–259.
- World Economic Forum. (2015). *New Vision for Education Unlocking the Potential of Technology*. Switzerland: Boston Consulting Group.
- Wulansari, A. D. (2016). *Aplikasi Statistika Parametrik dalam Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Felicha.

- Yuniartini, N. W., Sadia, I. W., & Pujani, N. M. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA dengan Setting Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 8(1), 7–15.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa dan Faktor Penyebab. *Lensa: Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19.
- Yusron, E., & Sudiyatno, S. (2021). The Impact of Assessment for Learning (AfL) on Mathematics Learning in Elementary Schools. *Jurnal Prima Edukasia*, 9(1), 75–84.
- Zainuddin, A., Harahap, P., & Naldi, W. (2023). Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa di Sekolah Penggerak SMP Al Azhar Syifa Budi Cibinong-Bogor. *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(1), 601–614.