

**PENGEMBANGAN LKPD BERMUATAN KEARIFAN LOKAL
IPAS PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN *NATURE OF SCIENCE*
DAN *EVIRONMENTAL AWARENESS* PADA
PESERTA DIDIK KELAS IV**

(Tesis)

Oleh

Pricilia Deyalita Utami



**MAGISTER KEGURUAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**PENGEMBANGAN LKPD BERMUATAN KEARIFAN LOKAL
IPAS PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN *NATURE OF SCIENCE*
DAN *EVIRONMENTAL AWARENESS* PADA
PESERTA DIDIK KELAS IV**

Oleh

Pricilia Deyalita Utami

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar**

Pada

Jurusan Ilmu Pendidikan

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung



**MAGISTER KEGURUAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**PENGEMBANGAN LKPD BERMUATAN KEARIFAN LOKAL IPAS
PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN *NATURE OF SCIENCE*
DAN *ENVIRONMENTAL AWARENESS* PADA
PESERTA DIDIK KELAS IV**

**Oleh:
Pricilia Deyalita Utami**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPAS bermuatan kearifan lokal dalam meningkatkan pemahaman *Nature of Science* dan *environmental awareness* peserta didik kelas IV Sekolah Dasar. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan pendekatan 4D. Subjek penelitian terdiri atas peserta didik kelas IV SD Xaverius 3 Bandar Lampung yang berjumlah 29 orang. Teknik pengumpulan data meliputi angket validitas, angket kepraktisan guru dan peserta didik, tes *pretest-posttest*, serta instrumen pemahaman *Nature of Science* dan *environmental awareness*. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan inferensial menggunakan uji *Ngain*, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata (uji pihak kanan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal dinyatakan valid berdasarkan penilaian ahli dengan kategori sangat valid. Kepraktisan LKPD berada pada kategori sangat praktis berdasarkan respon positif guru dan peserta didik. Uji efektivitas menunjukkan bahwa rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai *Ngain* kelas eksperimen berada pada kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol pada kategori sedang. Uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data memenuhi asumsi parametrik. Uji *t* menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*. Nilai effect size sebesar 1,7 termasuk kategori sangat besar, yang menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memiliki pengaruh kuat terhadap peningkatan pemahaman peserta didik.

Kata kunci: LKPD IPAS, kearifan lokal, *Nature of Science*, *environmental awareness*, sekolah dasar.

**DEVELOPMENT OF LOCAL WISDOM-BASED LKPD IPAS ON
ENVIRONMENTAL CHANGE MATERIAL TO IMPROVE
UNDERSTANDING OF THE NATURE OF SCIENCE
AND ENVIRONMENTAL AWARENESS IN
FOURTH GRADE STUDENTS**

**By:
Pricilia Deyalita Utami**

ABSTRACT

This study aims to develop and test the feasibility of IPAS Student Worksheets (LKPD) containing local wisdom in improving the understanding of the Nature of Science and environmental awareness of fourth-grade elementary school students. This study used the research and development (R&D) method with a 4D approach. The research subjects consisted of 29 fourth-grade students at Xaverius 3 Elementary School in Bandar Lampung. Data collection techniques included validity questionnaires, practicality questionnaires for teachers and students, pretest-posttest tests, and instruments for understanding the Nature of Science and environmental awareness. Data analysis was conducted descriptively, quantitatively, and inferentially using the Ngain test, normality test, homogeneity test, and mean difference test (right-sided test).

The results showed that the IPAS LKPD containing local wisdom was declared valid based on expert assessment with a category of highly valid. The practicality of the LKPD was in the highly practical category based on positive responses from teachers and students. The effectiveness test showed that the average posttest score of the experimental class was higher than that of the control class. The Ngain value of the experimental class was in the high category, while the control class was in the moderate category. The normality and homogeneity tests showed that the data met the parametric assumptions. The t-test showed a significant difference between the pretest and posttest. The effect size value of 1.7 was in the very large category, indicating that the developed LKPD had a strong influence on improving student understanding.

Keywords: *LKPD IPAS, local wisdom, Nature of Science, environmental awareness, elementary school.*

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tesis : Pengembangan Bermuatan Kearifan Lokal IPAS Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Meningkatkan Pemahaman *Nature Of Science* dan *Environmental Awarness* Pada Peserta Didik Kelas IV

Nama Mahasiswa : Pricilia Deyalita Utami

NPM : 2323053021

Jurusan : Ilmu Pendidikan

Program Studi : Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

Komisi Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Dr. Sunyono, M. Si
NIP 196512301991111001

Dr. Fatkhur Rohman, M. Pd
NIP 199107162824211011

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan

Ketua Program Studi
Magister Keguruan Guru Sekolah
Dasar

Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M. Si.
NIP 197412202009121002

Dr. Dwi Yulianti, M.Pd.
NIP 196707221992032001

HALAMAN MENGESAHKAN

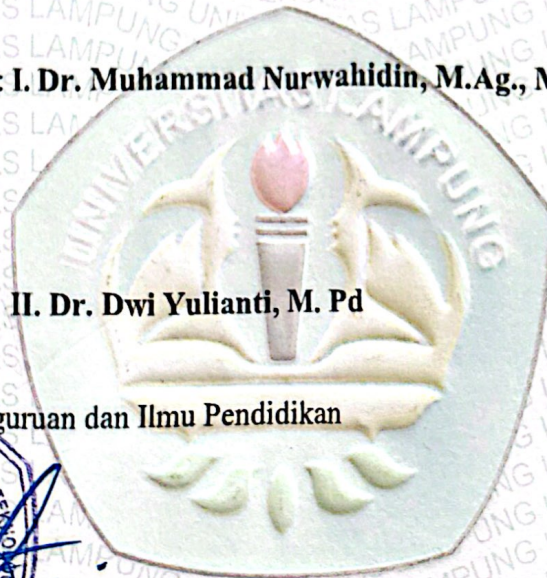
1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Sunyono, M. Si

Sekretaris : Dr. Fatkhur Rohman, M. Pd



Penguji Anggota : I. Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M. Si



II. Dr. Dwi Yulianti, M. Pd



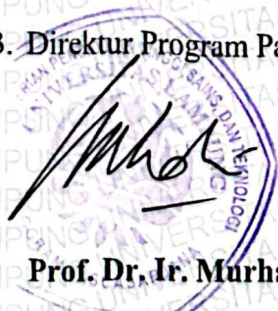
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydianoro, M. Pd.

NIP 198705042014041001

3. Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung



Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.

NIP 19640326 198902 1 001

4. Tanggal Lulus Ujian: 19 Mei 2026

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul “Pengembangan LKPD Bermuatan Kearifan Lokal IPAS pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Meningkatkan *Nature of Science* dan *Environmental Awareness* pada Peserta Didik Kelas IV” adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Mei 2026



Pricilia Deyalita Utami
NPM. 2323053021

RIWAYAT HIDUP

Pricilia Deyalita Utami, lahir di Kedaton, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada tanggal 07 Desember 1999. Peneliti merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Leonardus Heri Tursilo Utomo, S.H. dan Ibu Maria Magdalena Kristinawati, A.Md.

Pendidikan formal yang telah ditempuh peneliti dimulai dari SD Strada, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat dan lulus pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Strada, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat dan lulus pada tahun 2015. Selanjutnya menempuh pendidikan di SMA Fransiskus Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, peneliti terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), Jurusan Ilmu Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Program studi ini berfokus pada pembentukan calon guru sekolah dasar yang profesional dan berkompeten (PGSD FKIP Unila).

Pada tahun 2023, peneliti melanjutkan pendidikan ke jenjang Strata Dua (S2) pada Program Studi Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar (MKGSD), Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Lampung. Dalam proses penyusunan tesis, peneliti melaksanakan penelitian di SD Xaverius 3 Bandar Lampung.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih dan penyertaan-Nya, karya ini kupersembahkan dengan tulus kepada:

Kedua orang tuaku tercinta,
Ayah Leonardus Heri Tursilo Utomo, S.H. dan Ibu Maria Magdalena
Kristinawati, A.Md.,
yang telah membesarkan, mendidik, dan mencurahkan kasih sayang tanpa batas,
serta senantiasa mengiringi setiap langkah hidupku dengan doa dan pengorbanan
yang tulus.

Kakaku tersayang,
Elisabet Merida Kristia, S.T., M.T.,
yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan inspirasi dalam setiap proses
yang kulalui.

Adikku terkasih,
Agnes Seviyana Triutami, S.Tr.T.,
yang senantiasa menjadi penyemangat dan penghibur dalam perjalanan ini.

Serta almamater tercinta,
Universitas Lampung,
yang telah menjadi tempatku menimba ilmu dan mengembangkan diri.

SANWACANA

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yesus, Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan berkat-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis berjudul “PENGEMBANGAN LKPD BERMUATAN KEARIFAN LOKAL IPAS PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN *NATURE OF SCIENCE* DAN *ENVIRONMENTAL AWARENESS* PADA PESERTA DIDIK KELAS IV” sebagai syarat meraih gelar magister pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani. D.E.A., I.P.M., ASEAN Eng., Rektor Universitas Lampung yang mengesahkan ijazah dan gelar magister kami, sehingga peneliti termotivasi untuk menyelesaikan tesis ini.
2. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah mengesahkan tesis ini, memfasilitasi dan memberikan semangat kemajuan serta dorongan untuk memajukan FKIP.
3. Bapak Dr. M. Nurwahidin, M.Ag., M.Si, ketua jurusan Ilmu Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung sekaligus pembahas yang telah menyetujui tesis ini dan membantu memfasilitasi dalam menyelesaikan penelitian ini
4. Ibu Dr. Dwi Yulianti, M.Pd, Ketua Program studi S2 MKGSD Universitas Lampung yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan surat guna menyelesaikan syarat tesis.
5. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M. Si selaku pembimbing utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
6. Bapak Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd, selaku pembimbing kedua atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;

7. Bapak dan Ibu Dosen, serta para staff karyawan Universitas Lampung yang telah membantu mengarahkan hingga tesis ini selesai.
8. Bapak Stepanus Sarji, S. Pd selaku Kepala Sekolah SD Xaverius 3 Bandar Lampung yang telah menerima dan memberikan izin serta bantuan selama melaksanakan penelitian.
9. Bapak dan Ibu pendidik dan Tenaga pendidik, di sekolah SD Xaverius 3 Bandar Lampung yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian

DAFTAR ISI

COVER	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
PERSEMBAHAN	ix
SANWACANA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xx
I. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi masalah	9
1.3 Rumusan Masalah	10
1.4 Tujuan Penelitian	10
1.5 Manfaat Penelitian	10
1.5.1 Manfaat Teoritis	11
1.5.2 Manfaat Praktis	11
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	11
1.7 Spesifikasi Produk	12
II. TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	14
2.1.1 Defenisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	14

2.1.2 Syarat Membuat LKPD yang Baik.....	15
2.1.3 Kriteria LKPD yang Baik.....	15
2.1.4 Langkah-Langkah Menulis LKPD	16
2.1.5 Manfaat LKPD	17
2.1.6 Jenis-Jenis LKPD	17
2.1.7 Fungsi LKPD.....	18
2.1.8 Tujuan LKPD	18
2.2 Kearifan Lokal	19
2.2.1 Konsep Kearifan Lokal	19
2.2.2 Pendidikan Kearifan Lokal.....	21
2.2.3 Manfaat Kearifan Lokal	22
2.3 <i>Nature Of Science</i>	22
2.3.1 Model Pembelajaran <i>Nature Of Science</i> (NOS).....	22
2.4 <i>Evironmental Awareness</i>	28
2.5 Teori Belajar	30
2.5.1 Teori Konstruktivisme.....	30
2.5.2 <i>Projec Based Learning</i> (PjBL).....	32
2.6 Kajian Pengembangan	35
2.6.1 Pengertian Pengembangan	35
2.6.2 Penelitian Pengembangan	36
2.7 Penelitian Relevan	38
2.8 Kerangka Berpikir.....	40
III. METODE PENELITIAN	42
3.1 Desain Penelitian	42
3.2 Prosedur Pengembangan	42
3.2.1 Tahap <i>Define</i> (pendefenisian)	44
3.2.2 Tahap <i>Design</i> (perencanaan).....	46
3.2.3 Tahap <i>Development</i> (pengembangan).....	48

3.2.4 Tahap <i>Disseminate</i> (penyebaran).....	51
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	51
3.3.1 Tempat Penelitian.....	51
3.3.2 Waktu Penelitian.....	51
3.4 Subjek Penelitian.....	51
3.4.1 Subjek Analisis Kebutuhan.....	51
3.4.2 Subjek Validasi Ahli.....	52
3.4.3 Subjek Uji Coba Kelompok Kecil.....	52
3.4.4 Subjek Uji Coba Produk Utama.....	52
3.5 Defenisi Konseptual dan Operasional.....	53
3.5.1 Defenisi Konseptual.....	53
3.5.2 Defenisi Operasional.....	54
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	55
3.7 Instrumen Penelitian.....	56
3.7.1 Teknik Tes.....	56
3.7.2 Teknik non tes.....	56
3.7.3 Rubrik Penilaian.....	57
3.8 Teknik Analisis Data.....	60
3.8.1 Uji Validitas.....	60
3.8.2 Uji Reliabilitas.....	61
3.8.3 Uji Daya Beda.....	61
3.8.4 Uji Tingkat Kesukaran.....	62
3.8.5 Teknik Analisis Data Pengembangan.....	63
3.8.6 Analisis Data Kevalian dan Validitas Produk.....	64
3.8.7 Teknik Analisis Data Kepraktisan.....	64
3.8.8 Teknik Analisis Data Efektivitas.....	65
3.9 Analisis Akhir.....	65
3.9.1 Uji Normalitas.....	65

3.9.2 Uji Homogenitas	66
3.9.3 Uji Perbedaan Rata-Rata (Uji T).....	66
3.9.4 Analisis Ukuran Pengaruh (<i>Effect Size</i>).....	67
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Hasil Penelitian	68
4.1.1 Tahap <i>Define</i>	68
4.1.2 Tahap <i>Design</i>	74
4.1.3 Tahap <i>Develop</i>	82
4.2 Pembahasan.....	114
4.2.1 Validitas LKPD.....	114
4.2.2 Kepraktisan LKPD	118
4.2.3 Efektivitas LKPD	120
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	124
V. KESIMPULAN DAN SARAN	127
5.1 Kesimpulan	127
5.2 Saran	128
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tahapan PjBL	34
Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu	38
Tabel 3.1 Materi Pelajaran	45
Tabel 3.2 Pemetaan Sampel Tahap <i>Delopmental Testing</i>	50
Tabel 3.3 Tahap Teknik Pengumpulan Data.....	55
Tabel 3.4 Rubrik Penilaian <i>Nature of Science</i>	57
Tabel 3.5 Rubrik Penilaian <i>Environmental Awariness</i>	58
Tabel 3.6 Interpretasi Rubrik Penilaian.....	59
Tabel 3.7 Tingkat Besarnya Korelasi.....	61
Tabel 3.8 Interpretasi Nilai Daya Beda	62
Tabel 3.9 Indeks Kesukaran	62
Tabel 3.10 Skor Penilaian Terhadap Pilihan Jawaban.....	63
Tabel 3.11 Interpretasi Nilai Indeks Validitas Produk	64
Tabel 3.12 Kriteria Hasil Lembar Respon Peserta Didik.....	65
Tabel 3.13 Klasifikasi Nilai Rata-Rata <i>Ngain</i> Ternormalisasi.....	65
Tabel 3.14 Interpretasi <i>Effect Size</i>	67
Tabel 4.1 Capaian Pembelajaran.....	73
Tabel 4.2 <i>Storyboard</i> LKPD kearifan Lokal untuk meningkatkan pemahaman NoS dan EA	76
Tabel 4.3 Penilaian Ahli Bahasa	83
Tabel 4.4 Penilaian Ahli Pedagogik.....	84
Tabel 4.5 Penilaian Ahli Media	86
Tabel 4.6 Penilaian Ahli Materi	87

Tabel 4.7 Hasil Validitas Angket <i>Nature of Science</i>	89
Tabel 4.8 Hasil Validitas Angket <i>Environmental</i>	89
Tabel 4.9 Reliabilitas Angket.....	90
Tabel 4.10 Uji Daya Beda <i>Nature of Science</i>	91
Tabel 4.11 Uji Daya Beda <i>Environmental Awarness</i>	91
Tabel 4.12 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran <i>Nature of Science</i>	92
Tabel 4.13 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran <i>Environmental Awarness</i> .	93
Tabel 4.14 Hasil Uji Coba Skala Kecil	95
Tabel 4.15 Rata-Rata Pemahaman NoS Kelas Eksperimen.....	96
Tabel 4.16 Rata-Rata Pemahaman NoS Kelas Kontrol	96
Tabel 4.17 Hasil Data Pemahaman NoS Berdasarkan Gender	99
Tabel 4.18 Rata-Rata Pemahaman EA Kelas Kontrol	101
Tabel 4.19 Rata-Rata Pemahaman EA Kelas Eksperimen	101
Tabel 4.20 Hasil Pemahaman EA Berdasarkan Gender.....	103
Tabel 4.21 Hasil Kepraktisan Kelas Eksperimen.....	105
Tabel 4.22 Hasil Kepraktisan Kelas Kontrol	105
Tabel 4.23 Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	106
Tabel 4.24 Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	107
Tabel 4.25 Rata-Rata <i>Ngain</i> NoS Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .	108
Tabel 4.26 Rata-Rata <i>Ngain</i> EA Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ...	108
Tabel 4.27 Rata-Rata <i>Ngain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	109
Tabel 4.28 Hasil Uji Normalitas	110
Tabel 4.29 Hasil Uji T NoS Kelas Eksperimen Kontrol.....	111
Tabel 4.30 Hasil Uji T EA Kelas Eksperimen Kontrol.....	112
Tabel 4.31 Hasil Uji T Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	113
Tabel 4.32 <i>Effect Size</i> NoS.....	113

Tabel 4.33 <i>Effect Size</i> EA.....	114
---------------------------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Observasi Awal Penelitian.....	7
Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir.....	41
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Model 4-D	43
Gambar 4.1 Rata-Rata Pemahaman NoS Kelas Kontrol.....	97
Gambar 4.2 Rata-Rata Pemahaman NoS Kelas Eksperimen.....	98
Gambar 4.3 Rata-Rata Gender NoS Kelas Eksperimen.....	98
Gambar 4.4 Rata-Rata Gender NoS Kelas Kontrol	99
Gambar 4.5 Rata-rata Pemahaman EA Kelas Kontrol.....	102
Gambar 4.6 Rata-rata Pemahaman EA Kelas Eksperimen	102
Gambar 4.7 Rata-Rata Gender EA Kelas Eksperimen dan Kontrol	103

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan memegang peranan krusial dalam membangun masyarakat yang berkelanjutan dan tangguh (Rahmawati, 2023). Dalam skala global, Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) yang diinisiasi oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa pada tahun 2015 berfungsi sebagai panduan bagi negara-negara dalam mencapai pembangunan berkelanjutan (Reiser, 2021; United Nations, 2015). Agenda 2030 mengakui bahwa berbagai isu seperti kemiskinan, kelaparan, kesehatan, pendidikan, kesetaraan gender, dan degradasi lingkungan saling terkait. Oleh karena itu, 17 SDGs membentuk sebuah sistem yang terintegrasi; mereka mengakui bahwa tindakan di satu bidang akan mempengaruhi hasil di bidang lain dan bahwa pembangunan berkelanjutan harus menyeimbangkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan (Nilsson, Griggs, & Visbeck, 2016). Dari 17 tujuan SDGs, pendidikan berkualitas (SDG 4) menjadi fondasi utama yang mendukung pencapaian tujuan-tujuan lainnya, seperti pengurangan kesenjangan, penciptaan kesempatan kerja yang layak, dan keberlanjutan lingkungan (Enyanto, 2024). Dalam dekade terakhir, permintaan akan pendidikan berkualitas dan berkelanjutan semakin meningkat, terutama di tengah kemajuan teknologi yang pesat. SDG 4 menekankan pentingnya pendidikan yang inklusif, adil, dan berorientasi pada pembelajaran sepanjang hayat. Hal ini menuntut adanya kurikulum yang tidak hanya memberikan akses, tetapi juga menyesuaikan konten dan metode pembelajaran dengan tuntutan era digital (Surahman, 2024).

Pendidikan berkualitas menjadi kunci dalam menciptakan masyarakat yang inklusif dan adil. Pendidikan tidak hanya berfungsi sebagai transfer pengetahuan, tetapi juga membentuk karakter dan keterampilan individu yang diperlukan untuk berkontribusi pada masyarakat. Program-program pendidikan yang mengintegrasikan nilai-nilai keberlanjutan dalam kurikulum dapat membantu

siswa menyadari pentingnya menjaga lingkungan dan sumber daya alam. Sebagai contoh, sebuah penelitian yang dilakukan oleh UNESCO (2023) menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan pendidikan lingkungan cenderung lebih peduli terhadap isu-isu ekologis dan lebih aktif dalam kegiatan pelestarian lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan tidak hanya memberikan pengetahuan, tetapi juga membangun kesadaran dan tanggung jawab sosial.

Pendidikan inklusif dapat meningkatkan mobilitas sosial dan mengurangi kemiskinan dalam jangka panjang. Dalam konteks ini, pendidikan berkualitas dapat menjadi alat untuk memberdayakan masyarakat, terutama bagi kelompok yang terpinggirkan (World Bank, 2022). Dengan memberikan akses pendidikan yang setara, kita dapat menciptakan peluang bagi semua individu untuk berkembang dan berkontribusi, sehingga mengurangi kesenjangan sosial.

Pendidikan merupakan salah satu pilar penting dalam pembangunan suatu bangsa. Dalam konteks Indonesia, pendidikan yang berkualitas menjadi salah satu tujuan yang diusung dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya pada tujuan keempat yang menekankan pentingnya pendidikan yang inklusif dan berkualitas. Kualitas pendidikan di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk dalam hal kurikulum yang relevan dan metode pengajaran yang efektif. Tantangan ini mencakup kurangnya sumber daya yang memadai, pelatihan guru yang tidak optimal, serta kebutuhan untuk mengadaptasi kurikulum dengan perkembangan zaman (Siahaan, 2023). Oleh karena itu, reformasi pendidikan yang menyeluruh menjadi sangat penting untuk mencapai tujuan ini. Dalam pendidikan dasar, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) memiliki peran penting dalam membangun pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep ilmiah dan fenomena alam di sekitarnya (Muthi, 2024). Pembelajaran IPAS tidak hanya fokus pada penguasaan teori, tetapi juga pada penerapan praktis yang dapat membantu siswa memahami dampak dari kegiatan manusia terhadap lingkungan. Salah satu aspek kunci dalam pembelajaran IPAS adalah kontekstual yang bertujuan untuk membantu peserta didik memahami materi pelajaran dengan mengaitkannya pada konteks kehidupan nyata, sehingga pembelajaran menjadi bermakna (Fauziah, 2024).

Dalam konteks pembelajaran IPAS, penting untuk memberikan contoh konkret yang dapat dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Misalnya, proyek sederhana seperti membuat kebun sekolah dapat mengajarkan siswa tentang pertumbuhan tanaman, siklus air, dan pentingnya keanekaragaman hayati (Sari & Nugroho, 2020). Selain itu, diskusi tentang isu-isu lingkungan terkini, seperti pencemaran plastik, dapat memicu rasa ingin tahu siswa dan mendorong mereka untuk mencari solusi yang inovatif (Putri, 2021). Dengan cara ini, pendidikan tidak hanya menjadi proses transfer pengetahuan, tetapi juga memberikan keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang sangat diperlukan di era modern ini (Kemendikbud, 2020).

Secara keseluruhan, pendidikan berkualitas yang berorientasi pada keberlanjutan tidak hanya akan membekali siswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan masa depan, tetapi juga membentuk karakter mereka sebagai individu yang peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan (UNESCO, 2017). Dengan mengintegrasikan nilai-nilai keberlanjutan dalam kurikulum, kita dapat menciptakan generasi yang tidak hanya cerdas secara akademis, tetapi juga memiliki kesadaran sosial dan lingkungan yang tinggi (Tilbury, 2011).

Pendidikan di Indonesia pada beberapa waktu terakhir dihadapkan pada tuntutan yang semakin berat, terutama untuk mempersiapkan peserta didik agar mampu menghadapi berbagai dinamika perubahan yang berkembang dengan sangat cepat khususnya pergeseran aspek nilai, etik dan moral dalam kehidupan masyarakat. Sementara, sejauh ini pembelajaran IPAS belum memberikan porsi yang memadai dalam pembentukan karakter peduli lingkungan peserta didik (Muttaqin, 2022). Etika lingkungan merupakan salah satu komponen yang ada dalam pelaksanaan *Education for Sustainable Development (ESD)* (Faizah, 2020).

Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (*Nature of Science/NoS*) memiliki peranan yang sangat penting dalam pendidikan dasar, terutama dalam membentuk cara pandang siswa terhadap ilmu pengetahuan. Pemahaman yang mendalam mengenai NoS tidak hanya membantu siswa untuk mengingat fakta-fakta ilmiah, tetapi juga

mengajarkan mereka bagaimana cara berpikir kritis dan menganalisis informasi secara ilmiah (Lederman, 2007). Dalam konteks ini, penting untuk menggali lebih dalam mengenai bagaimana NoS dapat diintegrasikan dalam kurikulum pendidikan dasar dan bagaimana hal ini dapat mempengaruhi cara siswa belajar dan memahami dunia di sekitar mereka (Yacoubian, 2015).

Sedangkan kesadaran lingkungan atau *environmental awareness* semakin menjadi perhatian utama dalam dunia pendidikan saat ini terutama berkaitan dengan ancaman dari perubahan iklim dan kerusakan lingkungan. Oleh sebab itu, generasi muda perlu dibekali dengan kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan sejak dini (Prasetyo, 2024). Pembelajaran yang dapat membangun kesadaran lingkungan ini akan memotivasi peserta didik untuk berperan aktif dalam pelestarian lingkungan dan menjadi pelopor perubahan di komunitas mereka.

Salah satu fokus Kurikulum saat ini adalah memperkenalkan proyek tentang gaya hidup berkelanjutan dalam peningkatan *nature of science and environmental awareness*. untuk menghemat energi dan air, atau mengurangi limbah (Abdurrahman, 2024). Pengembangan *Nature of Science* atau karakteristik ilmu pengetahuan menjadi salah satu aspek penting yang harus diperkuat dalam pembelajaran IPAS (Widodo, 2021). *Nature of Science* meliputi pemahaman mengenai perkembangan ilmu pengetahuan, prinsip-prinsip yang mendasari proses ilmiah, serta sifat dinamis dari ilmu pengetahuan yang terus berkembang seiring dengan penemuan-penemuan baru (Basuki, 2023). Penguatan *Nature of Science* di jenjang sekolah dasar diharapkan mampu membangun fondasi yang kokoh bagi peserta didik untuk memahami proses ilmiah secara kritis dan reflektif.

Kesadaran lingkungan atau *environmental awareness* semakin menjadi perhatian utama dalam dunia pendidikan saat ini terutama berkaitan dengan ancaman dari perubahan iklim dan kerusakan lingkungan, oleh sebab itu generasi muda perlu dibekali dengan kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan sejak dini (Prasetyo, 2024). Pembelajaran yang dapat membangun kesadaran lingkungan ini

akan memotivasi peserta didik untuk berperan aktif dalam pelestarian lingkungan dan menjadi pelopor perubahan di komunitas mereka.

Melalui *Nature of Science and Environmental Awareness*, peserta didik peserta didik di akan memahami kesadaran terhadap perilaku dan sikap ramah lingkungan setelah memahami dampak aktivitas manusia, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang melalui pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan dalam proyek Gaya Hidup Berkelanjutan dalam pelajaran IPAS mencakup penyuluhan mengenai pentingnya hidup berkelanjutan dan praktik pembuatan produk daur ulang. Pembelajaran IPA kurikulum merdeka belajar, Proyek Gaya Hidup Berkelanjutan menyajikan langkah-langkah, tujuan, asesmen, dan media pembelajaran yang diperlukan. Kegiatan dalam tema Gaya Hidup Berkelanjutan di mata pelajaran IPA meliputi penyuluhan tentang pentingnya hidup berkelanjutan dan pembuatan produk daur ulang (Zakiyah, 2023). Kegiatan-kegiatan ini diharapkan dapat menginspirasi peserta didik dan siswi untuk mengubah kebiasaan buruk menjadi kebiasaan yang lebih baik dalam menjalani gaya hidup berkelanjutan.

Upaya memenuhi tantangan tersebut, pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPAS yang bermuatan kearifan lokal menjadi sangat penting. Penggunaan LKPD berbasis kearifan lokal dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, memperkuat pemahaman konsep secara kontekstual, serta mendorong sikap positif terhadap pelestarian budaya dan lingkungan. Selain itu, siswa menjadi lebih aktif, kritis, dan reflektif karena materi yang dipelajari relevan dengan kehidupan mereka sehari-hari (Rahmawati & Suryani, 2023).

Pada penerapannya, pembelajaran IPAS di tingkat sekolah dasar kerap menghadapi berbagai kendala, seperti rendahnya partisipasi peserta didik serta minimnya sumber belajar yang kontekstual dan sesuai dengan lingkungan lokal. Oleh karena itu, integrasi kearifan lokal dalam proses pembelajaran menjadi suatu kebutuhan penting (Rahmah, 2024). Lebih lanjut, temuan menunjukkan bahwa sebagian besar guru belum mengintegrasikan pembelajaran sains dengan budaya lokal (Pratiwi, 2024). Kondisi ini mengindikasikan perlunya inovasi dalam pengembangan bahan ajar berbasis etnosains, sehingga materi pembelajaran tidak

hanya menjadi lebih relevan dan mudah dipahami, tetapi juga mampu memperkuat identitas budaya serta kearifan lokal di kalangan peserta didik. Kearifan lokal yang sudah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari masyarakat dapat berfungsi sebagai penghubung antara konsep ilmiah dan realitas di sekitar peserta didik, sehingga pembelajaran menjadi lebih berarti (Tohri, 2022).

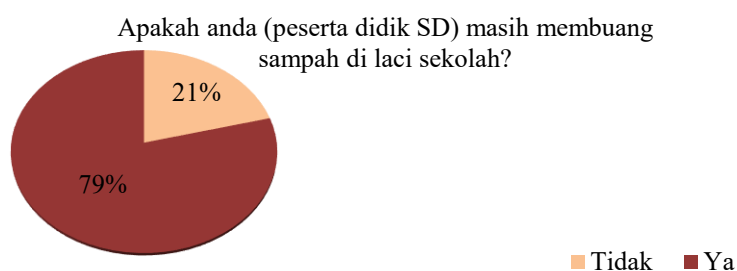
Mengaitkan kearifan lokal dalam pembelajaran itu sangat bagus untuk peserta didik, karena dapat melestarikan budaya-budaya, bisa membangun motivasi belajar siswa. Pengintegrasian kearifan lokal juga menghasilkan pembelajaran yang bermakna sehingga peserta didik memiliki pemahaman yang tinggi terhadap pengetahuan yang diperoleh serta dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan. Pengintegrasian budaya lokal dalam pembelajaran sangat penting dilakukan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan siswa lebih mudah memahami materi yang dipelajari karena membawa pengetahuan awal berupa pemahaman budaya lokal ke dalam pembelajaran (Suardana, 2019). Apabila pembelajaran IPA diterapkan dengan baik maka sepatutnya dapat meningkatkan keberhasilan capaian prestasi dalam pembelajaran IPA

Kearifan lokal dapat diartikan sebagai gagasan (lokal) yang melahirkan sikap-sikap bijaksana, bersifat baik dan telah dianut serta diamalkan dalam masyarakat secara turun-temurun serta menjadi pengikat kebersamaan (Arafah, 2020).

Kearifan lokal sendiri merupakan fenomena yang luas dan menyeluruh (Njatrijani, 2018). Cakupan kearifan lokal cukup banyak dan beragam sehingga sulit dibatasi oleh ruang. Ruang lingkungannya meliputi aspek ekonomi budaya, teknologi informasi dan komunikasi, ekologi yang dikembangkan dari potensi daerah, aspek potensi pengembangan keunggulan lokal yang meliputi sumber daya alam, sumber daya manusia, geografis, budaya dan sejarah (Nupus, 2020).

Hasil dari pengamatan penulis di kelas IV menunjukkan bahwa banyak siswa belum mampu menghubungkan ilmu pengetahuan alam (IPA) dan kesadaran lingkungan dengan situasi nyata di kehidupan mereka sehari-hari. Artinya, pemahaman mereka terhadap materi masih bersifat teoritis atau hafalan, belum aplikatif dan bermakna secara kontekstual. Selanjutnya sedikitnya partisipasi

peserta didik dalam proyek pada kegiatan seperti reboisasi atau penanaman pohon di lingkungan sekolah. Temuan tersebut juga menunjukkan, sebanyak 79% peserta didik masih membuang sampah di laci sekolah dan wawancara menyatakan mayoritas dari mereka tidak memahami tujuan dari *Nature of Science and Environmental Awareness* melalui gaya hidup berkelanjutan yang dilakukan. Sehingga hal ini menjadi urgensi dalam penelitian.



Gambar 1. Grafik Observasi Awal Penelitian

Sumber: Presurvei, 2024

Berdasarkan fenomena di atas, kurangnya *nature of science* dan *environmental awareness* dalam mata pelajaran IPAS menjadi urgensi dalam penelitian ini. Melalui pra penelitian pada pembelajaran membaca di kelas IV SD Xaverius 3 ditemukan bahwa penggunaan teknik pembelajaran pada pembelajaran masih terlalu monoton dan kurang inovatif. Dalam pelaksanaan pembelajaran pada abad-21, guru tidak bisa lagi berperan sebagai satu-satunya informan bagi peserta didik. Guru membutuhkan media sebagai sarana yang dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri dan juga sebagai media penyebaran informasi pembelajaran yang efektif dan efisien.

Bahan ajar sebagai bagian dari sumber belajar yang merupakan salah satu faktor penting yang dapat menentukan keberhasilan dari suatu proses pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang biasa digunakan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik atau LKPD (Wahyuningsih, 2020). LKPD merupakan lembar kegiatan proses pembelajaran untuk menemukan konsep IPAS baik itu melalui teori, demonstrasi, maupun penyelidikan yang disertai dengan petunjuk dan prosedur kerja yang jelas. LKPD dapat memudahkan guru untuk mengarahkan peserta didik untuk

menemukan konsep IPAS melalui percobaan atau penyelidikan baik itu secara sendiri ataupun berkelompok (Firdaus & Wilujeng, 2018).

Analisis studi pendahuluan menunjukkan bahwa 55% peserta didik menyatakan bahwa LKPD yang digunakan umumnya masih dalam kategori mengerjakan soal latihan retorika, pengenalan materi, pengenalan istilah melalui praktik, namun belum menemukan konsep sendiri. Kegiatan laboratorium, observasi lapangan, dan penggunaan model pembelajaran berbasis kearifan lokal di dalam LKPD belum ada.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran. LKPD berisi panduan, tugas, atau latihan yang harus dikerjakan oleh peserta didik, dengan tujuan untuk memperdalam pemahaman terhadap materi yang sedang dipelajari.

"LKPD is one of the tools to help and facilitate learning activities to obtain effective interactions between students and teachers, and able to rise student activities in improving learning achievement". (Sunyono, 2021)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) saat ini mejadi salah satu bahan ajar yang dipakai oleh guru untuk memudahkan siswa dalam proses belajar. Selain itu, LKPD sendiri dipakai agar interaksi peserta didik kepada materi yang diberikan dapat efektif. Efektifnya LKPD disebabkan karena penyusunan dan perancangan bahan ajar dapat dilakukan sesuai dengan situasi dan kondisi yang ada (Yulianti, 2023).

LKPD. sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran perlu dikembangkan serta pemanfaatannya dalam pembelajaran berbasis pemanfaatan kearifan lokal sebagai bahan ajar dalam kurikulum merdeka guna meningkatkan *nature of science* dan *environtmental awareness* yang mengutamakan pendekatan saintifik. LKPD dapat membantu peserta didik dalam memahami dan membangkitkan rasa percaya diri saat kegiatan pembelajaran berlangsung (Kusumasari dkk., 2022). Secara garis besar LKPD merupakan salah satu sumber pengajaran yang dapat digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran dengan melibatkan partisipasi peserta didik.

Berdasarkan analisis kebutuhan peneliti, dapat disimpulkan kebutuhan pembelajaran IPAS pada kelas IV Sekolah Dasar yaitu membutuhkan sumber belajar berbasis kearifan lokal yang diintegrasikan menggunakan media LKPD untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis kearifan lokal yang ditujukan secara khusus untuk meningkatkan pemahaman mengenai *Nature of Science* dan kesadaran lingkungan pada materi IPAS perubahan lingkungan bagi peserta didik kelas IV sekolah dasar. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPAS, terutama dalam menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan konteks lokal serta meningkatkan kesadaran lingkungan peserta didik. Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini diberi judul, “pengembangan LKPD IPAS kearifan lokal untuk meningkatkan *nature of science* dan *evirnonmental awareness* pada peserta didik kelas IV Sekolah Dasar”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Peserta didik kurang memahami pentingnya pengetahuan dan kesadaran tentang lingkungan dan kearifan lokal.
2. Rendahnya partisipasi peserta didik dalam pembelajaran IPAS.
3. Sebagaian besar peserta didik tidak memahami tujuan dari pembelajaran yang berkaitan dengan *nature of science* dan kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPAS.
4. Metode pembelajaran monoton dan kurangnya inovasi yang berdampak kurangnya keterlibatan dan pemahaman peserta didik.
5. LKPD yang digunakan cenderung tidak mendorong peserta didik untuk menemukan konsep sendiri dan lebih berfokus pada Latihan soal tanpa melibatkan kegiatan di lapangan.
6. Kurangnya sumber belajar yang berbasis kearifan lokal yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai *nature of science* dan kesadaran lingkungan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal yang dikembangkan dalam meningkatkan pemahaman *nature of science* dan *evirionmental awareness* pada peserta didik kelas IV Sekolah Dasar?
2. Bagaimana kepraktisan LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal yang dikembangkan dalam meningkatkan pemahaman *nature of science* dan *evirionmental awareness* pada peserta didik kelas IV Sekolah Dasar?
3. Bagaimana efektivitas LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal yang dikembangkan dalam meningkatkan pemahaman *nature of science* dan *evirionmental awareness* pada peserta didik kelas IV Sekolah Dasar?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan:

1. Validitas LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal yang dikembangkan dalam meningkatkan pemahaman *nature of science* dan *evirionmental awareness* pada peserta didik kelas IV Sekolah Dasar.
2. Kepraktisain LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal yang dikembangkan dalam meningkatkan pemahaman *nature of science* dan *evirionmental awareness* pada peserta didik kelas IV Sekolah Dasar.
3. Efektivitas LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal yang dikembangkan dalam meningkatkan pemahaman *nature of science* dan *evirionmental awareness* pada peserta didik kelas IV Sekolah Dasar.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini di bagi menjadi dua yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini memiliki manfaat sebagai pengembangan bahan ajar dalam bidang Pendidikan, yaitu pada sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPAS terkhususnya pada tingkat sekolah dasar.

1.5.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan secara praktis bagi sekolah, guru dan peserta didik

1. Bagi Sekolah

Bagi sekolah Pengembangan LKPD berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan *nature of science dan evironmental awareness* pada materi IPAS Kearifan Lokal bagi peserta didik kelas IV Sekolah Dasar diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber belajar serta panduan dalam merancang pembelajaran sesuai dengan kurikulum saat ini.

2. Bagi Guru

Diharapkan Pengembangan LKPD berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan *nature of science dan evironmental awareness* pada materi IPAS bagi peserta didik kelas IV Sekolah Dasar dapat dijadikan sebagai acuan guru untuk mengimplementasikan kurikulum di sekolah

3. Bagi peserta didik

Bagi peserta didik diharapkan agar siswa dapat mengaitkan konsep ilmiah dengan konteks budaya lokal dan memiliki kesadaran lebih dalam menjaga lingkungan.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini meliputi:

1. Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti adalah lembar kerja peserta didik bermuatan kearifan lokal.
2. LKPD adalah suatu lembaran kerja yang berisi informasi dimana siswa dapat mengerjakan suatu yang terkait dengan apa yang sedang dipelajarinya untuk mencapai tujuan pembelajaran (Septantiningtyas, 2021). LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini bermuatan kearifan lokal dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang hakikat ilmu pengetahuan

(*Nature of Science*) serta kesadaran lingkungan (*Environmental Awareness*) dalam konteks pembelajaran IPAS.

3. Mendefinisikan kearifan lokal sebagai pengetahuan yang ditemukan atau diperoleh oleh masyarakat lokal melalui akumulasi pengalaman dalam uji coba dan terintegrasi dengan pemahaman tentang alam dan budaya sekitarnya. Dalam penelitian ini kearifan lokal dikemas secara praktis untuk memberikan kemudahan peserta didik dalam mempelajari IPA.
4. *Nature Of Science* (NOS) merujuk pada epistemologi dari aktivitas sains dan karakteristik dari proses pembentukan pengetahuan. Aspek pemahaman *nature of science* (NOS) mencakup pemahaman bahwa ilmu pengetahuan adalahh tentatif, empiris, subjektif, imajinasi dan kreatifitas, sosial budaya. Ledermen dan Schwart (2004) terdapat tujuh unsur *Nature of Science* (NOS) yaitu 1) bersifat tentative, 2) peran kreativitas, 3) subjektivitas sains, 4) berbasis pengalaman (empiris), 5) sosial budaya, 6) perbedaan antara teori dan hukum, dan 7) sifat alami dari pengamatan dan kesimpulan. Dalam penelitian ini NOS yang akan dilihat adalah unsur sosial budaya.
5. *Environmental Awareness*, merupakan pemahaman dan kepedulian terhadap isu-isu lingkungan serta dampaknya terhadap ekosistem dan kehidupan manusia. Ini melibatkan pengetahuan tentang berbagai masalah lingkungan seperti perubahan iklim, polusi, dan penurunan biodiversitas, serta tindakan untuk mengurangi dampak negatifnya. *environmental awareness* atau kesadaran lingkungan juga merupakan kesadaran individu akan pentingnya menjaga lingkungan yang dilakukan dengan cara menghormati, melindungi dan melestarikan alam (Siregar & Widodo, 2021). Dalam penelitian ini indikator yang akan di lihat adalah kesadaran lingkungan.

1.7 Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa LKPD IPAS Bermuatan Kearifan Lokal untuk Meningkatkan *Nature of Science dan Environmental Awareness* Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar

1. Lembar kerja peserta didik (LKPD) IPAS bermuatan kearifan lokal berisikan hakikat ilmu pengetahuan (*nature of science*) serta kesadaran lingkungan bagi peserta didik kelas IV

2. Lembar kerja peserta didik (LKPD) IPAS bermuatan kearifan lokal memuat aspek-aspek yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran.
3. Lembar kerja peserta didik (LKPD) IPAS juga memuat aspek dari kualitas materi aspek media interaktif dan aspek Bahasa yang divalidasi oleh dosen ahli.
4. Lembar kerja peserta didik (LKPD) IPAS yang dikembangkan peneliti ini sesuai dengan:
 - a. Implementasi kurikulum saat ini
 - b. Capaian pembelajaran, tujuan, yang sesuai dengan standar isi dan standar proses untuk kelas IV.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

2.1.1 Defenisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD adalah suatu lembaran kerja yang berisi informasi dimana siswa dapat mengerjakan suatu yang terkait dengan apa yang sedang dipelajarinya untuk mencapai tujuan pembelajaran (Septantiningtyas, 2019). LKPD juga merupakan sarana yang dapat menjadikan lebih mudahnya interaksi antara guru dengan peserta didik. LKPD sangat berpengaruh terhadap hasil pembelajaran.

Pembelajaran dengan menggunakan LKPD efektif meningkatkan pengetahuan, hasil belajar dan keterampilan peserta didik (Ariani & Meutiawati, 2020). LKPD merupakan kegiatan peserta didik dalam pembelajaran untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh. LKPD tersebut sangat penting untuk mengetahui keberhasilan peserta didik dalam memahami dan menguasai ilmu yang telah diberikan (Widodo, 2017). Dari beberapa pendapat yang telah disebutkan di atas dapat disimpulkan bahwa LKPD adalah lembaran kerja untuk mempermudah interaksi antara guru dan peserta didik yang dapat meningkatkan pengetahuan, hasil belajar dan keterampilan peserta didik.

LKPD adalah bahan ajar berbentuk lembaran-lembaran yang memuat materi, ringkasan, dan petunjuk yang harus dilaksanakan oleh peserta didik. LKPD sering dimanfaatkan oleh guru sebagai panduan dalam kegiatan pembelajaran (Noor, 2017). LKPD memiliki beberapa keunggulan, seperti meningkatkan antusiasme peserta didik, kombinasi teks dan gambar yang menarik, serta latihan yang disajikan dengan cara yang memikat (Harfian & Fadillah, 2022). juga menyebutkan bahwa LKPD yang dirancang secara menarik dapat menjaga perhatian peserta didik terhadap materi pelajaran (Choirudin, 2021).

Dengan demikian, LKPD merupakan sekumpulan lembaran yang memuat materi, tugas, dan langkah-langkah yang harus diikuti dalam pembelajaran. Tugas dalam

LKPD harus jelas dan sesuai dengan materi agar kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

2.1.2 Syarat Membuat LKPD yang Baik

Ada beberapa petunjuk yang perlu diperhatikan dalam membuat sebuah LKPD, diantaranya (Agustin, 2023).

1. Bahasa komutatif, LKPD yang dibuat dengan Bahasa yang menarik tidak membingungkan peserta didik dan mudah dimengerti peserta didik.
2. Format dan gambar harus jelas, format yang dipakai pada LKPD meliputi: tampilan, animasi dan gambar background yang sesuai dengan materi.
3. Mempunyai tujuan yang jelas, yang dapat menyampaikan ide pokok yang terkandung dalam LKPD.

2.1.3 Kriteria LKPD Yang Baik

LKPD sebagai salah satu sumber ajar yang berfungsi sebagai pedoman kinerja peserta didik, kriteria-kriteria yang dimiliki oleh LKPD yang baik adalah sebagai berikut (Fitriyah, 2022).

1. Menekankan keterampilan proses yang di dalamnya berisi kegiatan-kegiatan teratur dan terperinci, kegiatan peserta didik itu berkaitan dengan Kompetensi Dasar (KD) atau indikator tertentu. Sebagaimana yang telah direncanakan guru dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
2. Menyajikan kegiatan yang beragam, mulai dari yang sederhana kepada yang sulit, sesuai dengan indikator-indikator pembelajaran yang telah dirancang guru sebelumnya.
3. Berisi aktivitas yang terukur yang memungkinkan untuk dilakukan peserta didik, sesuai dengan minat, kemampuan dan bakatnya.
4. Mengoptimalkan dan dapat mewakili cara belajar peserta didik yang beragam yaitu, auditif, visual ataupun kinestetik.
5. Memiliki keselarasan konsep dengan kebenaran keilmuan pada setiap Langkah-langkah.
6. Menyediakan sejumlah kegiatan pada pengetahuan, keterampilan, dan sikap dengan memperhatikan alokasi waktu yang tersedia.

7. Mendorong peserta didik untuk menerapkan konsep-konsep yang ada pada buku teks, kepada pengembangan dalam kehidupan sehari-hari melalui kasus, sejumlah latihan, maupun tugas-tugas yang tersaji di dalamnya.
8. Menggunakan bahasa yang mudah dimengerti peserta didik.
9. Menampilkan tata letak yang tidak membosankan dan sajian ilustrasi yang menari.

2.1.4 Langkah-Langkah Menulis LKPD

Langkah-langkah menulis Lembar Kerja Peserta Didik adalah sebagai berikut (Kosasih, 2020).

1. Analisis kurikulum yang berfungsi untuk memastikan materi-materi yang akan memerlukan bahan ajar LKPD
2. Menyusun peta kebutuhan LKPD yang berguna untuk mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis dan urutan LKPD nya juga dapat dilihat.
3. Menentukan judul/sub judul LKPD berdasarkan Kompetensi Dasar atau indikator pembelajaran yang tertuang dalam RPP.
4. Melakukan langkah penulisan LKPD, melalui tahapan berikut :
 - a. Menentukan Kompetensi Dasar dan indikator pembelajaran.
 - b. Penyusunan bahan materi sesuai dengan Kompetensi Dasar dan indikatornya.
 - c. Mengembangkan sejumlah aktivitas sesuai dengan indikator yang secara sistematis, terperinci, dan variatif dapat berupa aktivitas pengembangan psikomotor, kognitif, dan pengembangan afektif.
 - d. Menyusun instrumen penilaian tes formatif untuk mengukur pemahaman peserta didik untuk seluruh sub materi atau Kompetensi Dasar.

Peserta didik perlu adanya motivasi belajar dan mendalami materi melalui bahan ajar yang disajikan seperti LKPD oleh karena itu dalam pengembangan LKPD bagi peserta didik (Prastowo, 2015). Terdapat enam unsur dalam LKPD adalah sebagai berikut (Sukarno, 2020).

1. Judul
2. Petunjuk Belajar
3. Indikator Pembelajaran

4. Informasi Pendukung
5. Langkah Kerja
6. Penilaian

2.1.5 Manfaat LKPD

Manfaat dari LKPD adalah membantu guru membimbing peserta didik dan dapat menemukan konsep-konsep melalui kegiatan sendiri atau kelompok (Agustin, 2023) menyatakan bahwa. Selain itu dapat juga mengembangkan sikap ilmiah, keterampilan proses serta membangkitkan minat siswa.

2.1.6 Jenis-Jenis LKPD

LKPD dikategorikan menjadi lima jenis berdasarkan tujuannya, (Prastowo, 2019).

1. LKPD untuk Penemuan Konsep
LKPD ini dirancang untuk membantu peserta didik menemukan dan memahami konsep-konsep tertentu. Biasanya, LKPD ini melibatkan tahapan pengamatan fenomena dan pertanyaan analisis yang terkait dengan konsep yang dipelajari.
2. LKPD untuk Penerapan Konsep
Jenis LKPD ini memfasilitasi penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari. LKPD ini mencakup tugas-tugas yang melibatkan diskusi, pendapat, dan tanggung jawab peserta didik.
3. LKPD untuk Pengarahan Belajar
LKPD ini berisi pertanyaan yang sesuai dengan materi dalam buku ajar untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi.
4. LKPD untuk Penguatan
LKPD ini dirancang untuk memperkuat pemahaman dan penerapan materi yang telah dipelajari dari buku.
5. LKPD untuk Petunjuk Praktikum
LKPD ini menyajikan petunjuk praktikum yang perlu diikuti dalam kegiatan praktikal.

Pada penelitian ini, LKPD ini bertujuan untuk penerapan konsep dan pengarahan belajar.

2.1.7 Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Empat fungsi utama LKPD, (Prastowo, 2015).

1. Sebagai Bahan Ajar
LKPD membantu meminimalkan peran pendidik dan lebih aktif melibatkan peserta didik dalam proses belajar.
2. Mempermudah Pemahaman Materi
LKPD dirancang untuk membantu peserta didik memahami materi yang diberikan dengan lebih mudah.
3. Sebagai Bahan Latihan
LKPD menyediakan tugas-tugas yang ringkas dan bermanfaat untuk berlatih.
4. Mempermudah Pengajaran
LKPD mendukung pelaksanaan pengajaran dengan cara yang lebih terstruktur.

2.1.8 Tujuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Pembuatan LKPD bertujuan untuk mempermudah pencapaian hasil belajar.

Prastowo (2019) mengidentifikasi empat tujuan utama LKPD:

1. Memudahkan Interaksi dengan Materi
LKPD membantu peserta didik berinteraksi dengan materi yang diajarkan.
2. Peningkatan Penguasaan Materi
LKPD menyediakan tugas untuk meningkatkan penguasaan materi.
3. Mendorong Kemandirian
LKPD mendukung peserta didik dalam pembelajaran mandiri.
4. Mempermudah Penugasan

LKPD memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

Ismail (2021) menambahkan bahwa tujuan LKPD juga mencakup:

1. Pendalaman Pengetahuan: Melatih peserta didik untuk memperdalam pengetahuan yang telah dipelajari.

2. Keterampilan Kerja: Melatih keterampilan seperti kesungguhan, kecermatan, dan sistematis dalam pekerjaan praktis.
3. Pembuatan Laporan: Mengasah keterampilan dalam membuat laporan hasil praktikum dan menjawab pertanyaan sesuai materi buku.

2.2 Kearifan Lokal

2.2.1 Konsep Kearifan Lokal

Kearifan lokal dalam bahasa asing sering dikonsepsikan sebagai kebijakan setempat (*local wisdom*), pengetahuan setempat (*local knowledge*) atau kecerdasan setempat (*local genius*). Kearifan lokal juga dapat dimaknai sebuah pemikiran tentang hidup. Pemikiran tersebut dilandasi nalar jernih, budi yang baik, dan memuat hal-hal positif. Kearifan lokal dapat diterjemahkan sebagai karya akal budi, perasaan mendalam, tabiat, bentuk perangai, dan anjuran untuk kemuliaan manusia. Penguasaan atas kearifan lokal akan mengusung jiwa mereka semakin berbudi luhur (Mahmudah, 2022).

Kearifan lokal sebagai pengetahuan yang ditemukan atau diperoleh oleh masyarakat lokal melalui akumulasi pengalaman dalam uji coba dan terintegrasi dengan pemahaman tentang alam dan budaya sekitarnya. Kearifan lokal adalah dinamis dengan fungsi kearifan lokal yang dibuat dan terhubung dengan situasi global (Wagiran, 2012).

Defenisi kearifan lokal tersebut mengandung beberapa konsep antara lain:

1. Kearifan lokal merupakan sebuah pengalaman panjang, yang diendapkan sebagai petunjuk perilaku seseorang.
2. Kearifan lokal tidak lepas dari lingkungan pemiliknya.
3. Kearifan lokal itu bersifat dinamis, lentur, terbuka, dan senantiasa menyesuaikan dengan zaman.

Konsep tersebut juga sekaligus memberikan gambaran bahwa kearifan lokal selalu terkait dengan kehidupan manusia dan lingkungannya. Affandy (2016) menyatakan bahwa kearifan lokal mengacu pada pengetahuan yang berasal dari pengalaman komunitas dan akumulasi pengetahuan lokal. Kearifan lokal ditemukan dalam masyarakat, komunitas, dan individu. Berdasarkan beberapa

definisi menggambarkan bahwa kearifan lokal merupakan cara orang bersikap dan bertindak dalam menanggapi perubahan dalam lingkungan fisik maupun budaya. Pengetahuan lokal merupakan hasil dari proses dialektika antara individu dan lingkungan serta respon individu dengan kondisi lingkungan. Pada tingkat individu, kearifan lokal muncul sebagai akibat dari proses kerja kognitif individu dalam upaya untuk mengatur nilai-nilai yang dianggap sebagai pilihan paling tepat bagi mereka. Pada tingkat kelompok, pengetahuan lokal adalah upaya untuk menemukan nilai-nilai bersama sebagai hasil dari hubungan pola atau pengaturan yang telah ditetapkan dalam suatu lingkungan tertentu. Pengetahuan lokal secara eksplisit berasal dari periode masa lalu dan tumbuh Bersama dengan masyarakat dan lingkungan.

Di Indonesia, kearifan lokal jelas mempunyai makna positif karena selalu dimaknai secara baik atau positif. Pemilihan kata kearifan local disadari atau tidak merupakan sebuah strategi untuk membangun, menciptakan citra yang lebih baik mengenai pengetahuan lokal. Dengan menggunakan istilah kearifan lokal, sadar atau tidak orang menghargai pengetahuan tradisional, pengetahuan lokal warisan nenek moyang dan kemudian bersedia bersusah payah memahaminya, sehingga dapat memperoleh berbagai kearifan dalam suatu komunitas, yang relevan untuk kehidupan manusia pada masa kini dan masa mendatang. Dilihat dari jenisnya, *local wisdom* dapat diklasifikasikan menjadi lima kategori, yaitu makanan, pengobatan, teknik produksi, industri rumah tangga, dan pakaian (Nelly, 2022). Klasifikasi ini tentu saja tidak tepat sebab masih banyak hal lain yang mungkin jauh lebih penting. Oleh sebab itu, kearifan lokal tidak dapat dibatasi atau dikotakkan. Kategorisasi lebih kompleks dikemukakan Saini (2004) yang meliputi pertanian, kerajinan tangan, pengobatan herbal, pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan, perdagangan, seni budaya, bahasa daerah, filosofi, agama dan budaya serta makanan tradisional.

Ruang lingkup kerarifan lokal dapat pula dibagi menjadi delapan, yaitu:

1. Norma-norma lokal yang dikembangkan, pantangan dan kewajiban
2. Ritual dan tradisi masyarakat serta makna disebaliknya

3. Lagu-lagu rakyat, legenda, mitos dan ceritera rakyat dan biasanya mengandung pelajaran atau pesan-pesan tertentu yang hanya dikenali oleh komunitas lokal
4. Informasi data dan pengetahuan yang terhimpun pada diri seseorang masyarakat, ketua adat, pemimpin spiritual
5. Manuskrip atau kitab-kitab suci yang diyakini kebenarannya oleh masyarakat
6. Cara-cara komunitas lokal dalam memenuhi kehidupannya sehari-hari
7. Alat-bahan yang dipergunakan untuk kebutuhan tertentu
8. Kondisi sumberdaya alam/lingkungan yang biasa dimanfaatkan dalam kehidupan masyarakat sehari-hari.

2.2.2 Pendidikan Kearifan Lokal

Pendidikan kearifan lokal adalah pendidikan yang mengajarkan peserta didik untuk selalu dekat dengan situasi konkret yang mereka hadapi. Paulo Freire mengemukakan secara detil bahwa dengan dihadapkan pada problem dan situasi konkret yang dihadapi, peserta didik akan semakin tertantang untuk menanggapi secara kritis (Nurani, 2018). Hal ini selaras dengan yang mengemukakan pilar pendidikan kearifan lokal meliputi (Suwito, 2021).

1. Membangun manusia berpendidikan harus berlandaskan pada pengakuan eksistensi manusia sejak dalam kandungan.
2. Pendidikan harus berbasis kebenaran dan keluhuran budi, menjauhkan dari cara berpikir tidak benar.
3. Pendidikan harus mengembangkan ranah moral, spiritual (ranah afektif) bukan sekedar kognitif dan ranah psikomotorik.
4. Sinergitas budaya, pendidikan dan pariwisata perlu dikembangkan secara sinergis dalam pendidikan yang berkarakter.

Kearifan lokal merupakan modal pembentukan karakter luhur bangsa yang senantiasa bertindak dengan penuh kesadaran diri, dan pengendalian diri. Upaya pengembangan pendidikan kearifan lokal tidak akan terselenggara dengan baik tanpa peran serta masyarakat secara optimal (Wagiran, 2012). Keikutsertaan berbagai unsur masyarakat dalam mengambil prakarsa dan menjadi penyelenggara

program pendidikan merupakan kontribusi yang sangat berharga, dan perlu mendapat perhatian dan apresiasi.

Berbagai bentuk kearifan lokal merupakan daya dukung bagi penyelenggaraan dan pengembangan pendidikan dalam masyarakat antara lain (Sibarani, 2014) sebagai berikut.

1. Kearifan lokal masyarakat dalam bentuk peraturan tertulis tentang kewajiban belajar
2. Kearifan lokal dalam menjaga keharmonisan hubungan antar sesama manusia
3. Kearifan lokal yang berkaitan dengan seni. Keseniaan tertentu memiliki nilai untuk membangkitkan rasa kebersamaan dan keteladan serta rasa penghormatan terhadap pemimpin dan orang yang dituakan
4. Kearifan lokal dalam sistem anjuran (tidak tertulis)

2.2.3 Manfaat Kearifan Lokal

Kearifan lokal memberikan manfaat signifikan, seperti penemuan berharga yang muncul secara spontan sebagai hasil dari proses mempertahankan kehidupan (Ruyadi, 2022). Dalam konteks etnisitas, kearifan lokal dianggap sebagai inti dari budaya lokal, memainkan peran penting dalam ekspresi budaya sehari-hari dan membantu masyarakat dalam menghadapi situasi tak terduga seperti bencana (Sayuti, 2020).

Kearifan lokal memiliki dampak positif, memungkinkan individu untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam memecahkan masalah secara efektif (Ramadhani, 2024). Selain itu, setiap daerah memiliki karakter unik dalam kearifan lokal yang diwariskan dari nenek moyang, membantu membentuk masyarakat yang berbudi luhur, toleran, dan terbuka terhadap ide-ide baru.

2.3 *Nature of Science*

2.3.1 Model Pembelajaran *Nature of Science* (NOS)

IPA adalah ilmu pengetahuan yang membahas tentang alam semesta dengan semua isinya. Ilmu-ilmu alam dibedakan menjadi tiga kelompok (Jasin, 2000), yaitu:

1. Fisika (*physics*), suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari benda tidak hidup/mati dari aspek wujud dengan perubahan-perubahan yang bersifat sementara.
2. Kimia (*chemistry*), suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari benda hidup dan tidak hidup dari aspek susunan materi dan penebari-penebari yang bersifat tetap.
3. Biologi (*Biological Science*), ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan gejala-gejalanya. Biologi dibagi atas cabang-cabang, antara lain adalah botani, zoologi, morfologi, anatomi, fisiologi, sitologi, histologi dan palaentologi.

Pembelajaran berorientasi *Nature of Science (NOS)* didefinisikan sebagai hakekat pengetahuan yang merupakan konsep yang kompleks melibatkan filosofi, sosiologi, dan historis suatu pengetahuan (Jumaeni, 2024). Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa mencakup tiga hal, yaitu:

1. *Ontology* yaitu pengetahuan sebagai bidang ilmu yang mengkaji artikulasi, sosiologi, dan historisnya;
2. *Epistemology*, yaitu pengetahuan sebagai cara untuk meraih pemahaman (*understanding*), wawasan (*insight*), dan kearifan (*wisdom*);
3. *Aksiologi*, yaitu pengetahuan yang lebih menitik beratkan pada manfaat pengetahuan tersebut bagi masyarakat dan lingkungannya.

Jadi *NOS* merupakan jembatan bagi siswa untuk mengungkap dan memahami realitas alam. Pemahaman realitas alam sangat dibutuhkan bagi siswa dalam rangka memahami jati diri dan membangkitkan kesadaran untuk mencintai alam beserta isinya.

The development of adequate student conceptions of the nature of science has been a perennial objective of science instruction regardless of the currently advocated pedagogical or curricular emphases. The research on students' and teachers' conceptions of the nature of science can and should inform research on pedagogical content knowledge. More specifically, the research on teachers' conceptions has clearly indicated that teachers, as a group, possess a wide variety of conceptions of varying levels of complexity and logical consistency (Lederman, 1992).

Pendapat di atas dapat dijelaskan bahwa pengembangan pemikiran siswa terkait *Nature of Science (NOS)* dapat menjadi dasar dalam memahami materi yang dipelajari. Guru dalam sebuah kelompok pembelajaran tentunya memiliki masalah yang kompleks dan menuntut guru untuk berpikir logis. Penelitian yang berkaitan dengan konsepsi siswa dan guru terkait *Nature of Science (NOS)* dapat menginformasikan penelitian tentang pengetahuan pedagogi, sehingga mampu menjadi obat bagi masalah dalam pembelajaran.

Model *Nature of Science (NOS)* mempunyai kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

Kelebihan model *Nature of Science (NOS)*:

1. Siswa menjadi lebih aktif dan percaya diri
2. Pembelajaran menyenangkan dan bersifat kontekstual
3. Siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sains.
4. Membantu siswa menemukan sendiri melalui kegiatan praktikum dan mendapatkan pengalaman nyata
5. Siswa mampu mengomunikasikan sendiri ilmu yang dipelajarinya menjadi pengetahuan yang akan bermakna dan tersimpan dalam ingatannya untuk periode waktu yang lama.

Kekurangan model *nature of science (NOS)*:

1. Metode ini lebih sesuai untuk bidang-bidang sains dan teknologi.
2. Metode ini menuntut ketelitian, keuletan dan ketabahan.
3. Setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena mungkin ada faktor-faktor tertentu yang berada di luar jangkauan kemampuan atau pengendalian

Pembelajaran berorientasi *Nature of Science (NOS)* memiliki enam langkah utama (Santyasa, 2019), yaitu:

1. *Background Readings*

Pada langkah *background readings*, siswa diajak membaca buku atau artikel yang berkaitan dengan materi, sehingga dengan membaca diharapkan akan menimbulkan rasa ingin tahu terhadap materi yang ditunjukkan dengan

beberapa pertanyaan. Kegiatan *background readings* dari buku yang berkaitan dengan materi pelajaran mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman siswa mengenai materi dan meningkatkan penghargaan terhadap Sains dengan sendirinya

2. *Case Study Discussions*

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dirumuskan, guru membuka ruang diskusi untuk melayani pertanyaan-pertanyaan yang mungkin diajukan oleh siswa dari kegiatan *background readings*. *Case study discussions* adalah forum yang baik untuk membantu siswa mengembangkan pemahaman, secara khas menghadirkan sebuah persoalan, kemudian siswa berdiskusi untuk memecahkan masalah tersebut. Aktivitas siswa yang perlu diperhatikan adalah kualitas dan kuantitas pertanyaan dan penjelasan yang diberikan

3. *Inquiry Lesson*

Pada langkah *Inquiry lessons*, guru membimbing siswa dalam berpikir dan memfokuskan pertanyaan yang telah diskusikan. Aktivitas yang perlu dilihat adalah kesesuaian pertanyaan pembelajaran yang diajukan, ketepatan prosedur pembelajaran yang diajukan, kecermatan memprediksi masalah hambatan dan upaya pemecahan yang diajukan

4. *Inquiry Labs*

Aktivitas *Inquiry labs* adalah kegiatan siswa melaksanakan praktikum dengan mengembangkan keterampilan proses sains, merancang suatu praktikum (*planning*) berdasarkan pedoman lembar kerja siswa (LKS), melakukan pengamatan kemudian menginterpretasi data yang didapat melalui praktikum. Tahapan ini membantu siswa belajar dan memahami proses dan keterampilan berpikir layaknya ilmuwan, walaupun kegiatan praktikum yang dilakukan merupakan praktikum sederhana.

5. *Historical Studies*

Pada tahap *Historical studies*, siswa diarahkan untuk menyampaikan jawaban oleh siswa setelah melakukan praktikum dan diskusi, dan guru menilai keterampilan siswa dalam mengomunikasikan jawaban dari setiap kelompok. Kemampuan yang perlu dicapai adalah kemampuan mendiskripsikan pengetahuan yang telah didapat dari proses praktikum.

6. *Multiple Assessments*

Multiple assessments yaitu guru melakukan penilaian selama kegiatan pembelajaran. Teknik-teknik assessment yang dapat dilakukan adalah assessment kinerja, portofolio, dan tes (tes pilihan ganda diperluas, tes uraian terbuka, tes uraian). Aktivitas yang perlu dicapai adalah kemampuan merencanakan, melaksanakan, presentasi, melaporkan secara tertulis, dan melaporkan secara lisan.

Literasi ilmiah adalah keakraban dengan hakikat sains *Nature of Science* (NOS) dan sifat-sifat ilmunan. Keterlibatan dan pembahasan tentang persoalan ilmiah menuntut pemahaman atas hakikat sains. *Nature of Science* (NOS) didefinisikan sebagai hakikat pengetahuan yang merupakan konsep yang kompleks melibatkan filosofi, sosiologi, dan historis suatu pengetahuan. Pembelajaran *Nature of Science* (NOS) mengacu pada epistemologi dan sosiologi pengetahuan, yaitu pengetahuan sebagai cara untuk mengetahui atau menilai dan keyakinan yang menjadi sifat pengetahuan ilmiah. (BSNP, 2008).

Nature of Science (NOS) merujuk pada epistemologi dari aktivitas sains dan karakteristik dari proses pembentukan pengetahuan. Pembelajaran berbasis *Nature of Science* (NOS) harus direncanakan dengan matang dan sistematis dengan menyusun perangkat pembelajaran berbasis *Nature of Science* (NOS). Model pembelajaran *Nature of Science* (NOS) memiliki enam langkah utama, yaitu: (1) *background readings*, (2) *case study discussions*, (3) *inquiry lessons*, (4) *inquiry labs*, (5) *historical studies*, (6) *multiple assessments*. Keenam langkah tersebut harus diakomodasi dalam perangkat pembelajaran berbasis *Nature of Science* (NOS) (Wenning, 2006).

Para ahli pendidikan mendefinisikan *Nature of Science* (NOS) sebagai epistemologi ilmu pengetahuan. *Nature of Science* (NOS) dianggap sebagai salah satu komponen dari epistemologi yang merupakan cara untuk mengetahui dan meyakini nilai-nilai yang melekat dalam memperoleh ilmu pengetahuan dan perkembangannya serta pengaruh masyarakat, budaya, dan teknologi terhadap ilmu pengetahuan. Meskipun tidak ada definisi universal mengenai definisi

Nature of Science (NOS), ada beberapa aspek *Nature of Science* (NOS) yang merupakan karakteristik ilmu pengetahuan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dan telah ditekankan dalam dokumen-dokumen ilmu pendidikan di dunia. Aspek pemahaman *Nature of Science* (NOS) mencakup pemahaman bahwa ilmu pengetahuan adalah tentatif, empiris, subjektif, imajinasi dan kreatifitas, sosial budaya, metode penelitian beragam serta hubungan antara teori dan hukum ilmiah.

Terdapat tujuh unsur *Nature of Science* (NOS), yaitu 1) bersifat tentative, 2) peran kreativitas, 3) subjektivitas sains, 4) berbasis pengalaman (empiris), 5) sosial budaya, 6) perbedaan antara teori dan hukum, dan 7) sifat alami dari pengamatan dan kesimpulan. Namun ketujuh unsur tersebut tidak dapat dipisahkan dari unsur lainnya, misalnya Kesementaraan: pengetahuan ilmiah dapat berubah dengan pengamatan baru dan dengan penafsiran dari pengamatan yang ada. Secara empiris; pengetahuan ilmiah didasarkan pada dan/atau berasal dari pengamatan alam. Subjektif: ilmu dipengaruhi dan didorong oleh teori-teori ilmiah dan hukum yang diterima saat ini. Pengembangan pertanyaan, investigasi, dan interpretasi data yang disaring melalui lensa teori saat ini. Kreativitas: pengetahuan ilmiah diciptakan dari imajinasi manusia dan penalaran logis. Sosial budaya: ilmu adalah usaha manusia dan dipengaruhi oleh masyarakat dan budaya dimana ia dipraktekkan. Pengamatan dan kesimpulan: ilmu didasarkan pada observasi dan interferensi. Kesimpulan merupakan interpretasi dari pengamatan, hukum, dan teori. Hukum menggambarkan hubungan yang diamati atau dirasakan dari fenomena alam. Teori adalah penjelasan kesimpulan fenomena alam dan mekanisme hubungan antara fenomena alam. (Schwart, 2004).

Jadi *Nature of Science* (NOS) merupakan perantara bagi peserta didik untuk mengungkap dan memahami realitas alam. Pemahaman terhadap realitas alam sangat dibutuhkan oleh peserta didik dalam upaya memahami jati diri dan lingkungannya serta membangkitkan kesadaran untuk mencintai alam dengan segenap isinya (Santayasa, 2012). Pada penelitian ini, *Nature of Science* (NOS) yang akan diukur oleh peneliti terletak pada unsur sosial budaya.

2.4 *Environmental Awareness*

Kesadaran lingkungan adalah pemahaman mendalam yang ada pada seseorang yang diwujudkan dalam pemikiran, sikap, tingkah laku yang mendukung kelestarian lingkungan. Kesadaran terhadap lingkungan dapat dilihat dari perilaku dan tindakan yang dilakukan oleh seseorang terhadap lingkungan (Wijaya, 2019). Kesadaran lingkungan merupakan suatu konsep yang mencerminkan kesiapan seseorang untuk melakukan sesuatu yang positif terhadap lingkungan (Parichatnon, 2016).

Kesadaran lingkungan adalah sebuah pemahaman dalam diri individu terkait dengan keselamatan masa depan lingkungan yang mendorong individu tersebut untuk aktif dan pasif dalam bertindak (Siregar & Widodo, 2021). Kesadaran lingkungan merupakan sikap perhatian atau kepedulian masyarakat terhadap lingkungan sebagai akibat dari berbagai masalah lingkungan (Ismail, 2021). Khoulid (2017), menyatakan bahwa kesadaran lingkungan dijadikan sebagai salah satu cara untuk memahami kerapuhan lingkungan sekitar dan sadar akan pentingnya perlindungan akan hal tersebut.

Kesadaran lingkungan atau *Environmental Awareness* adalah pemahaman dan kepedulian terhadap isu-isu lingkungan serta dampaknya terhadap ekosistem dan kehidupan manusia. Ini melibatkan pengetahuan tentang berbagai masalah lingkungan seperti perubahan iklim, polusi, dan penurunan biodiversitas, serta tindakan untuk mengurangi dampak negatifnya.

Kesadaran lingkungan adalah pemahaman tentang dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan, serta pengetahuan tentang isu-isu seperti perubahan iklim, pencemaran, dan keberlanjutan. Ini mencakup tindakan yang diperlukan untuk melindungi dan mempertahankan lingkungan. Definisi kesadaran lingkungan melibatkan kemampuan untuk memahami dan mengenali efek dari aktivitas manusia terhadap ekosistem serta berpartisipasi dalam praktik yang mendukung pelestarian dan keberlanjutan lingkungan (Taylor, 2022).

Teori kesadaran lingkungan berfokus pada bagaimana pengetahuan dan sikap terhadap masalah lingkungan mempengaruhi perilaku serta kebijakan lingkungan.

Ini mencakup pentingnya pendidikan lingkungan dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan dan konservasi sumber daya (Wilson, 2019). Teori ini menekankan perubahan sikap dan tindakan individu serta masyarakat terhadap lingkungan yang dipicu oleh pengetahuan lingkungan. Konsep seperti tanggung jawab lingkungan dan dampak jangka panjang dari aktivitas manusia menjadi fokus utama teori ini (O'Connor & Smith, 2022).

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa environmental awareness atau kesadaran lingkungan adalah kesadaran individu akan pentingnya menjaga lingkungan yang dilakukan dengan cara menghormati, melindungi dan melestarikan alam (Siregar & Widodo, 2021).

Kesadaran lingkungan terdiri dari tiga indikator, (Sanchez & Lafuente, 2010), yaitu:

1. *Information/knowledge* adalah pengetahuan individu yang berhubungan dengan isu-isu lingkungan.
2. *Personal attitudes* merupakan sikap individu terhadap keadaan lingkungan dengan mengutamakan norma dan moral pribadi.
3. *General Belief/Values* adalah keyakinan individu atau cara individu menilai lingkungan. Hal ini mencakup tindakan individu terhadap kondisi lingkungan dan terciptanya keseimbangan lingkungan

Kesadaran lingkungan bertujuan untuk mempromosikan tindakan yang bertanggung jawab dan berkelanjutan, serta mendukung kebijakan dan praktik yang melindungi lingkungan.

1. **Pemahaman tentang Isu Lingkungan**
Kesadaran lingkungan melibatkan pemahaman tentang masalah seperti perubahan iklim, *deforestasi*, dan polusi. Ini mencakup pengetahuan tentang bagaimana tindakan manusia mempengaruhi lingkungan (Smith, 2012).
2. **Peran Pendidikan**
Pendidikan lingkungan berperan penting dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang isu-isu lingkungan, mengajarkan keterampilan dan

pengetahuan yang diperlukan untuk membuat keputusan yang lebih baik terkait lingkungan.

3. Tindakan dan Kebijakan

Kesadaran lingkungan mendorong individu dan komunitas untuk mengambil tindakan yang mendukung pelestarian lingkungan, serta mendukung kebijakan yang mengurangi dampak lingkungan negatif.

2.5 Teori Belajar

2.5.1 Teori Konstruktivisme

Makna dari konstruktif adalah sesuatu yang dapat dibangun. Maksud dari "sesuatu yang dapat dibangun" itu adalah pengetahuan (Oktaria, 2013). Dalam konteks filsafat pendidikan, konstruktivisme adalah suatu upaya membangun tata susunan hidup yang berbudaya modern. Konstruktivisme merupakan salah satu aliran filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan merupakan hasil konstruksi (bentukan). Pengetahuan merupakan akibat dari suatu konstruksi kognitif dari kenyataan yang terjadi melalui aktivitas seseorang. Dua tokoh besar seperti Piaget dan Vygotsky, menekankan bahwa perubahan kognisi hanya terjadi ketika konsepsi sebelumnya mengalami proses ketidakseimbangan (*disequilibrium*) dari sudut informasi baru (Robert E. Slavin, 2011).

Piaget, menyatakan bahwa proses pengkonstruksian pengetahuan berlangsung melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses kognitif yang dengannya seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep, ataupun pengalaman baru ke dalam struktur atau skema yang sudah ada di dalam pikirannya. Asimilasi dapat dipandang sebagai suatu proses kognitif yang menempatkan dan mengklasifikasikan kejadian atau rangsangan yang baru dalam struktur yang telah ada. Berikutnya akomodasi, adalah (1) membentuk struktur/ skema baru yang dapat cocok dengan rangsangan yang baru atau (2) memodifikasi struktur/skema yang ada sehingga cocok dengan rangsangan itu. Proses akomodasi ini terjadi karena seseorang itu menghadapi rangsangan atau pengalaman yang baru dan orang tersebut tidak dapat mengasimilasikan pengalaman yang baru itu dengan skema yang telah dipunyai. Untuk itu diperlukan pembentukan skema yang baru

atau memodifikasi skema yang telah ada sehingga cocok dengan rangsangan atau pengalaman baru tersebut (Ginting, 2018).

Konstruktivisme adalah suatu pendapat yang menyatakan bahwa perkembangan kognitif merupakan suatu proses pembelajar secara aktif membangun sistem arti dan pemahaman terhadap realita melalui pengamatan dan interaksi mereka (Ismail, 2022). Pandangan konstruktivisme pembelajar secara aktif membangun pengetahuan secara terus menerus mengasimilasi dan mengakomodasi informasi baru.

Teori belajar konstruktivisme adalah sebuah teori yang memberikan kebebasan terhadap manusia yang ingin belajar atau mencari kebutuhannya dengan kemampuan menemukan keinginan atau kebutuhannya tersebut dengan bantuan fasilitasi orang lain, sehingga teori ini memberikan keaktifan terhadap manusia untuk belajar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan, atau teknologi dan hal lain yang diperlukan guna mengembangkan dirinya sendiri (Rangkuti, 2014). Konstruktivisme merupakan sebuah teori yang memberikan keluasaan berfikir kepada siswa dan siswa diuntut untuk bagaimana mempraktikkan teori yang sudah di ketahuinya dalam kehidupannya (Suparlan, 2019), yang terpenting dalam teori konstruktivisme adalah dalam proses pembelajaran, peserta didiklah yang harus aktif mengembangkan pengetahuan mereka, bukan pengajar atau orang lain. Pembelajaran yang mengacu kepada teori belajar konstruktivisme lebih menfokuskan pada kesuksesan siswa dalam mengorganisasikan pengalaman mereka. Bukan kepatuhan siswa dalam refleksi atas apa yang telah diperintahkan dan dilakukan oleh guru (Rangkuti, 2014).

Dapat disimpulkan bahwa teori belajar konstruktivisme merupakan teori belajar yang mengedepankan keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran untuk menemukan konsep berdasarkan pengalaman langsung dan bermakna. Siswa harus aktif melakukan kegiatan, aktif berfikir, menyusun konsep dan memberi makna tentang hal-hal yang dipelajari.

2.5.2 Project Based Learning (PjBL)

Project Based Learning adalah model pembelajaran yang menekankan pada keberpusatan peserta didik dalam suatu proyek. Dimana dengan hal ini memungkinkan peserta didik untuk bekerja secara mandiri untuk membangun pembelajarannya sendiri dan akan mencapai puncaknya dalam suatu hasil yang realistis, seperti karya yang dihasilkan peserta didik sendiri (Murfiah, 2017).

Project Based Learning Model yang selanjutnya disebut PjBL adalah suatu model pembelajaran yang dalam pembelajarannya melibatkan peserta didik dalam suatu proyek pembelajaran tertentu secara mandiri dalam periode tertentu yang berujung pada tugas berbentuk produk atau presentasi. Model pembelajaran berbasis proyek ini digunakan karena memiliki keuntungan tertentu dalam proses pembelajaran yang salah satu keuntungannya yaitu dapat melatih keterampilan peserta didik termasuk keterampilan berpikir, keterampilan memecahkan masalah dan kreativitas sehingga efektif untuk memajukan diri peserta didik dan membangun rasa percaya diri peserta didik (Arianta, 2024).

Dalam *Project Based Learning Model* Guru bertindak sebagai fasilitator yang menugaskan peserta didik untuk melakukan eksplorasi, penilaian dan interpretasi untuk menghasilkan produk hasil pembelajaran. Dimana dalam hal ini peserta didik dibiarkan belajar secara mandiri dalam periode tertentu. Pengumpulan dan pengintegrasian pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dilakukan dengan permasalahan sebagai langkah awal dalam memperoleh informasi atau data (Zuani, 2024).

Model PjBL merupakan model pembelajaran lama yang terus mengalami perubahan. PjBL sering digunakan dalam proses pembelajaran karena dengan model pembelajaran ini dapat melatih peserta didik untuk menyelesaikan masalah dan bekerja sama secara kolaboratif. Model PjBL ini menuntun peserta didik guna memiliki potensi untuk pengalaman belajar yang menarik dan bermakna (Wardani, 2019). *Project Based Learning Model* dirancang untuk digunakan dalam permasalahan kompleks sehingga dalam pelaksanaannya diperlukan pengamatan dan eksplorasi yang cukup yang merupakan pembelajaran yang

inovatif dan lebih menekankan pada belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks.

Pembelajaran berbasis Proyek (PjBL) memiliki beberapa prinsip (Wardani, 2019).

1. Prinsip sentralistis (*centrality*) yang menegaskan bahwa kerja proyek termasuk esensi dari kurikulum dimana peserta didik belajar konsep utama dari suatu pengetahuan melalui kerja proyek.
2. Prinsip pertanyaan pendorong/penuntun (*driving question*) yaitu kerja proyek berfokus pada “pertanyaan/permasalahan” yang dapat mendorong peserta didik untuk memperoleh konsep atau prinsip utama dari suatu bidang tertentu.
3. Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*) merupakan proses yang mengarah pada pencapaian tujuan yang mengandung kegiatan inkuiri, membangun konsep dan resolusi.
4. Prinsip otonomi (*autonomy*) diartikan sebagai kemandirian peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran, yaitu bebas menentukan pilihan sendiri, dan bertanggung jawab.
5. Prinsip realistik (*realisme*) berarti proyek merupakan sesuatu produk yang nyata, bukan seperti disekolah. Pembelajaran berbasis proyek mengandung tantangan nyata yang berfokus pada permasalahan yang autentik (bukan simulasi), bukan dibuat-buat, dan solusinya dapat diimplementasikan di lapangan. Untuk itu, guru harus mampu merancang proses pembelajaran yang perlu dirubah.

Tahapan PjBL yang harus direncanakan dalam proses pembelajaran (Murfiah, 2017).

1. Mengelompokkan 3 atau 4 peserta didik untuk mengerjakan proyek selama kurang lebih 3- 8 minggu.
2. Mengajukan pertanyaan awal yang bersifat kompleks yang dapat memancing peserta didik untuk belajar lebih lanjut dan mengarahkannya dalam membuat proyek.
3. Membuat jadwal perencanaan penyelesaian proyek mulai dari membuat rancangan, mewujudkan proyek sampai mempresentasikan atau memamerkan proyek.

4. Memberikan umpan balik dan penilaian atas pengerjaan proyek yang dibuat.

Pembelajaran berbasis proyek dirancang pada permasalahan kompleks untuk dipahami peserta didik. Adapun sintaks dari model PjBL modifikasi peneliti dari Sani (2014) sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tahapan PJBL

Tahapan PjBL	Kegiatan Pembelajaran
Penyajian Permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menyajikan permasalahan yang terjadi dan berupaya melibatkan peserta didik untuk terliat b. Guru memotivasi peserta didik menemukan permasalahan
Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menentukan kelompok belajar berdasarkan karakteristik peserta didik. b. Kelompok mengidentifikasi permasalahan yang dikaji. c. Kelompok mengembangkan pertanyaan yang dapat mengarahkan pada pembuatan rancangan penyelidikan d. Kelompok merumuskan hipotesis
Penjadwalan	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menetakan jadwal pelaksanaan penelitian mulai dari observasi awal, pelaksanaan perlakuan /penelitian, analisis data, pembuatan laporan dan penyajian hasil penelitian. b. Jadwal disepakati antara peserta didik dengan guru
Pembuatan Proyek dan monitor	<ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik melakukan observasi berdasarkan pada rencana kegiatan yang telah dibuat b. Guru melakukan monitoring proses belajar, membantu kelompok yang mengalami kesulitan dan sebagainya
Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik melakukan presentasi hasil penelitian di depan kelas yang ditanggapi oleh kelompok lain. b. Guru melakukan penilaian sejak pengamatan sampai kegiatan presentasi dengan menggunakan penilaian yang mengacu pada taksonomi Bloom
Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru memberi kesempatan kepada kelompok belajar untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses belajar yang telah dilakukan

Sumber: Sani, (2014)

Peneliti menyimpulkan bahwa langkah-langkan Project Based Learning Model dimulai dari 1) guru menyajikan permasalahan teks prosedur, 2) melakukan perencanaan dan membagi kelompok belajar, 3) guru menentukan jadwal yang disepakai dengan peserta didik, 4) guru memonitoring proses pembelajaran, 5) peserta didik mempresentasikan hasil proyek dan guru melakukan penilaian, dan 6) guru dan peserta didik merefleksikan dan mengevaluasi pembelajaran.

Model pembelajaran merupakan serangkaian pembelajaran yang meliputi segala aspek yang terjadi dalam pembelajaran. Dalam penerapannya *Project Based*

Learning terdapat kelebihan dan keutamaan. Beberapa kelebihan *Project Based Learning* adalah sebagai berikut (Sani, 2014).

1. Peserta didik dapat mendefinisikan isu atau permasalahan yang bermakna karena melibatkan peserta didik dalam permasalahan dunia nyata yang kompleks,
2. Melibatkan peserta didik dalam proses penelitian, keterampilan merencanakan, berpikir tingkat tinggi, dan keterampilan menyelesaikan masalah.
3. Peserta didik belajar menerapkan pengetahuan dan keterampilan dengan konteks yang bervariasi dalam penyelesaian proyek.
4. Peserta didik belajar dan melatih keterampilan interpersonal ketika bekerja sama dalam kelompok dan orang dewasa.
5. Melatih peserta didik dalam keterampilan yang dibutuhkan untuk hidup dan bekerja.
6. Mengarahkan peserta didik untuk berpikir kreatif tentang pengalaman dan menghubungkan pengalaman tersebut pada standar belajar.

Selain memiliki keunggulan, *Project Based Learning* ini juga memiliki kelemahan. Adapun kelemahan dari *Project Based Learning* (Abidin, 2023).

1. Model PjBL memerlukan banyak waktu dan biaya,
2. Banyak media dan sumber belajar yang digunakan
3. Memerlukan guru dan peserta didik yang sama-sama siap belajar dan berkembang
4. Dikhawatirkan peserta didik hanya menguasai satu topik tertentu yang dikerjakan

2.6 Kajian Pengembangan

2.6.1 Pengertian Pengembangan

Regeluth menyatakan bahwa pengembangan merupakan penerapan dari poin-poin penting yang didesain dalam lapangan, kemudian apabila sudah didesain dan sudah diuji coba maka, desain tersebut diperbaiki dan diperbaharui sesuai dengan masukan (Prawiradigala, 2009). Pendapat ini, pengembangan merupakan proses

penerapan dan uji coba desain di lapangan yang telah dibuat dan diperbaiki untuk memastikan efektivitas dan efisiensi kegunaannya.

Pengembangan adalah proses menerjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan kedalam bentuk fitur fisik. Pengembangan secara khusus berarti proses menghasilkan bahan-bahan pembelajaran (Sumarno, 2012). Dalam pendapat ini, pengembangan difokuskan kepada suatu cara untuk membuat dan merancang suatu bentuk fisik dari sesuatu bentuk yang sudah ada sebelumnya. Sehingga bentuk fisik yang dirancang berupa suatu produk, akan disempurnakan sesuai dengan kebutuhan yang ada di lapangan. Pengembangan, adalah cara yang sistematis dalam mengidentifikasi, mengembangkan dan mengevaluasi seperangkat materi dan strategi yang diarahkan untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Mudhofir, 1999).

Berdasarkan pendapat beberapa ahli yang telah dipaparkan, pengembang mendefinisikan bahwa pengembangan ialah proses menerjemahkan sebuah rancangan yang telah dibuat sebelumnya, dengan meningkatkan kualitas melalui beragam tahapan uji coba sebagai upaya dalam meningkatkan mutu.

Association for Educational Communication and Technology (AECT 2014), yaitu: "Educational technology is the study and ethical practice of facilitating learning and improving performance by creating, using, and managing appropriate technological processes and resources (Molenda, 2010).

Pengembangan produk bisa menjadi salah satu upaya dalam menciptakan sumber-sumber teknologi yang tepat guna memfasilitasi belajar dan meningkatkan kinerja seseorang dalam belajar.

2.6.2 Penelitian Pengembangan

Sugiono menyampaikan bahwa *Research and Development* adalah metode pengembangan yang dipergunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu (Sugiyono, 2007). Pendapat tersebut pengembangan pengembangan berarti memiliki orientasi terhadap produk yang teruji efektivitasnya.

Sukmadinata menyampaikan hal yang senada, bahwa pengembangan pengembangan merupakan sebuah proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada

sebelumnya dan dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2007). Dari pendapat Sukmadinata maka, pengembangan pengembangan tidak hanya mencakup kepada hal-hal yang berkenaan pada proses, melainkan berupa proses dalam menyempurnakan suatu produk yang telah ada sebelumnya dan sesuai dengan penemuan baru atau perbaikan yang menjadi hal yang menjadi bagian dari pengembangan pengembangan.

Borg dan Gall menjelaskan bahwa pengembangan pengembangan adalah sebuah pengembangan berbasis industri. Sebab saat produk atau temuan pada pengembangan pengembangan digunakan untuk merancang suatu produk-produk dan prosedur baru yang kemudian secara sistematis dilakukan uji coba di lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan sampai mencapai kriteria keefektivan, kualitas atau standar yang sama (Borg, 1983). Dari pendapat yang dipaparkan tersebut, maka pengembangan pengembangan merupakan pengembangan yang tujuannya untuk merancang produk atau prosedur baru yang diuji coba di lapangan dan disempurnakan hingga mencapai pada mutu dan kualitas yang diharapkan.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 menjelaskan bahwa: Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru (Senjaya, 2008).

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli yang telah dipaparkan, pengembang mendefinisikan bahwa pengembangan pengembangan atau *Research and Development (R & D)* adalah pengembangan yang berbasis pada proses pengembangan produk atau proses penyempurnaan sebuah produk yang ada sebelumnya. Dan hasil produk yang telah dikembangkan akan diuji coba di lapangan untuk mengetahui seberapa baik mutu dan kualitas produk tersebut. Sehingga nantinya produk yang telah teruji efektivitas dan kualitasnya dapat memasuki dunia industri. Sehingga dapat meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru

2.7 Penelitian Relevan

Adapun hasil kajian penelitian terdahulu, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Hasil
1.	Kalifah, & Aninditya, (2021).	Pengembangan LKPD Tematik Berbasis Kearifan Lokal Budaya Lampung Selatan Tema Indahnnya Keberagaman Kelas IV MI/SD	Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar LKPD dinyatakan sangat layak berdasarkan evaluasi dari berbagai ahli. Uji coba kelompok luas menunjukkan hasil yang lebih baik dengan memenuhi kriteria sangat layak atau menarik.
2.	Sakdiyah, & Annizar, (2021).	Pengembangan LKPD Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Pesisir Pantai Puger pada Materi Perbandingan	Hasil penelitian dapat disimpulkan kevalidan LKPD oleh validator ahli menunjukkan sangat valid. Kriteria kepraktisan juga telah terpenuhi, dengan LKPD mendapatkan penilaian rata-rata 83% dari angket respon peserta didik dan 96% dari angket respon guru. Uji coba post-test menunjukkan bahwa peserta didik mencapai ketuntasan secara klasikal. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif.
3.	Cahyani, Enawaty, Erlina, Muharini, & Ulfah, (2023).	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Bioteknologi di SMPN 1 Jagoi Babang	Hasil penelitian dapat disimpulkan Dengan mempertimbangkan hasil validasi dan uji respons guru tersebut, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis kearifan lokal pada materi bioteknologi di SMPN 1 Jagoi Babang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.
4.	Arianty, Restian & Mukhlishina, (2021).	Pengembangan Lkpd Berbasis Kearifan Lokal Kecamatan Lawang-Malang Pada Peserta didik Kelas 5 SD	Hasil penelitian dapat disimpulkan validasi untuk pembelajaran tematik memperoleh kategori sangat baik.
5.	Linda, & Destiniar. (2022).	Pengembangan LKPD Berbasis Kearifan Lokal dengan Pendekatan PMRI untuk Peserta didik Kelas IV Sekolah Dasar	Hasil penelitian dapat disimpulkan Pengembangan ini menghasilkan LKPD yang valid dengan pengujian <i>one-to-one</i> dan <i>small group</i> menghasilkan produk "Sangat Praktis". Dampak potensial dari pengembangan terlihat dari 12 peserta didik yang lulus dan 3 peserta didik yang tidak lulus. Rata-rata nilai peserta didik selama pembelajaran telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah.
6	Elisabeth, (2023).	Pengembangan E-Lkpd Flipbook Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik SMP Xaverius 4 Bandar Lampung kelas VII.	Hasil penelitian dapat disimpulkan terdapat pengaruh secara signifikan penggunaan media e-LKPD flipbook untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik.

Lanjutan Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

7	Wisnu, Izzulhaq, & Setiaji. (2023).	LKPD hukum newton berbasis kearifan lokal nglarak blarak berbantuan phet	Hasil penelitian dapat disimpulkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada setiap aspek dinyatakan layak. Dari data hasil uji kelayakan tersebut, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan website PhET berbasis kearifan lokal Nglarak Blarak layak digunakan sebagai media pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep hukum Newton dan <i>critical thinking</i> pada siswa.
8	Fitriyah & Wardani, (2022).	Analisis kebutuhan pengembangan LKPD berbasis kearifan lokal daerah Banyuwangi di Sekolah Dasar	Hasil penelitian dapat disimpulkan perlunya pengembangan LKPD berbasis kearifan lokal dengan memanfaatkan kebudayaan daerah lokal khususnya Banyuwangi agar dapat diintegrasikan ke dalam LKPD, supaya siswa memiliki pengetahuan mengenai kebudayaan dan nilai yang dapat diambil dari budaya tersebut yang nantinya diimplementasikan ke dalam lingkungan.
9	Salamiyah, Astutik, & Wicaksono, (2023).	Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kearifan Lokal dengan Pendekatan STEAM pada Materi Asam Basa	Hasil penelitian dapat disimpulkan penelitian dalam skala kecil membuktikan bahwa LKPD yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran kimia pada materi asam basa dan dapat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa
10	Tressyalina, Noveria, Arief, Wulandari, & Ramadani, (2023).	Analisis Kebutuhan E-LKPD Interaktif Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Teks Eksposisi	Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa belum ada E-LKPD yang sesuai dengan pembelajaran tatap muka ataupun nontatap muka dengan Kurikulum Merdeka, sehingga, perlu dikembangkan sebuah E-LKPD. E-LKPD yang dimaksud adalah E-LKPD yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui model pembelajaran Discovery Learning.

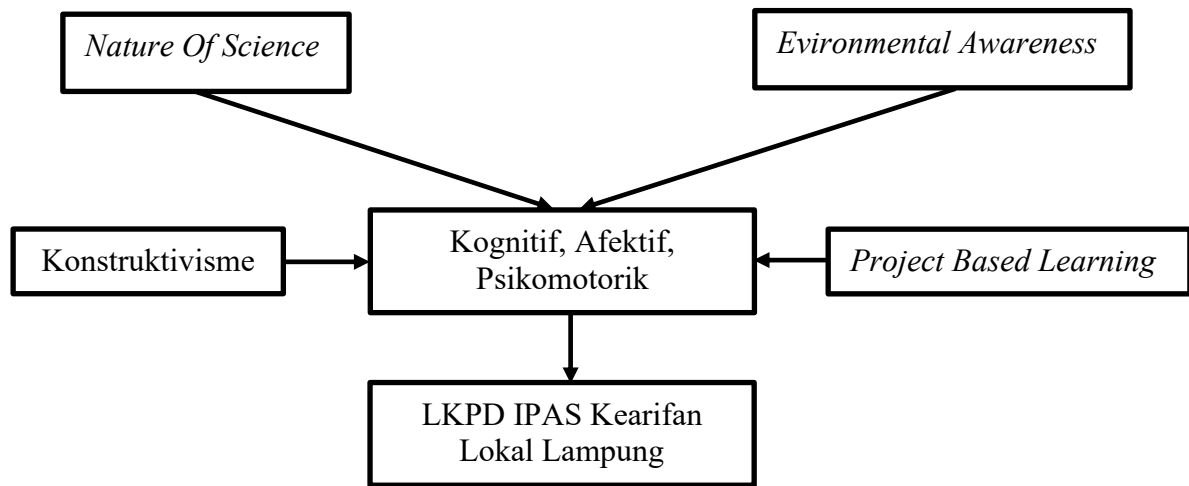
2.8 Kerangka Berpikir

Rendahnya *nature of science* dan *environmental awareness* dalam mata pelajaran IPAS menjadi urgensi dalam penelitian ini. Melalui observasi pra penelitian pada pembelajaran membaca di kelas IV SD Xaverius 3 ditemukan bahwa penggunaan teknik pembelajaran pada pembelajaran masih terlalu monoton dan kurang inovatif. Dalam pelaksanaan pembelajaran pada abad-21, guru tidak bisa lagi berperan sebagai satu-satunya informan bagi peserta didik. Guru membutuhkan media sebagai sarana yang dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri dan juga sebagai media penyebaran informasi pembelajaran yang efektif dan efisien.

Pemanfaatan bahan ajar sebagai bagian dari sumber belajar yang merupakan salah satu faktor penting yang dapat menentukan keberhasilan dari suatu proses pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang biasa digunakan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik atau LKPD. LKPD merupakan lembar kegiatan proses pembelajaran untuk menemukan konsep IPA baik itu melalui teori, demonstrasi, maupun penyelidikan yang disertai dengan petunjuk dan prosedur kerja yang jelas. LKPD dapat memudahkan guru untuk mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep IPA melalui percobaan atau penyelidikan baik itu secara sendiri ataupun berkelompok.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) saat ini mejadi salah satu bahan ajar yang dipakai oleh guru untuk memudahkan siswa dalam proses belajar. Selain itu, LKPD sendiri dipakai agar interaksi peserta didik kepada materi yang diberikan dapat efektif. Efektifnya LKPD disebabkan karena penyusunan dan perancangan bahan ajar dapat dilakukan sesuai dengan situasi dan kondisi yang ada.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan konseptual dan praktis peserta didik dalam memahami konsep dasar perubahan lingkungan, termasuk penyebab dan dampaknya, peningkatakan pemahaman sains dengan serta peserta didik dapat menjadi lebih peka terhadap isu-isu lingkungan di sekitar mereka dan memahami pentingnya menjaga lingkungan dengan baik. Kerangka berpikir dalam penelitian ini yaitu, sebagai berikut:



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir

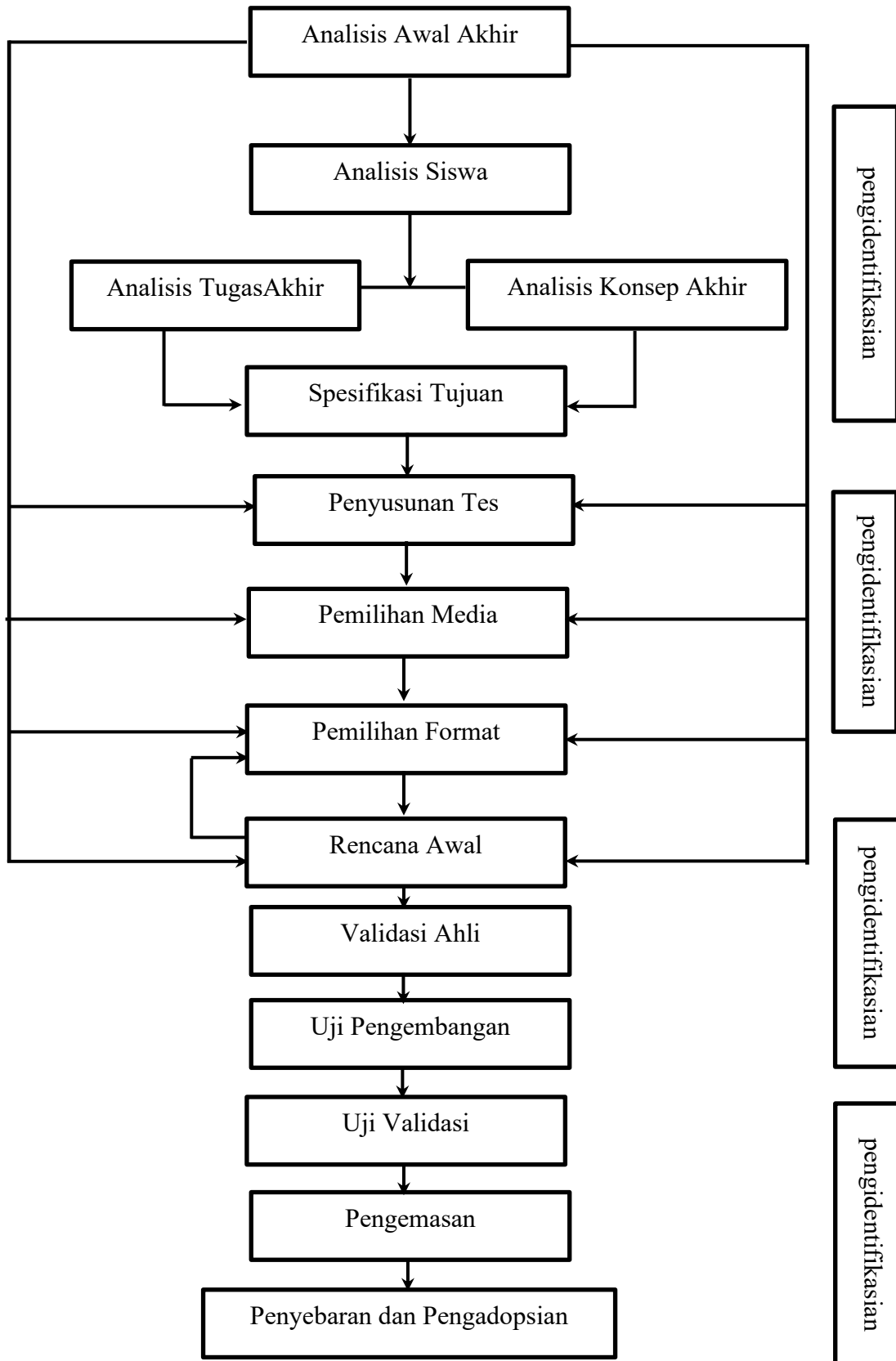
III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan R&D (*Research and Development*) penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan *Nature of Science* dan *Environmental Awareness* (EA) peserta didik kelas IV. Adapun produk yang dimaksudkan dalam penelitian ini yaitu lembar kerja peserta didik bermuatan kearifan lokal IPAS. Model penelitian ini adalah model 4D. model 4D disusun sesuai dengan urutan kegiatan yang sistematis dan mudah dipahami dalam pemecahan masalah belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Model 4D khusus dikembangkan untuk tujuan pengembangan perangkat pembelajaran, model 4D telah banyak digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran yaitu lembar kerja peserta didik. Selain itu pengembangan perangkat model 4D memiliki beberapa kelebihan antara lain, model 4D merupakan model desain yang dimulai dengan tahap *define* sehingga pengembangan perangkat sesuai dengan kebutuhan karakteristik peserta didik, tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran sehingga perangkat yang dikembangkan disesuaikan dengan peserta didik yang akan diajar menggunakan perangkat tersebut (Noviani, 2022)

3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur merupakan rangkaian langkah pelaksanaan pekerjaan yang harus dilaksanakan secara bertahap untuk mencapai tujuan tertentu guna menyelesaikan suatu produk. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk tertentu dan menguji keefektifannya Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan model 4-D (*Four D*) (Thiagarajan, 1974). Hal ini meliputi empat tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan diseminasi (*disseminate*) yang dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Prosedur pengembangan Model 4-D
(Sumber: Diadaptasi dari Thiagarajan 1974: 6:9)

3.2.1 Tahap *Define* (Pendefenisian)

Tahap awal adalah model 4D ialah pendefenisian terkait syarat pengembangan. Sederhananya, pada tahap ini adalah tahap analisis kebutuhan. Tahap pendefenisian ini berguna untuk menentukan apa yang diperlukan didalam proses pembelajaran dan mengumpulkan informasi terkait dengan produk yang akan dikembangkan untuk keadaan sekolah yang menjadi objek dalam penelitian ini, lingkungan sekolah sudah mendukung adanya proses pembelajaran. Tahap pendefenisian ini digunakan untuk menentukan apa yang diperlukan oleh sekolah dan mencari informasi terkait produk yang akan dikembangkan dalam proses pembelajaran. Ketika melakukan observasi disekolah untuk mencari informasi terkait produk yang perlu dikembangkan, dan menemukan fasilitas dalam bahan ajar tentang pembelajaran IPAS yang mengaitkan pada kearifan lokal, sehingga sangat cocok untuk dijadikan bahan penelitian dalam pembuatan lembar kerja peserta didik yang sederhana namun menarik.

Tahap pendefinisian atau analisis kebutuhan dapat dilakukan melalui Analisa terhadap penelitian terdahulu dan studi literatur. Thiagarajan et. al., (1974) menyebutkan dan lima kegiatan yang bisa dilakukan pada tahap *define*, yakni:

1. *Fornt and analysis* (Analisa awal)

Langkah analisis awal akhir ini digunakan untuk mengetahui permasalahan dasar dalam pengembangan produk. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah analisis awal-akhir tentang masalah dasar yang dihadapi oleh guru untuk meningkatkan kinerja guru dalam proses pembelajaran. pada tahap ini, peneliti menganalisis bahan ajar yang digunakan peserta didik serta strategi pembelajaran yang biasa diterapkan oleh pendidik pada peserta didik. Tahap analisis awal peneliti/ pengembangan memperoleh gambaran fakta dan alternatif peyelesaian. Data analisis awal-akhir diperoleh melalui penyebaran angket analisis kebutuhan peserta didik dan guru di SD Xaverius 3 Bandar Lampung.

2. *Learner Analysis* (analisis peserta didik)

Analisis peserta didik merupakan kegiatan mengidentifikasi bagaimana karakteristik peserta didik yang menjadi target atas pengembangan perangkat

pembelajaran guna memperoleh gambaran tentang masalah yang dihadapi oleh peserta didik terkait dengan materi, bahan ajar yang digunakan serta strategi yang digunakan dalam proses. Analisis peserta didik dilakukan dengan menyebar angket kebutuhan peserta didik kelas IV SD Xaverius 3 Bandar Lampung. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang dialami peserta didik selama proses pembelajaran IPAS.

3. *Taks Analysis* (Analisa Tugas)

Analisis tugas dilakukan untuk menentukan materi yang akan digunakan pada bahan ajar. Tahap ini, peneliti menganalisa tugas pokok yang harus dikuasai peserta didik agar peserta didik bisa mencapai kompetensi minimal yang ditetapkan. Analisis tugas dilakukan untuk menguraikan tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik dan mengelompokkannya sesuai dengan pelaksanaan pembelajaran. lembar kerja peserta didik (LKPD) bermuatan kearifan loka ini diberikan tugas-tugas yang diberikan sudah dirumuskan pada indikator-indikator pencapaian kompetensi yang ditulis pada lembar kerja peserta didik.

4. *Concept Analysis* (Analisa Konsep)

Analisis konsep dilakukan untuk menentukan isi materi LKPD bermuatan kearifan lokal yang dikembangkan. Dalam Analisa konsep dilakukan identifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menuangkannya dalam bentuk hirarki, dan merinci konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis dan tidak relevan. Thiagarajan (1974) Adapun materi yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 3.1 Materi Pembelajaran

Topik: Keberagaman Kaya Budaya			
Capaian Pembelajaran (CP)	Pemahaman bermakna	Indikator <i>Natuter of Science</i> (Nos)	Indikator <i>Environmental Awareness</i> (EA)
Peserta didik mengenal keragaman budaya, kearifan lokal,	Meningkatkan pemahaman peserta didik untuk mengetahui keberagaman	1. Peserta didik dapat menginterpretasikan keberagaman budaya yang ada di Indonesia melalui	1. Peserta didik dapat menganalisis pengetahuan yang

Lanjutan Tabel 3.1 Materi Pembelajaran

sejarah (baik tokoh maupun periodisasinya) di Indonesia serta menghubungkan dengan konteks kehidupan saat ini.	budaya yang ada di Indonesia.	melalui pengamatan video dengan tepat.	berhubungan dengan isu-isu lingkungan
		2. Peserta didik dapat menganalisis keberagaman budaya yang ada di Indonesia melalui tayangan video dengan baik	2. Peserta didik dapat mengimplementasikan sikap terhadap keadaan lingkungan dengan mengutamakan norma dan moral pribadi
		3. Peserta didik dapat mengevaluasi keberagaman budaya yang ada di Indonesia melalui kegiatan diskusi kelompok dengan benar.	3. Peserta didik mampu mengevaluasi dalam menilai lingkungan yang mencakup tindakan individu terhadap kondisi lingkungan dan terciptanya keseimbangan lingkungan
		4. Peserta didik dapat membuat peta keberagaman budaya yang ada di Indonesia melalui pengamatan	

5. *Spesifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Berdasarkan analisis tugas dan analisis konsep, pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah merumuskan indikator yang mengacu pada capaian pembelajaran sesuai dengan ketetapan kurikulum merdeka (Lawhon, 1976). Rumusan indikator tersebut akan menjadi landasan dasar dalam Menyusun tes dan merancang perangkat untuk selanjutnya diintegrasikan kedalam materi perangkat pembelajaran yang digunakan.

3.2.2 *Tahap Design* (Perencanaan)

Tahap kedua dalam model 4D adalah perancangan (design). Ada 4 langkah yang harus dilalui pada tahap penelitian ini yakni. *Constructing criterion-referenced*

test (penyusunan standar tes), *media selection* (pemilihan media), *format selection* (pemilihan format), dan *initial design* (rancangan awal) (Thiagarajan, et, al., 1974).

1. *Contruction Criterion-Referenced Test* (Penyusunan Standar Tes)

Penyusunan standar tes adalah Langkah yang menghubungkan tahap pendefenisiiian dengan tahap perancangan. Penyusunan standar tes didasarkan pada hasil Analisa spesifikasi tujuan pembelajaran dan Analisa peserta didik. Penyusunan instrument tes berdasarkan penyusunan tujuan pembelajaran yang menjadi tolak uur kemampuan peserta didik dengan diawali Menyusun kisi-kisi soal, naskah soal *pretest* dan *posttest*. Hasil *posttest* belajar dijadikan sebagai indikator *nature of science (Nos)* dan *Evironmental Awareness*. Instrumen tes ini sebelum digunakan untuk mengukur kemampuan nature of science (Nos) dan Environmental Awareness peserta didik diuji cobakan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal.

2. *Media selection* (Pemilihan Media)

Pemilihan media secara garis besar dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang sesuai/relevan dengan karakteristik materi. Pemilihan media didasarkan kepada hasil Analisa konsep, analisis tugas, karakteristik peserta didik sebagai penggunaan, serta rencana penyebaran menggunakan variasi media yang beragama. Pemilihan media harus didasari untuk maksimalkan penggunaan lembar kerja peserta didik dalam proses pengembangan lembar kerja peserta didik peneliti akan mengembangkan lembar kerja peserta didik bermuatan kearifan lokal untuk meningkatkan *nature of science (Nos)* dan *Evironmental Awareness* peserta didik.

3. *Format Selection* (pemilihan format)

Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran bertujuan untuk merumuskan rancangan media pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode, dan sumber belajar. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan *nature of science (NoS)* dan *Evironmental Awareness*. Prosesnya diawali dengan peneliti merancang dan membuat LKPD kearifan lokal IPAS dan desain tampilan LKPD kearifan lokal IPAS.

Peneliti membuat bahan-bahan pembelajaran seperti *pretest*, materi, kegiatan pembelajaran, project, video pembelajaran dan *posttest*.

4. Initial *Design* (Rancangan Awal)

Rancangan awal ini meliputi berbagai aktifitas pembelajaran yang terstruktur dan praktik kemampuan pebelajaran yang berbeda melalui praktik mengajar (*Microteaching*). Kegiatan ini mencakup penyusunan alat evaluasi yang digunakan dalam LKPD kearifan lokal IPAS, berupa angket validasi ahli dan angket respon peserta didik untuk menentukan kelayakan dari bahan ajar LKPD kearifan lokal IPAS yang dikembangkan oleh peneliti. Pada tahap perancangan, peneliti membuat produk awal (*Prototype*) atau rancangan produk berupa LKPD kearifan lokal IPAS berbasis kearifan lokal.

3.2.3 Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap ketiga dalam pengembangan perangkat pembelajaran model 4D adalah pengembangan (*develop*). Tahap pengembangan merupakan tahap untuk menghasilkan sebuah produk pengembangan berupa bahan ajar yang telah dihasilkan dan telah direvisi berdasarkan saran para ahli. Tahap ini terdiri dari dua Langkah yaitu *expert appraisal* (penilaian ahli) yang disertai revisi dan *development testing* (Uji coba pengembangan).

1. *Expert Appraisal* (penilaian ahli)

Tahap penilaian ahli pada tahap ini dilakukan kegiatan validasi kepada ahli media, ahli materi, dan ahli Bahasa. Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini lembar kerja peserta didik bermuatan kearifan lokal sudah layak dan sesuai atau belum. Kegiatan validasi desain dilakukan dengan meminta beberapa dosen yang ahli di bidang media, materi dan Bahasa pembelajaran untuk menilai dan memberikan saran serta evaluasi. Kegiatan yang dilakukan pada waktu LKPD kearifan lokal IPAS adalah sebagai berikut:

- a. Meminta pertimbangan ahli tentang kelayakan lembar kerja peserta didik bermuatan kearifan lokal yang telah di realisasikan untuk kegiatan ini diperlukan instrumen berupa lembar validasi dan LKPD kearifan lokal IPAS yang diserahkan kepada validator.

- b. Melakukan analisis terhadap hasil validasi dari validator. Jika hasil analisis menunjukkan:
- 1) Valid tanpa revisi, maka kegiatan selanjutnya adalah uji coba lapangan.
 - 2) Valid dengan sedikit revisi, maka kegiatan selanjutnya adalah merevisi terlebih dahulu kemudian langsung uji coba lapangan.
 - 3) Tidak valid, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh *prototype* baru, kemudian Kembali pada kegiatan meminta pertimbangan ahli, kemungkinan terjadi siklus (kegiatan validasi secara berulang) untuk mendapatkan LKPD kearifan lokal IPAS yang valid. Sehingga dihasilkan produk LKPD kearifan lokal IPAS bermuatan kearifan lokal lebih tepat, efektif, teruji dan memiliki kualitas yang lebih baik.

2. *Delopmental Testing* (Uji Coba Pengembangan)

Uji coba pada tahap ini ialah uji coba terbatas yaitu uji coba produk bahan ajar yang dilakukan pada subjek sasaran yakni kelompok kecil untuk mengetahui apakah LKPD kearifan lokal IPAS yang dibuat dapat dipahami oleh peserta didik. Uji coba ini diperoleh dari data respons serta sasaran dari subjek sasaran penggunaan produk LKPD kearifan lokal IPAS. Uji coba pengembangan berujuan untuk memperoleh masukan langsung berupa respon, reaksi, komentar peserta didik, para pengamat atas perangkat pembelajaran yang sudah disusun. Uji coba dan revisi dilakukan berulang dengan tujuan memperoleh perangkat pembelajaran yang efektif dan konsisten (Thiagarajan, 1974).

a. Uji coba kelompok kecil (*small group*)

Uji coba kelompok kecil (*small group*), yaitu uji coba kelompok yang jumlahnya terbatas. Uji coba kelompok kecil ini dilakukan di kelas IV B dengan melibatkan 10 peserta didik SD Xaverius 3 Bandar Lampung tahun pelajaran 2025/2026. Hasil uji coba kelompok kecil kemudian direvisi. Tujuan dari revisi evaluasi kelompok kecil adalah menganalisis pendapat peserta didik tentang desain pembelajaran menggunakan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) bermuatan kearifan lokal

IPAS yang digunakan dalam uji coba, setelah di uji coba pada kelompok kecil selanjutnya adalah melakukan tahap uji coba lapangan.

b. Uji coba lapangan (*Field test*)

Tujuan utama dari uji coba lapangan adalah untuk menentukan perubahan pembelajaran yang dibuat setelah evaluasi kelompok kecil sudah efektif. Uji coba lapangan ini dilakukan pada peserta didik kelas IV SD Xaverius 3 Bandar Lampung. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* berbantu *webstite ahaslide.com* sehingga terpilih kelas IV A dengan jumlah 28 peserta didik

Prosedur pelaksanaan uji lapangan tidak jauh berbeda dengan Prosedur pelaksanaan evaluasi kelompok kecil. Desain penelitian yang dilakukan dalam uji coba produk utama ini adalah uji *t-test* dengan desain penelitian *pretest-posttest Control Group Design*, setelah diberi perlakuan dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Subjek penelitian dalam tahap ini dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Pemetaan Sampel Tahap *Delopmental Testing*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
kontrol	O ₃	-	O ₄

Sumber: Sugiyono, (2017)

Keterangan:

- X : Perlakuan pada kelas Eksperimen
- O₁ : *Pretest* kelas eksperimen, yaitu kelas yang pembelajarannya menggunakan LKDP
- O₂ : *Posttest* kelas eksperimen
- O₃ : *Pretest* kelas control, yaitu kelas yang pembelajarannya tidak menggunakan LKDP
- O₄ : *Posttest* kelas kontrol

3.2.4 Tahap *Disseminate* (Penyabaran)

Tahap penyebarluasan dilakukan untuk mempromosikan produk hasil pengembangan agar diterima pengguna oleh individu, kelompok, atau sistem. Pengemasan materi harus selektif agar menghasilkan bentuk yang tepat. Tahap *validation testing*, produk yang selesai direvisi pada taha pengembangan di implementasikan pada target atau sasaran sesungguhnya. Tahap ini juga dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan. Selanjutnya setelah diterapkan, peneliti/pengembangan perlu mengamati hasil pencapaian tujuan, tujuan yang belum dapat tercapai harus dijelaskan solusinya agar tidak berulang saat setelah produk disebarluaskan. Pada tahap *packaging* serta *diffusion and adoption*, pengemasan produk dilakukan dengan mencetak buku panduan penerapan yang selanjutnya disebarluaskan agar dapat diserap (difusi) atau dipahami oerang lain dan dapat digunakan (diadopsi) pada kelas mereka. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan diseminasi/ penyebarluasan adalah analisis pengguna, strategi dan tema, pemilihan waktu penyebaran, dan pemilihan media penyebaran.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SD Xaverius 3 Bandar Lampung kelas IV. Jalan. Griya Fantasi II D/7, Way Halim Permai, Kec. Way Halim, Kota Bandar Lampung.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tahun pelajaran 2024/2025

3.4 Subjek Penelitian

3.4.1 Subjek Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan responden yang digunakan adalah peserta didik Kelas IV SD Xaverius 3 Bandar Lampung tahun pelajaran 2024/2025. Subjek wawancara pada studi pendahuluan adalah pendidik kelas IV dan angket yang diberikan kepada pendidik dan peserta didik kelas IV A dan IV B.

3.4.2 Subjek Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan untuk memperoleh kelayakan dan tanggapan atas lembar kerja peserta didik yang dikembangkan sebagai masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan produk yang dikembangkan.

1. Validasi ahli materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk menilai kelayakan produk dari segi penyajian materi untuk diuji cobakan di lapangan melalui angket instrumen uji kelayakan ahli materi, penilaian, kritik dan saran dari validator digunakan sebagai bahan penyempurnaan lembar kerja peserta didik (LKPD) kearifan lokal IPAS.

2. Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli Bahasa dilakukan untuk menilai kelayakan produk dari segi penyajian Bahasa untuk diuji cobakan di lapangan melalui angket instrumen uji kelayakan ahli Bahasa, penilaian, kritik dan saran dari validator digunakan sebagai bahan perbaikan.

3. Validasi ahli media

Validasi ahli media dilakukan untuk menilai kelayakan produk dari segi penyajian LKPD kearifan lokal IPAS untuk diuji cobakan di lapangan melalui angket uji kelayakan ahli media. Penilaian, kritik dan saran dari validator akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan LKPD kearifan lokal IPAS.

3.4.3 Subjek Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui respon penggunaan yaitu peserta didik tentang LKPD kearifan lokal IPAS. Penilaian dari peserta didik digunakan sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan LKPD kearifan lokal IPAS. Penilaian dilakukan melalui angket instrumen uji pengguna. Uji coba kelompok kecil melibatkan 10 peserta didik kelas IV B SD Xaverius 3 Bandar Lampung.

3.4.4 Subjek Uji Coba Produk Utama

Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui respon pengguna yaitu peserta didik tentang LKPD kearifan lokal IPAS. Subjek uji coba produk utama dilakukan untuk mengetahui efektivitas LKPD kearifan lokal IPAS untuk meningkatkan *nature of*

science dan *environmental awareness* peserta didik kelas IV berjumlah 29 peserta didik, sebagai kelas eksperimen dan 29 peserta didik kelas IV B sebagai kelas kontrol.

3.5 Defenisi Konseptual dan Operasional

3.5.1 Defenisi Konseptual

1. LKPD adalah suatu lembaran kerja yang berisi informasi dimana siswa dapat mengerjakan suatu yang terkait dengan apa yang sedang dipelajarinya untuk mencapai tujuan pembelajaran (Septantiningtyas, 2021). LKPD juga merupakan sarana yang dapat menjadikan lebih mudahnya interaksi antara guru dengan peserta didik. LKPD sangat berpengaruh terhadap hasil pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan LKPD efektif meningkatkan pengetahuan, hasil belajar dan keterampilan peserta didik (Ariani & Meutiawati, 2020).
2. Kearifan Lokal
Wagiran (2012) mendefinisikan kearifan lokal sebagai pengetahuan yang ditemukan atau diperoleh oleh masyarakat lokal melalui akumulasi pengalaman dalam uji coba dan terintegrasi dengan pemahaman tentang alam dan budaya sekitarnya. Kearifan lokal adalah dinamis dengan fungsi kearifan lokal yang dibuat dan terhubung dengan situasi global.
3. *Nature Of Science*
Menurut Jumaeni (2024) Pembelajaran berorientasi *Nature of Science (NOS)* didefinisikan sebagai hakekat pengetahuan yang merupakan konsep yang kompleks melibatkan filosofi, sosiologi, dan historis suatu pengetahuan. Jadi *NOS* merupakan jembatan bagi siswa untuk mengungkap dan memahami realitas alam. Pemahaman realitas alam sangat dibutuhkan bagi siswa dalam rangka memahami jati diri dan membangkitkan kesadaran untuk mencintai alam beserta isinya.
4. *Evironmental Awareness*
Kesadaran lingkungan adalah pemahaman mendalam yang ada pada seseorang yang diwujudkan dalam pemikiran, sikap, tingkah laku yang mendukung kelestarian lingkungan. Kesadaran terhadap lingkungan dapat dilihat dari perilaku dan tindakan yang dilakukan oleh seseorang terhadap

lingkungan (Wijaya, 2019). Kesadaran lingkungan merupakan suatu konsep yang mencerminkan kesiapan seseorang untuk melakukan sesuatu yang positif terhadap lingkungan (Parichatnon, 2016).

3.5.2 Definisi Operasional

1. Lembar kerja peserta didik adalah alat bantu yang digunakan oleh guru untuk mendokumentasikan, memfasilitasi dan mengarahkan peserta didik dalam proses pembelajaran. LKPD juga berisi serangkaian tugas, pertanyaan, maupun aktivitas yang dirancang untuk membantu peserta didik memahami dan menguasai materi pelajaran secara mandiri maupun kelompok.
2. Kearifan lokal merupakan konsep yang membahas tentang pengetahuan, nilai, norma dan praktik yang berkembang dalam masyarakat tertentu yang diwariskan secara turun menurun. Pada penelitian ini kearifan lokal yang menjadi fokus penelitian adalah pengembangan LKPD yang bermuatan kearifan lokal IPAS pada materi perubahan lingkungan dengan tujuan pengembangan ini untuk meningkatkan pemahaman peserta didik kelas IV mengenai *nature of science* serta meningkatkan kesadaran lingkungan.
3. *Nature of Science* (NoS), diukur melalui instrumen *Nature of Science* (NoS) untuk mengetahui sejauhmana peserta didik memahami konsep-konsep yang berkaitan dengan *Nature of Science* (NoS), seperti pemahaman tentang sifat pengetahuan ilmiah, dalam memperoleh pengetahuan, serta keterkaitan ilmu pengetahuan dengan kehidupan sehari-hari.
4. *Environmental Awareness* (EA), dilakukan dengan menggunakan instrumen tingkat kesadaran peserta didik terhadap isu-isu lingkungan termasuk pengetahuan mereka tentang dampak kegiatan manusia terhadap lingkungan serta sikap dan perilaku yang mendukung pelestarian lingkungan.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Tabel 3.3 Tahap Teknik Pengumpulan Data

No	Tahap Pengembangan	Aktivitas	Instrument	Target Capaian
1.	<i>Define</i> (Pendefenisian)	<i>Front-end Analysis</i> (analisis awal-akhir), <i>Learner analysis</i> (Analisis peserta didik), <i>Task Analysis</i> (Analisis tugas), <i>Concept Analysis</i> (analisis konsep), <i>Specifying Internasional Objectives</i> (Perumusan pembelajaran)	Pedoman wawancara, Lembar angket kebutuhan peserta didik, Alur tujuan pembelajaran (ATP) capaian pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)	Pada tahap ini bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan
2	<i>Design</i> (Perancangan)	<i>Construcing Criterion-Referenced Test</i> (penyusunan standar test), <i>media selection</i> (pemilihan media), format selection (pemilihan format), dan <i>intial design</i> (rancangan awal)	Protipe LKPD bermuatan Kearifan Lokal	Pada tahap ini bertujuan untuk merancang suatu LKP bermuatan kearifan lokal untuk meningkatkan <i>Nature of Science</i> dan <i>Evironmental Awareness</i> Pada Materi IPAS Peserta Didik Kelas IV (menghasilkan protoripe 1)
3.	<i>Development</i> (pengembangan)	<i>Ecpert appraisal</i> (penilaian ahli), <i>developmental testing</i> (uji coba pengembangan)	Validasi ahli materi, ahli Bahasa dan ahli media, uji praktikalitas, angket respon peserta didik (Prototipe 2)	Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan LKPD kearifan lokal IPAS yang sudah direvisi berdasarkan masukan ahli dan uji cba kepada peserta didik. (menghasilkan prototipe 2)
4.	<i>Disseminate</i> (penyebaran)	<i>Validation testing</i> (tes validasi), <i>packing</i> (pengemasan), serta <i>diffusion</i> (difusi) dan <i>adoption</i> (adopsi)	Produk akhir LKPD kearifan lokal IPAS (Prototipe 3)	(menghasilkan prototipe 3) tujuan dari tahap ini adalah menyebarluaskan LKPD kearifan lokal IPAS. Pada penelitian ini hanya dilakukan deseminasi terbatas, yaitu menyebar luaskan dan mempromosikan produk kearifan lokal IPAS di SD Xaverius 3 Bandar Lampung.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati, salah satu tujuan dibuatnya instrumen adalah untuk memperoleh data dan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin dikaji. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *test* dan *non test*.

3.7.1 Teknik Tes

Penelitian ini menggunakan tes yang digunakan untuk mengukur peningkatan *Nature of Science* dan *Environmental Awareness* Pada Materi IPA Perubahan Lingkungan Peserta Didik Kelas IV dengan menggunakan instrumen *Two-Tier Multipel Choice Question* (TTMCQ) sebanyak 20 instrumen soal dengan bentuk *Two-Tier Multipel Choice Question* yang dikembangkan oleh Treagust (2006). Treagus menggunakan bentuk *two-toer multiple choice question* untuk meningkatkan pengetahuan peserta didik dalam memahami konsep IPAS. Bentuk *two-tier multiple choice* terdiri dari dua tingkat soal, tingkatan pertama merupakan isi soal yang memiliki dua alternatif jawaban dan tingkatan kedua merupakan alasan jawaban yang dipilih atas dasar pilihan pertama. Culliname (2011) mengemukakan penyertaan alasan pada tingkatan kedua dari bentuk soal tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan melihat kemampuan peserta didik dalam memberi alasan (Cahyanto et. al., 2019). Pemberian soal ini diberikan kepada 25 peserta didik kelas IV SD 3 Xaverius Bandar Lampung. Instrumen penelitian ini digunakan untuk mengukur peningkatan *Nature of Science* dan *Environmental Awareness* Peserta Didik sebelum instrumen digunakan dalam sampel, instrumen uji terlebih dahulu diuji validitas dan uji reabilitas.

3.7.2 Teknik non tes

Pengumpulan angket dalam penelitian ini menggunakan pedoman wawancara dan angket analisis kebutuhan peserta didik SD 3 Xaverius Bandar Lampung. Data yang diperoleh melalui angket tersebut berupa data kuantitatif. Adapun yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen angket kebutuhan pendidik, angket kebutuhan peserta didik, angket validasi ahli media, angket validasi ahli

Bahasa, angket validasi ahli materi, angket kpraktisan, angket respon peserta didik, angket lembar kuisisioner *Nature of Science* dan *Environmental Awareness* peserta didik.

3.7.3 Rubrik Penilaian

Rubrik penilaian dilakukan untuk memberikan pedoman penilaian yang jelas, terukur, dan objektif terhadap kemampuan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan, khususnya pada aspek *Nature of Science* dan *Environmental Awareness*. Melalui penggunaan rubrik, guru dapat menilai capaian peserta didik berdasarkan indikator performa yang telah ditetapkan, sehingga penilaian tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga proses berpikir ilmiah, sikap, dan tindakan nyata yang ditunjukkan selama pembelajaran. Rubrik ini memastikan bahwa setiap peserta didik dinilai secara setara sesuai kompetensi yang ditampilkan di kelas, dalam kegiatan eksperimen, maupun pada proyek berbasis kearifan lokal yang disajikan. Selain itu, penerapan rubrik membantu mengidentifikasi variasi kemampuan peserta didik, memberi umpan balik bagi pengembangan strategi pembelajaran selanjutnya, serta menjadi dasar pengambilan keputusan akademik, seperti program pengayaan atau remedial. Dengan demikian, rubrik penilaian merupakan instrumen penting untuk memvalidasi ketercapaian tujuan pembelajaran secara komprehensif serta mendukung penilaian autentik yang mencerminkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik.

Tabel 3.4 Rubrik penilaian *natural of science*

Aspek Penilaian <i>Nature of Science</i>	Indikator	4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
1. Pemahaman Konsep Ilmiah	Pemahaman terhadap konsep dan prinsip sains	Menjelaskan konsep ilmiah dengan sangat tepat, runtut, dan dapat menghubungkannya dengan fenomena nyata.	Menjelaskan konsep ilmiah dengan tepat tetapi belum dikaitkan dengan fenomena nyata secara mendalam.	Menjelaskan konsep dasar tetapi terdapat miskonsepsi.	Tidak dapat menjelaskan konsep ilmiah dengan benar.
2. Proses dan Metode Ilmiah	Mengamati, merumuskan masalah, hipotesis, eksperimen, dan analisis data	Mengikuti proses ilmiah lengkap, membuat hipotesis logis, eksperimen valid, dan analisis data akurat.	Mengikuti sebagian besar proses ilmiah dengan benar namun analisis belum mendalam.	Proses ilmiah kurang lengkap atau eksperimen tidak valid.	Tidak mengikuti proses ilmiah atau data tidak relevan.

Lanjutan Tabel 3.4 Rubrik penilaian *natural of science*

3. Penggunaan Bukti dan Penalaran (Evidence-Based Reasoning)	Penggunaan data untuk mendukung kesimpulan	Kesimpulan sangat logis, berdasarkan bukti kuat dan dapat diverifikasi.	Kesimpulan logis tetapi data yang mendukung kurang kuat atau terbatas.	Kesimpulan lemah dan kurang didukung data.	Kesimpulan tidak berdasarkan data atau asumsi tanpa alasan ilmiah.
4. Sains sebagai Upaya Dinamis dan Tentatif	Pemahaman bahwa sains berkembang dan dapat berubah berdasarkan bukti baru	Menunjukkan pemahaman bahwa pengetahuan ilmiah bersifat berkembang dan mampu merevisi pemikiran berdasarkan bukti baru.	Memahami konsep tetapi masih ragu dalam mengubah atau mengevaluasi hasil.	Menyadari konsep tetapi tidak menerapkan dalam revisi atau evaluasi data.	Tidak memahami prinsip bahwa sains bersifat dinamis dan tentatif.
5. Kreativitas dalam Proses Sains	Kemampuan menemukan cara baru, ide alternatif, atau solusi inovatif dalam kerja ilmiah	Menunjukkan kreativitas tinggi, menghasilkan ide atau metode baru yang realistis dan terkait konsep ilmiah.	Menunjukkan kreativitas sedang dengan sedikit modifikasi ide atau metode yang ada.	Kreativitas rendah, hanya meniru tanpa pengembangan ide.	Tidak menunjukkan kreativitas atau kontribusi solusi.
6. Komunikasi Ilmiah	Penyajian laporan, presentasi, atau diskusi ilmiah	Menyampaikan hasil ilmiah dengan sangat jelas, terstruktur, akurat, dan menggunakan istilah ilmiah dengan tepat.	Penyajian cukup jelas dengan penggunaan istilah ilmiah yang benar namun struktur kurang rapi.	Penyajian kurang jelas atau banyak istilah ilmiah digunakan tidak tepat.	Tidak dapat mengomunikasikan hasil ilmiah dengan baik.

Tabel 3.5 Rubrik penilaian *environmental awarness*

Aspek Penilaian <i>Environmental Awareness</i>	Indikator	4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
1. Pengetahuan Lingkungan	Pemahaman terhadap konsep dan isu lingkungan	Memahami konsep dan isu lingkungan secara mendalam serta dapat menjelaskan dengan contoh nyata yang relevan.	Memahami konsep lingkungan dengan baik, namun contoh yang diberikan masih terbatas.	Memiliki pemahaman dasar tetapi ada miskonsepsi mengenai isu lingkungan.	Tidak memahami konsep atau tidak dapat menjelaskan isu lingkungan.
2. Kesadaran Dampak Lingkungan	Kemampuan mengidentifikasi dampak tindakan terhadap lingkungan	Mampu mengidentifikasi dampak positif dan negatif secara jelas dan menyertakan bukti atau data pendukung.	Mampu menjelaskan dampak tetapi belum didukung data atau contoh kuat.	Hanya mampu menjelaskan sebagian dampak atau kurang tepat.	Tidak dapat mengenali dampak dari aktivitas manusia terhadap lingkungan.

Lanjutan Tabel 3.5 Rubrik penilaian *environmental awarness*

3. Sikap dan Nilai Peduli Lingkungan	Tanggung jawab, kepedulian, dan empati lingkungan	Menunjukkan sikap peduli tinggi, menghargai alam, dan mendorong orang lain untuk bertindak ramah lingkungan.	Menunjukkan sikap peduli tetapi belum konsisten dalam tindakan.	Sikap peduli muncul sesekali dan masih bergantung pada arahan.	Tidak menunjukkan sikap peduli atau mengabaikan isu lingkungan.
4. Perilaku Ramah Lingkungan	Praktik nyata dalam menjaga lingkungan (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i> , dll.)	Selalu menerapkan perilaku ramah lingkungan dalam kegiatan sekolah dan proyek secara konsisten.	Melakukan tindakan ramah lingkungan tetapi belum rutin dan masih perlu pengingat.	Sesekali menerapkan perilaku ramah lingkungan namun tidak konsisten.	Tidak menerapkan perilaku ramah lingkungan meskipun mendapat arahan.
5. Kemampuan Solusi dan Aksi Lingkungan	Kemampuan merancang atau mengusulkan solusi terhadap masalah lingkungan	Menghasilkan solusi inovatif, realistis, dan berdampak positif untuk lingkungan, serta mampu menjelaskan langkah pelaksanaannya.	Menghasilkan solusi yang baik namun masih perlu pengembangan untuk implementasi.	Solusi yang diberikan sederhana dan kurang aplikatif.	Tidak memberikan solusi atau solusi tidak relevan.
6. Komunikasi dan Kampanye Lingkungan	Penyampaian gagasan, ajakan, atau laporan terkait isu lingkungan	Menyampaikan gagasan dengan sangat jelas, argumentatif, persuasif, dan menggunakan data atau fakta lingkungan yang akurat.	Menyampaikan gagasan dengan cukup jelas namun kurang persuasif atau minim data pendukung.	Gagasan kurang jelas dan tidak didukung fakta lingkungan.	Tidak dapat menyampaikan gagasan secara tepat atau tidak relevan.

Interprestasi penilaian akhir dihitung berdasarkan total skor dari *nature of science* dan *environmental awarness*, sebagai berikut:

Tabel 3.6 interpretasi rubrik penilaian

Rentang Nilai	Kategori	Interprestasi
86 – 100	Sangat Baik	Peserta didik sangat memahami hakikat sains, mampu berpikir ilmiah, dan menunjukkan kesadaran serta kepedulian lingkungan yang tinggi.
71 – 85	Baik	Peserta didik memahami konsep dan menerapkan sikap ilmiah serta peduli lingkungan dengan sedikit bimbingan.
56 – 70	Cukup	Pemahaman dasar tercapai, namun peserta didik masih memerlukan penguatan konsep dan pendampingan dalam praktik.
≤ 55	Kurang	Pemahaman dan sikap belum berkembang optimal; diperlukan intervensi pembelajaran tambahan secara intensif.

3.8 Teknik Analisis Data

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan untuk melihat apakah LKPD kearifan lokal IPAS yang dikembangkan sudah valid, praktis, dan efektif dapat dijabarkan sebagai berikut:

3.8.1 Uji Validitas

Validitas instrumen digunakan sebagai alat ukur penggunaan pengembangan LKPD bermuatan kearifan lokal untuk meningkatkan *nature science* dan *environmental awareness* peserta didik terlebih dahulu diuji validitasnya kepada responden di luar subjek uji coba. Instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat dengan tepat mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain, validitas berkaitan dengan ketepatan dengan alat ukur. Instrumen yang valid akan menghasilkan data yang valid. Pengujian validitas dalam penelitian ini menggunakan validitas isi. Validitas isi adalah sejauh mana kelayakan suatu tes sebagai sampel dari domain item yang hendak diukur.

Sebuah instrumen (soal) dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Validitas tiap butir soal dapat diketahui butir-butir soal manakah yang memenuhi syarat dilihat dari indeks validitasnya. Validitas internal dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

n = Jumlah sampel yang diteliti

X^2 = Jumlah skor X

Y^2 = Jumlah skor Y

Kriteria pengujian apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka valid, apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka tidak valid dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = n$.

3.8.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan dalam prasyarat tes. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika teks tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Maka pengertian reliabilitas tes, berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Atau seandainya hasil berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Peneliti menggunakan rumus reliabilitas sebagai berikut :

Sedangkan untuk reliabilitas menggunakan rumus *Alfa Cronbach*.

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma^2}{\sigma_1^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya soal

$\sum \sigma^2$ = Jumlah varians butir

σ_1^2 = Varian total

Arikunto (2014).

Tabel 3.7 Tingkat besarnya korelasi

Besarnya nilai r	Interpretasi
Antara 0,80 sampai 1,00	Sangat tinggi
Antara 0,60 sampai 0,79	Tinggi
Antara 0,40 sampai 0,59	Cukup
Antara 0,20 sampai 0,39	Rendah
Antara 0,00 sampai 0,19	Sangat rendah

Arikunto (2014)

3.8.3 Uji Daya Beda

Budiyono (2015) Menyatakan bahwa “konsistensi internal masing-masing butir dilihat dari korelasi antara skor butir-butir tersebut dengan skor totalnya”.

Penelitian ini konsistensi internal disebut sebagai daya beda. Daya beda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Teknik yang digunakan untuk menghitung daya beda butir soal dalam penelitian ini adalah dengan menghitung perbedaan dua buah rata-rata (*mean*), yaitu antara rata-rata dari kelompok atas dengan rata-rata dari kelompok bawah untuk tiap-tiap butir. Perhitungan daya beda soal uraian dapat menggunakan rumus (Noer, 2010), yaitu:

$$DP = \frac{J_A J_b}{I_A}$$

Keterangan:

DP = Indeks daya beda satu butir soal tertentu

J_A = Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

J_B = Jumlah Skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

I_A = Jumlah skor ideal kelompok (atas/bawah)

Lebih lanjut, hasil perhitungan daya beda diinterpretasikan berdasarkan

Klasifikasi yang tertera dalam tabel berikut.

Tabel 3.8 Interpretasi Nilai daya Beda

Indeks Daya Beda	Keterangan
$\text{Negatif} \leq DP \leq 0,10$	Sangat Buruk
$0,10 \leq DP \leq 0,19$	Buruk
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Kurang Baik
$0,30 \leq DP \leq 0,49$	Baik
$DP \geq 0,50$	Sangat Baik

Sumber: Chasanah, (2024)

3.8.4 Uji Tingkat Kesukaran

Untuk menguji tingkat kesukaran, terlebih dahulu harus ditentukan nilai indeks kesukaran (P), saat mengevaluasi seberapa menantang suatu tes, indeks kesulitan mengukur berapa banyak orang yang menjawab dengan benar setiap pertanyaan.

Rumus yang diberikan oleh Budiyono (2015) digunakan untuk menentukan

tingkat kesukaran soal. Jadi, kita dapat Menyatakan tingkat kesulitan seperti ini :

$$P = \frac{B}{N}$$

Keterangan :

P = Tingkat kesukaran

B = Jumlah Peserta didik yang menjawab

N = Jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Sumber: (Budiyono, 2015)

Adapun kriteria indeks kesukaran soal ditentukan pada tabel berikut

Tabel 3.9 Indeks kesukaran

Nilai indeks kesukaran (P)	Tingkat
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

Sumber: Budiyono (2015)

Soal yang baik memiliki interpretasi tingkat indeks kesukaran sedang ($0,30 \leq P \leq 0,70$). Karena dengan tingkat kesukaran sedang dapat mengakibatkan nilai yang berdistribusi normal.

3.8.5 Teknik Analisis Data Pengembangan

Teknik analisis data ini berupa validasi produk dari ahli dan uji produk dilakukan dengan:

- a. Mengkalasifikasi atau mengkode data
- b. Melakukan tabulasi data berdasarkan respon ahli
- c. Memberi skor jawaban berdasarkan skala likert

Tabel 3.10 Skor Penilaian terhadap pilihan jawaban

No	Pilihan Jawaban	Skor
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup Baik	3
4	Kurang Baik	2
5	Tidak Baik	1

Sumber : Sugiyono, (2019)

- d. Mengolah Jumlah skor jawaban validator
Pengolahan Jumlah skor (\sum) jawaban angket yaitu sebagai berikut:
 - 1) Skor untuk pernyataan sangat baik
Skor = 5 X Jumlah responden yang menjawab
 - 2) Skor untuk pernyataan baik
Skor = 4 X Jumlah responden yang menjawab
 - 3) Skor untuk pernyataan cukup baik
Skor = 3 X Jumlah responden yang menjawab
 - 4) Skor untuk pernyataan kurang baik
Skor = 2 X Jumlah responden yang menjawab
 - 5) Skor untuk pernyataan tidak baik
Skor = 1 X Jumlah responden yang menjawab
- e. Menghitung persentase jawaban angket pada setiap item dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum S}{Smaks} \times 100\%$$

Keterangan:

N = Persentase jawaban Validasi

$\sum S$ = Jumlah Skor Jawaban

Smaks = Skor Maksimal

Sumber: Sudjana, (2005)

3.8.6 Analisis Data Kevalidan dan Validitas Produk

Tahapan ini berupa pengujian produk yang dihasilkan melalui validasi ahli melalui lembar validasi produk oleh ahli materi, ahli bahasa dan ahli media. Data hasil penilaian dari tim validator terhadap produk LKPD kearifan lokal IPAS dianalisis dengan mencari koefisien indeks Aiken. Koefisien indeks Aiken dicari menggunakan rumus di bawah (Aiken,1985).

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n S_n}{n(C-1)}$$

Keterangan:

V = Banyak Nilai

lo = Angka Penilaian Validitas Terendah

c = Angka Penilaian Validitas Tertinggi

S = R – lo

R = Skor *Expert* Penilaian (angka yang diberikan penilaian)

Tabel 3.11 Interpretasi Nilai Indeks Validitas Produk

Rumus	Rentang Skala	Klasifikasi
$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8 \times S_{bi}$	$V > 0,84$	Sangat Valid
$\bar{X}_i + 0,6 \times S_{bi} < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 \times S_{bi}$	$V > 0,68 - 0,84$	Valid
$\bar{X}_i + 0,6 \times S_{bi} < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 \times S_{bi}$	$V > 0,52 - 0,68$	Cukup Valid
$\bar{X}_i + 1,8 \times S_{bi} < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 \times S_{bi}$	$V > 0,36 - 0,52$	Kurang Valid
$\bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 \times S_{bi}$	$V \leq 0,36$	Tidak Valid

Azwar (2015)

3.8.7 Teknik Analisis Data Kepraktisan

Hasil kepraktisan diperoleh dari hasil lembar observasi mengenai pengembangan media LKPD kearifan lokal IPAS untuk meningkatkan *nature of science* dan *environmental awareness* peserta didik. Hasil lembar respon peserta didik dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase skor akhir

$\sum x$ = Jumlah Skor total

$\sum xi$ = Jumlah Skor Maksimal

Tabel 3.12 Kriteria hasil lembar respon peserta didik

Rata-Rata	Kriteria Validasi
0% - 20%	Tidak Praktis
21% - 40%	Kurang Praktis
41% - 60%	Cukup Praktis
61% - 80%	Praktis
81% - 100%	Sangat Praktis

Sumber: Sugiyono (2018)

3.8.8 Teknik Analisis Data Efektivitas

Uji efektivitas digunakan untuk mengukur dan mengetahui tingkat efektivitas penggunaan LKPD kearifan lokal IPAS untuk meningkatkan *nature of science* dan *enviromental awareness* peserta didik. Keefektifan LKPD kearifan lokal IPAS ini diketahui melalui hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik yang dihitung menggunakan rumus Gain (Hake, 2014)

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{max scover} - \text{pretest}}$$

Hasil perhitungan gain kemudian diinterpretasikan dengan kategori tinggi, rendah dan sedang berdasarkan kategori uji dari Hake (2014). Interpretasi hasil uji Gain ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 3.13 klasifikasi nilai rata-rata *Ngain* Ternormalisasi

Rata-Rata <i>Ngain</i> Ternormalisasi	Klasifikasi
$0,71 \leq \text{Gain} \leq 1,00$	Tinggi
$0,31 \leq \text{Gain} \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq \text{Gain} \leq 0,30$	Rendah

Sumber : (Hake, 2014)

3.9 Analisis Akhir

3.9.1 Uji Normalitas

Uji normalitas untuk menguji apakah data masing-masing kelompok berdistribusi normal. Untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi residual dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* (KS) pada aplikasi SPSS dengan melihat angka *probabilitas* dengan ketentuan:

- Nilai signifikan atau nilai *probabilitas* > 0,05 maka distribusi dikatakan tidak normal
- Nilai signifikan atau nilai *probabilitas* > 0,05 maka distribusi dikatakan normal.

3.9.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varian yang homogen atau tidak. Metode yang digunakan untuk uji homogenitas data dalam penelitian ini adalah *Levene Srtastic*. Jika $\text{Sig} \geq (0,05)$ maka H_0 diterima, jika $\text{Sig} < (0,05)$ maka H_0 ditolak.

3.9.3 Uji Perbedaan Rata-Rata (Uji T)

Uji perbedaan rata-rata yang di gunakan adalah independent sampel t test (uji t) uji t tersebut digunakan untuk membandingkan rata-rata awal dan tes akhir.

Berikut rumus independent sampel T test.

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

Keterangan

X_1 = Nilai rata-rata skor kelompok 1

X_2 = Nilai rata-rata skor kelompok 2

s_1^2 = *Sum of square* kelompok 1

s_2^2 = *Sum of square* kelompok 2

n_1 = Jumlah subyek dari kelompok 1

n_2 = Jumlah subyek dari kelompok 2

Kriteria uji tolak H_0 jika nilai sig $> 0,05$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dan nilai Sig $H_a < 0,05$ diterima. Berdasarkan pada hipotesis berikut:

H_0 : tidak ada perbedaan yang signifikan pemahaman *nature of science* dan *environmental awarness* pada kelas eksperimen dan kontrol peserta didik dalam menggunakan LKPD.

H_a : Ada perbedaan yang signifikan pemahaman *nature of science* dan *environmental awarness* pada kelas eksperimen dan kontrol peserta didik dalam menggunakan LKPD.

3.9.4 Analisis Ukuran Pengaruh (*Effect Size*)

Effect size merupakan ukuran besarnya pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain, besarnya perbedaan dan hubungan yang tidak bergantung pada pengaruh ukuran sampel. Apabila diperoleh hasil yang signifikan dari pengembangan produk, maka selanjutnya akan dicari ukuran pengaruhnya. Analisis ukuran pengaruh (*effect size*) digunakan untuk mengetahui keefektifan E-LKPD yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan *Nature of Science* dan *Environmental Awareness* adalah tujuan utama dari penelitian ini. Ukuran efek adalah ukuran kuantitatif dari seberapa besar satu variabel mempengaruhi yang lain dengan menggunakan Perhitungan uji *effect size* dengan rumus berikut:

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

Keterangan:

μ = Effect Size

t = nilai uji-t

df = jumlah derajat kebebasan, ($n_1 - 1, n_2 - 1$); n_1, n_2 (banyak kelompok 1 dan kelompok 2).

(Abu jahjough, 2014).

Tabel 3.14 interpretasi *Effect Size*

<i>Effect Size</i>	<i>Interprestasi of effect Size</i>
$\mu \leq 0,15$	Efek sangat kecil
$0,15 < \mu \leq 0,40$	Efek kecil
$0,40 < \mu \leq 0,75$	Efek sedang
$0,75 < \mu \leq 1,00$	Efek besar
$\mu > 1,10$	Efek sangat besar

Sumber: (Dincer, 2015)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil Produk LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan hasil penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Seluruh komponen LKPD, meliputi kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran IPAS, keterpaduan kearifan lokal, kejelasan indikator *Nature of Science* dan *environmental awareness*, serta ketepatan bahasa dan penyajian, telah memenuhi kriteria kelayakan. Dengan demikian, LKPD layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran IPAS di kelas IV Sekolah Dasar.
2. Hasil Produk LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi, ditunjukkan oleh respon positif guru dan peserta didik. Guru menilai LKPD mudah digunakan, sistematis, dan membantu pelaksanaan pembelajaran, sedangkan peserta didik merasa tertarik, mudah memahami instruksi, serta aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD dapat diimplementasikan secara efektif dalam pembelajaran tanpa memerlukan penyesuaian yang kompleks.
3. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Nature of Science* dan *Environmental Awareness* efektif meningkatkan pemahaman peserta didik. Rata-rata skor posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, dengan kenaikan skor yang juga lebih besar dari kondisi awal. Perhitungan *Ngain* menempatkan kelas eksperimen pada kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol berada pada kategori sedang, yang menandakan bahwa intervensi pembelajaran pada kelas eksperimen bekerja lebih optimal. Uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data memenuhi prasyarat analisis parametrik. Uji t memperlihatkan adanya perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas. Besarnya nilai *effect size* sebesar 1,7 dalam kategori sangat besar menegaskan bahwa LKPD yang dikembangkan memiliki pengaruh kuat secara praktis terhadap peningkatan pemahaman *NoS* dan *EA*. Secara keseluruhan, LKPD hasil

pengembangan terbukti efektif, layak digunakan dalam pembelajaran, dan berpotensi meningkatkan kualitas literasi sains serta kesadaran lingkungan peserta didik.

5.2 Saran

1. Bagi Guru Sekolah Dasar

Guru disarankan untuk memanfaatkan LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal sebagai bahan ajar pendukung dalam pembelajaran IPAS, khususnya untuk meningkatkan pemahaman *Nature of Science* dan *environmental awareness* peserta didik. Guru juga diharapkan dapat mengembangkan variasi strategi pembelajaran berbasis proyek, diskusi, dan refleksi agar penggunaan LKPD semakin optimal serta mampu mengakomodasi perbedaan karakteristik dan kemampuan belajar peserta didik.

2. Bagi Sekolah

Sekolah disarankan untuk mendukung implementasi pembelajaran IPAS berbasis kearifan lokal melalui penyediaan sarana pendukung dan kebijakan pembelajaran kontekstual. Integrasi nilai-nilai kearifan lokal ke dalam kegiatan pembelajaran diharapkan dapat menjadi budaya sekolah yang berkelanjutan dalam membangun karakter peduli lingkungan dan sikap ilmiah peserta didik sejak dini.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan dan menguji LKPD IPAS bermuatan kearifan lokal pada cakupan materi, jenjang kelas, dan konteks wilayah yang lebih luas. Selain itu, penelitian lanjutan dapat menambahkan variabel lain seperti keterampilan berpikir kritis, kreativitas, atau literasi sains, serta menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol agar diperoleh temuan yang lebih komprehensif dan generalisasi hasil yang lebih kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aa, Q., & Fitriyah, L. A. (2022). LKPD Sistem Peredaran Darah Berbasis Pendekatan Saintifik. *Discovery: Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 7(2), 57-60.
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665–701.
<https://doi.org/10.1080/09500690050044044>
- Abdurrahman, M. F. (2024). *Proyek gaya hidup berkelanjutan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar*. Surabaya: Media Pendidikan.
- Ade, V., & Affandi, I. (2016). Implementasi nilai-nilai kearifan lokal dalam mengembangkan keterampilan kewarganegaraan (studi deskriptif analitik pada masyarakat talang mamak kec. rakit kulim, kab. indragiri hulu provinsi riau). *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 25(1), 77-91.
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and psychological measurement*, 45(1), 131-142.
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Alan, J & Michae, M, (2010) *Educational Technology: A Definition with Commentary*. New York: Routledge.
- Alim. S, (2012). *Perbedaan Pengembangan dan Pengembangan*, Surabaya: Elearning UNESA.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing*. Longman.
- Arafah, S. (2020). *Kearifan lokal: Landasan etika dan sosial dalam masyarakat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ariani, D., & Meutiawati, I. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Kalor Di SMP. *Jurnal Phi; Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 1(1), 13.
<https://doi.org/10.22373/p-jpft.v1i1.6477>
- Arianta, I. G. N., Warpala, I. W. S., & Sudarma, I. K. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Informatika. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 14(1), 55-67.
- Arianty, R., Restian, A., & Mukhlishina, I. (2021). pengembangan LKPD berbasis

- kearifan lokal kecamatan Lawang-Malang pada siswa kelas 5 SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 7(1).
- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2014). *Evaluasi Program Pendidikan: pedoman teoritis praktisi pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Basuki, R., Hartono, Y., & Sari, D. P. (2023). Penguatan Nature of Science dalam pembelajaran IPA sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Terpadu*, 11(1), 45–58.
- Borg, W.R, (1983). *Educational Research : An Introduction*, New York: Longman.
- BSNP. (2008). *Panduan Bahan Ajar Pembelajaran*. Jakarta:BSNP.
- Budi S, (2010). *Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*, Bandung: Refika Aditama.
- Cahyani, G., Enawaty, E., Erlina, E., Muharini, R., & Ulfah, M. (2023). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis kearifan lokal pada materi bioteknologi di SMPN 1 Jagoi Babang. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3004-3017.
- Cahyanto, A., Sugiyarto, K. H., & Ikhsan, J. (2019). Pengembangan soal berbasis penalaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 123–130.
- Chasanah, N., Susongko, P., & Suriswo, S. (2024). Pengembangan Penilaian untuk Mengukur Kemampuan Literasi Membaca Peserta Didik SMP dengan Standar PISA 2018. *Journal of Education Research*, 5(3), 3816-3826.
- Choirudin, Anwar, M. S., & Khabibah, N. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Solving. *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–13.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum.
- Cullinane, J. (2011). *Developing higher-order thinking through assessment*. London: Routledge.

- Dewi S. P. (2009), *Prinsip Desain Pembelajaran*, Jakarta: Kencana.
- Elisabeth, R. H. (2023). Pengembangan E-Lkpd Flipbook Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik *SMP XAVERIUS 4* Bandar Lampung Kelas VII (*Doctoral dissertation*, Universitas Lampung).
- Enyanto, I., Fadilah, N., Prasetyo, Z. K., & Lestari, D. (2024). *Integrasi pendidikan berkelanjutan dalam era digital: Strategi dan implementasi kurikulum*. Jakarta: Pustaka Edukasi Nusantara.
- Erdogan, M. (2009). Fifth grade students' environmental literacy and the factors affecting students' environmentally responsible behaviors. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 219–240.
- Faizah, D. U. (2020). *Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan: Konsep dan implementasinya dalam kurikulum sekolah*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Firdaus, A., & Wilujeng, I. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis inquiry untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 123–130.
- Fitriyah, C. Z., & Wardani, R. P. (2022). Analisis kebutuhan pengembangan LKPD berbasis kearifan lokal daerah Banyuwangi di Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 10(1), 62-73.
- Ginting, M. B. (2018). Membangun Pengetahuan Anak Usia Dini Melalui Permainan Konstruktif Berdasarkan Perspektif Teori Piaget. *Jurnal Caksana: Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(2), 159-171.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM. SPSS 23*. Edisi 8. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *Indiana University*.
- Hake, R. R. (2014). Design-based research in physics education: A review. *Handbook of design research methods in education*, 511-526.
- Hardiningsih, E. F., Masjudin, M., Abidin, Z., Salim, M., & Aziza, I. F. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Statistika Matematika Peserta didik SMKN 2 Mataram. *Reflection Journal*, 3(1), 21-29.
- Harfian, BAA, & Fadillah, EN (2022, September). Pengembangan LKPD Biologi Materi Keanekaragaman Hayati Berbasis Problem Based Learning untuk Peserta Didik SMA Kelas X. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 2, No. 1, pp. 213-222).

- Hidayat, T., Nurlaelah, E., & Suryana, Y. (2020). Local wisdom-based environmental learning to improve students' ecological awareness. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 245–254.
- Husen, A., Sinta, S., & Suwito, S. (2021). Internalisasi nilai-nilai kearifan lokal (Satu tungku tiga batu) di Sekolah dalam mencegah pernikahan anak di Kota Ternate. *Poros Ekonomi*, 11(2).
- Ismail, H. (2022). Upaya Meningkatkan Interpretasi Teks Drama melalui Pendekatan Konstruktivisme Siswa Kelas VIII SMP Negeri 5 Watubangga, Kolaka. *Jurnal Pembelajaran Bahasa dan Sastra*, 1(2), 271-280.
- Ismail, M. J. (2021). Pendidikan karakter peduli lingkungan dan menjaga kebersihan di sekolah. *Guru Tua: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 59-68.
- Jahjough, Y. M. A. (2014). The effectiveness of blended E-learning forum in planning for science instruction. *Journal of Turkish Science Education*, 11(4), 3-16.
- Jasin, M. (2000). *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Jumaeni, J. (2024). Penerapan Pembelajaran Berorientasi NoS (Nature of Science) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Siswa. *Educatoria: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(2), 39-52.
- Kalifah, D. R. N., & Nugraheni, A. S. (2021). Pengembangan lkpd tematik berbasis kearifan lokal budaya Lampung Selatan tema indahnya keberagaman kelas iv mi/sd. *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, 8(1), 27-36.
- Kemendikbud. (2020). *Modul pembelajaran IPAS untuk SD kelas IV*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Jakarta.
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551–578.
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective instruction on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551–578.

- Khoulid, M., Mzik, S., & Aomari, A. (2017). Green Advertising and Environmentally Consumption: The Level of Awareness and Moroccan Costumer's Perception. *Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 8, 333–334.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kosasih, E. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar* (pertama, p. 2). Bumi Aksara.
- Kusumasari, D., Nurhayati, N., & Pratama, R. (2022). Pengembangan LKPD berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan Nature of Science dan kesadaran lingkungan. *Jurnal Pendidikan Berkelanjutan*, 6(1), 45–56.
- Lawhon, T. (1976). *Instructional design and analysis*. New York: McGraw-Hill.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. Dalam S. K. Abell & N. G. Lederman (Ed.), *Handbook of Research on Science Education* (hlm. 831–879). Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, N.G. (1992). Student and teacher conceptions of the nature of science: A research review. *Journal of research in science teaching*, 29 (4), 331-359.
- Mahmudah, S. (2022). Penerapan kearifan lokal dalam pendidikan anti korupsi. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Ilmu*, 1(3), 343-354.
- Maichum, K., Parichatnon, S., & Peng, K. C. (2016). Application of the extended theory of planned behavior model to investigate purchase intention of green products among Thai consumers. *Sustainability (Switzerland)*, 8(10), 1–20. <https://doi.org/10.3390/su8101077>.
- Mudhofir. (1999). *Teknologi Instruksional*. Bandung. PT. Remaja Rosdakarya.
- Muktamar, A., Yusri, H., Amalia, B. R., Esse, I., & Ramadhani, S. (2024). Transformasi Pendidikan: Menyelami Penerapan Proyek P5 Untuk Membentuk Karakter Siswa. *Journal Of International Multidisciplinary Research*, 2(2), 1-8.
- Murfiah, U. (2017). *Pembelajaran Terpadu*. Bandung: Departemen FKIP Universitas Pasunda.
- Muthi, L. A. (2024). *Pendidikan sains terpadu di sekolah dasar: Pendekatan kontekstual dalam pembelajaran IPAS*. Bandung: Refika Aditama.
- Muttaqin, A., Suryana, T., & Rachmawati, N. (2022). Pembelajaran IPAS dan pembentukan karakter peduli lingkungan di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Berkelanjutan*, 7(2), 112–123.

- Nelly, N., & Permana, F. A. (2022). Manfaat Kearifan Lokal Dari Praktek Adat Mawah Terhadap Peningkatan Pendapatan Ekonomi Masyarakat Di Kecamatan Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Sociohumaniora Kodepena (JSK)*, 3(1), 100-110.
- Nilsson, M., Griggs, D., & Visbeck, M. (2016). Policy: Map the interactions between Sustainable Development Goals. *Nature*, 534(7607), 320–322. <https://doi.org/10.1038/534320a>
- Njatrijani, S. (2018). Kearifan lokal sebagai pendekatan dalam pengembangan pendidikan berkelanjutan. *Jurnal Pendidikan Kebudayaan*, 6(1), 55–67.
- Noer, S. H. (2010). *Peningkatan Kamampuan Berpikir Kritis, Kreatif, dan Reflektif (K2R) Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Noor, R. (2017). Penyusunan lembar kerja peserta didik (lkpd) biologi sma melalui inventarisasi tumbuhan yang berpotensi atau sebagai pewarna alami di kota metro. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 94-104.
- Noviani, R., Setyosari, P., & Syaodih, E. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model 4D untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 28(1), 45–56.
- Nupus, S. (2020). *Potensi dan ruang lingkup kearifan lokal dalam pembangunan daerah*. Malang: Universitas Negeri Malang Press.
- Nuryani, W., Sayuti, S. A., & Siswoyo, D. (2020). Nilai-nilai pendidikan tata busana dan rias Srimpi Pandhelori dalam perspektif hermeneutik. *Panggung*, 30(2), 518860.
- Oktaria, R. (2013). Implementasi Pendekatan Pembelajaran dalam Pendidikan Anak Usia Dini. *Nizham: Jurnal Studi Keislaman*, 1(2), 174-184.
- Palmer, J. A. (1998). *Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise*. Routledge.
- Pástor, L., Stambaugh, RF, & Taylor, LA (2022). Membedah laba hijau. *Jurnal ekonomi keuangan*, 146 (2), 403-424.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.
- Prasetyo, D. A. (2024). Pendidikan lingkungan di sekolah dasar: Membangun kesadaran sejak dini. *Jurnal Pendidikan dan Lingkungan*, 8(1), 12–25.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.

- Pratiwi, W. O., Sunyono, S., Rohman, F., & Firdaus, R. (2024). Unveiling the needs for ethnoscience-based e-worksheets to enhance the nature of science and environmental awareness of elementary school students. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 7(1), 118–136. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v7i1.21099>
- Purwanti, P., Sunyono, S., & Haenilah, E. Y. (2026). *Pengembangan E-LKPD bermuatan ekosistem lokal Lampung untuk meningkatkan nature of science dan environmental awareness bagi siswa kelas V sekolah dasar*. Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah, 10(2), 755–773. <https://doi.org/10.35931/am.v10i2.6448>
- Putri, D. A. (2021). Pendidikan lingkungan hidup di sekolah dasar: Strategi membangun kesadaran sejak dini. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(2), 145–153. <https://doi.org/10.1234/jpd.v12i2.456>
- Rahmah, D., Wulandari, S., & Hidayat, R. (2024). Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 80–92.
- Rahmawati, S. (2023). *Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan: Teori dan praktik di Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rahmawati, S., & Suryani, L. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa pada pembelajaran IPAS. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 45–54. <https://doi.org/10.12345/jpii.v12i1.6789>
- Ramadhanty, L., Prastowo, SHB, & Yushardi, Y. (2019). Pembelajaran Fisika Menggunakan Lkpd Berbasis Discovery Learning Disertai Diagram V Untuk Membelajarkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *e-PROCEEDING FKIP*, 4 (1), 228-236.
- Rangkuti, A. N. (2014). Konstruktivisme dan pembelajaran matematika. *Darul Ilmi: Jurnal Ilmu Kependidikan dan Keislaman*, 2(2).
- Reiser, D. (2021). Sustainable development and education: Challenges and opportunities. *Journal of Sustainability Studies*, 5(2), 45–60.
- Rudy, S. (2008). Perspektif Penerapan Pengembangan Dan Pengembangan (LITBANG) Dalam Penyelenggaraan Pemerintah Daerah (<http://bapedakabtasi.wordpress.com>)
- Ruyadi, Y. (2022). *Pendidikan Karakter Berbasis Kearifan Lokal*. Indonesia Emas Group.
- Saini, K. M. (2004). *Krisis Kebudayaan* (Pilihan 10 Essai). Bandung: Kelir.
- Sakdiyah, H., & Annizar, A. M. R. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis

Kearifan Lokal Masyarakat Pesisir Pantai Puger pada Materi Perbandingan. *ARITMATIKA: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 116-124.

Salamiyah, S., Astutik, T. P., & Wicaksono, A. T. (2023). Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kearifan Lokal dengan Pendekatan STEAM pada Materi Asam Basa. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(1), 57-65.

Sani, R.A, (2014). *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. PTBumi Aksara, Jakarta.

Santyasa, IW, Kanca, IN, Warpala, I., Sudarma, IK, Tegeh, I., & Sanjaya, LA (2019, November). Hakikat sains vs model pembelajaran langsung dalam mencapai pemikiran kritis siswa sekolah menengah atas dan sikap mereka dalam mempelajari fisika. Dalam *Prosiding Konferensi AIP* (Vol. 2169, No. 1). Penerbitan AIP.

Santyasa. (2012). *Pembelajaran Inovatif: Seri Buku Ajar Perguruan Tinggi*. Singaraja: Undiksha Press.

Sari, M. R., & Nugroho, A. (2020). Pembelajaran berbasis proyek dalam menumbuhkan literasi sains dan kepedulian lingkungan siswa sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 10–20.
<https://doi.org/10.21009/jipi.061.02>

Schwartz, (2004). Developing Views of Nature of Science(NOS) in an Authentic context: An Explicit Approach to Bridging the Gap Between Nature of Science(NOS) and Scientific Inquiry. *Science education*. (610-645).

Septantiningtyas, N., Jailani, M. D., & Husain, W. M. (2019). *PTK (Penelitian Tindakan Kelas)*. Penerbit Lakeisha.

Siahaan, R., Pramudya, I. D., & Wulandari, A. (2023). *Tantangan dan peluang pendidikan di Indonesia dalam mendukung SDGs 2030*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Siregar, M. A. S., & Widodo, A. (2021). Pengaruh Environmental Awareness Dan Green Promotion Terhadap Keputusan Pembelian Air Minum Aqua Di Kota Medan Dengan Eco-Label Sebagai Variabel Mediasi. *eProceedings of Management*, 8(5).

Slavin, R. E. (2011). Instruction based on cooperative learning. Handbook of research on learning and instruction, Inggris. *Taylor & Francis Group*. 358-374.

Smith, T. M., & Smith, R. L. (2012). *Elements of Ecology*. Pearson Education.

- Stevenson, R. B., Brody, M., Dillon, J., & Wals, A. E. J. (2013). *International handbook of research on environmental education*. Routledge.
- Suardana, I. K., Putra, N. A., & Dewi, L. K. (2019). Pengintegrasian budaya lokal dalam pembelajaran IPA: Studi kasus di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 4(3), 210–223.
- Sudjana, N. (2005). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono, (2007). *Metode Pengembangan Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung:ALFABETA.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukarno, S. (2022). Peningkatan Keterampilan Guru Membuat LKPD Belajar Dari Rumah Melalui Kegiatan Workshop Di SDN Sumurpule Semester 1 Tahun Pelajaran 2020/2021. *Intersections*, 7(2), 79-90.
- Sukmadinata, N.S, (2007). *Metode Pengembangan Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sunyono, B. (2021). Peran Lembar Kerja Peserta Didik dalam meningkatkan interaksi belajar siswa dan guru. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(1), 34–41.
- Suparlan, S. (2019). Teori konstruktivisme dalam pembelajaran. *Islamika*, 1(2), 79-88.
- Surahman, E. (2024). *Desain kurikulum abad 21: Pendidikan inklusif dan transformatif di era digital*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, A., & Rahmawati, I. (2021). Ethnoscience-based worksheets to improve scientific attitudes and conceptual understanding. *International Journal of Instruction*, 14(3), 659–674.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*.
- Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. Autodesk Foundation.
- Tilbury, D. (2011). *Education for sustainable development: An expert review of processes and learning*. UNESCO.

- Tohri, A., Fitriani, N., & Mahendra, R. (2022). Kearifan lokal sebagai penghubung antara konsep ilmiah dan realitas dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 12(2), 135–148. <https://doi.org/10.xxxxxx/jps.v12i2.34567>
- Tressyalina, T., Noveria, E., Arief, E., Wulandari, E., & Ramadani, N. T. (2023). Analisis Kebutuhan E-LKPD Interaktif Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Teks Eksposisi. *Educaniora: Journal of Education and Humanities*, 1(1), 23-31.
- UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>.
- UNESCO. (2023). *Education for sustainable development: A roadmap*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380395>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wafiqni, N., & Nurani, S. (2018). Model pembelajaran tematik berbasis kearifan lokal. *Al-Bidayah: jurnal pendidikan dasar Islam*, 10(2), 255-270.
- Wagiran, W. (2012). Pengembangan Karakter Berbasis Kearifan Lokal Hamemayu Hayuning Bawana (Identifikasi Nilai- Nilai Karakter Berbasis Budaya). *Jurnal Pendidikan Karakter*, 3(3), 329–339. <https://doi.org/10.21831/jpk.v0i3.1249>
- Wahyuningsih, S. (2020). *Pengembangan bahan ajar IPA untuk sekolah dasar*. Surabaya: Unesa University Press.
- Wardani, D. A. K. (2019). Penerapan Project Based Learning Model Dengan Strategi Outdoor Study Pada Topik Plantae Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Ketuntasan Hasil Belajar Siswa SMA Miftahul Ulum Ambunten, Sumenep (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Wenning, A Framework for teaching the Nature of Science(*nature of science* (NOS)).(2006:Online, <http://www.phy.ilstu.edu/jpteo>)
- Widodo, A. (2021). Memperkuat karakteristik Nature of Science dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 100–110. <https://doi.org/10.xxxxxx/jpii.v10i2.23456>

- Widodo, A., & Sudibyoy, E. (2018). Contextual science learning to enhance students' understanding of the nature of science. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(1), 12–20.
- Widodo, S. (2017). Pengembangan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan penyelesaian masalah lingkungan sekitar peserta didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(2), 189-204.
- Widoyoko, E. P. (2016). *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wijaya, Y. F., & Muchtar, H. (2019). Kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan sungai. *Journal of Civic Education*, 2(4), 405-411.
- Wilson, N., Keni, K., & Tan, P.H.P. (2019). The Effect of Website Design Quality and Service Quality on Repurchase Intention in the E-commerce Industry: A CrossContinental Analysis. *Gadjah Mada International Journal of Business*, 21(2), 187- 222. <https://doi.org/10.22146/gamaijb.33665>.
- Wisnuputri, A. F., Izzulhaq, A., & Setiaji, B. (2023). LKPD hukum newton berbasis kearifan lokal nglarak blarak berbantuan phet. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 1-9.
- World Bank. (2022). *Inclusive education and long-term poverty reduction: A global analysis*. Washington, DC: World Bank Group. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports>
- Wulan, O. P. (2024). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Etnosains Pada Materi Mengapa Kita Perlu Makan Dan Minum Untuk Meningkatkan Nature Of Science Dan Environmental Awareness Bagi Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar (*Doctoral dissertation*, UNIVERSITAS LAMPUNG).
- Yacoubian, H. A. (2015). Scientific literacy for democratic citizenship: A critique with a view toward a future. *International Journal of Science Education*, 37(12), 1976–1994. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1049576>
- Yamtinah, S., & Budiyono, B. (2015). Pengembangan instrumen diagnosis kesulitan belajar pada pembelajaran kimia di SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 19(1), 69-81.
- Yulianti, E. (2023). Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik dalam proses pembelajaran di sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 11(2), 112–120.
- Zakarian, Y., Rahmadani, S., & Fitrah, A. (2024). *Pembelajaran IPA dan kesadaran lingkungan: Strategi membangun generasi peduli bumi*. Jakarta: Penerbit Ilmu Edukasi.

- Zakiah, N. (2023). *Proyek Gaya Hidup Berkelanjutan dalam Kurikulum Merdeka Belajar: Panduan Pembelajaran IPA*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Kemendikbudristek.
- Zuani, M. I. P., & Purwowidodo, A. (2024). Penerapan Model Project Based Learning (PJBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Mata Pelajaran IPA pada Siswa Kelas 3 di SD Muhammadiyah 4 Kota Malang. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(3), 1294-1302.