

**PENGARUH MODEL *GUIDED INQUIRY LEARNING* BERBASIS *PhET*
SIMULATIONS TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK KELAS V SD MATA PELAJARAN IPAS**

(Skripsi)

Oleh

**FARHAN IQBAL PRATAMA
NPM 2113053196**



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

ABSTRAK

PENGARUH MODEL *GUIDED INQUIRY LEARNING* BERBASIS *PhET SIMULATIONS* TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS V SD MATA PELAJARAN IPAS

Oleh

FARHAN IQBAL PRATAMA

Rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik menjadi pokok permasalahan penelitian ini. Tujuan penelitian adalah: (1) mengetahui pengaruh model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi sains; (2) perbedaan penerapan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* dengan model *guided inquiry learning* terhadap kemampuan literasi sains. Jenis penelitian adalah *quasi-experiment* dengan desain penelitian *non-equivalent control group*. Populasi penelitian adalah peserta didik SD Negeri 2 Bulurejo dengan sampel kelas VA sebagai kelompok eksperimen dan kelas VB sebagai kelompok kontrol. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, total sampel 41 peserta didik. Hasil analisis data menunjukkan: (1) rerata nilai *posttest* eksperimen lebih tinggi dibandingkan kontrol, yaitu $75,00 > 64,73$; (2) adanya pengaruh signifikan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $13,01 > 4,41$; (3) persentase kenaikan kemampuan literasi sains *R square* sebesar 42%; dan (4) adanya perbedaan signifikan pembelajaran menggunakan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap literasi sains dibandingkan pembelajaran yang hanya menggunakan model *guided inquiry learning* saja, dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $2,634 > 2,093$ (uji-t *posttest*) dan $4,327 > 2,093$ (uji-t nilai *N-Gain*). Selain itu, terdapat indikasi penurunan aktivitas peserta didik apabila menggunakan model *guided inquiry learning* saja tanpa adanya integrasi *PhET Simulations* dalam pembelajaran.

Kata kunci: kemampuan literasi sains, model *guided inquiry learning*, *PhET Simulations*, kelas V, sekolah dasar

ABSTRACT

THE EFFECT OF GUIDED INQUIRY LEARNING MODEL BASED ON PhET SIMULATIONS ON THE SCIENCE LITERACY SKILLS OF GRADE V ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS IN THE SUBJECT MATTER OF IPAS

By

FARHAN IQBAL PRATAMA

The low science literacy skills of students are the main problem. The research objectives are to know: (1) the effect of guided inquiry learning model based on PhET Simulations on science literacy skills; (2) the difference between utilizing guided inquiry learning model based on PhET Simulations and the only guided inquiry learning model on science literacy skills. The type of research is quasi-experiment with non-equivalent control group design. The research population is students of SD Negeri 2 Bulurejo, with samples of class VA as the experimental group and class VB as the non-experimental group. The sampling technique uses purposive sampling, a total sample of 41 students. The results of data analysis shows: (1) the average experimental posttest is higher than the non-experimental = $75.00 > 64.73$; (2) there is a significant effect of guided inquiry learning model based on PhET Simulations on students' science literacy skills with $F_{\text{count}} > F_{\text{table}} = 13.01 > 4.41$; (3) percentage increase in science literacy skills R square of 42%; and (4) there is a significant difference between utilizing guided inquiry learning model based on PhET Simulations on science literacy and engaging the only guided inquiry learning model, with $t_{\text{count}} > t_{\text{table}} = 2.634 > 2.093$ (posttest t-test) and $4.327 > 2.093$ (N-Gain value t-test). In addition, there is evidence of a decrease in learner activity when using the guided inquiry without integrating PhET Simulations into the learning.

Keywords: science literacy skills, guided inquiry learning model, PhET Simulations, grade V, elementary school

**PENGARUH MODEL *GUIDED INQUIRY LEARNING* BERBASIS *PhET*
SIMULATIONS TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK KELAS V SD MATA PELAJARAN IPAS**

Oleh

FARHAN IQBAL PRATAMA

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Jurusan Ilmu Pendidikan**



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

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL *GUIDED INQUIRY LEARNING* BERBASIS *PhET SIMULATIONS* TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS V SD MATA PELAJARAN IPAS**

Nama Mahasiswa : **Farhan Iqbal Pratama**

NPM : **2113053196**

Program Studi : **S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar**

Jurusan : **Ilmu Pendidikan**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



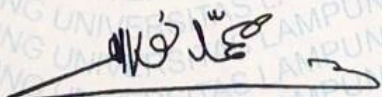
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ujang Efendi, M.Pd.I.
NIDN 0020068403


Deviyanti Pangestu, M.Pd.
NIP 199308032024212048

2. Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Ujang Efendi, M.Pd.I.



Sekretaris

: Deviyanti Pangestu, M.Pd.



Penguji Utama

: Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.
NIP 198705042014041001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 Maret 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farhan Iqbal Pratama
NPM : 2113053196
Program Studi : S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Jurusan : Ilmu Pendidikan
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “ Pengaruh Model *Guided Inquiry Learning* Berbasis *PhET Simulations* Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas V SD” adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang menjadi rujukan dikutip dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dan apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandarlampung, 20 Maret 2025
Yang membuat pernyataan



Farhan Iqbal Pratama
NPM. 2113053196

RIWAYAT HIDUP



Farhan Iqbal Pratama lahir di Tulungagung, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung pada tanggal 7 November 2000. Peneliti merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, buah cinta Bapak Juliyanto dan Ibu Wuryantini.

Peneliti telah menyelesaikan pendidikan formal mulai dari pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Nurul Ulum Tulungagung, Kecamatan Gadingrejo diselesaikan tahun 2007, Sekolah Dasar diselesaikan di SD Muhammadiyah Pringsewu, Kecamatan Pringsewu pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu diselesaikan tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu diselesaikan tahun 2019.

Tahun 2021, peneliti terdaftar sebagai mahasiswa S1 Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Jurusan Ilmu Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung diterima melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, pada tahun 2021 peneliti mengikuti kegiatan *Youth SDG's Conference* (YSC) tingkat nasional yang diselenggarakan oleh AIESEC UPN Veteran Yogyakarta dan mendapatkan penghargaan sebagai *The Best Group Presentation* dan *Talented Delegates*. Tahun 2023, peneliti mengikuti kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) pada program Kampus Mengajar selama satu semester dengan penempatan di SD Negeri 21 Way Ratai, Kabupaten Pesawaran. Tahun 2024, peneliti mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Ratu, Kecamatan Katibung, Kabupaten Lampung Selatan.

Adapun kegiatan lain, seperti Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SD Negeri 2 Tanjung Ratu, Kabupaten Lampung Selatan, mengikuti kegiatan penelitian bersama dosen tentang *Digital Leadership*, *publish* jurnal di Sinta 5 dengan judul “Pengaruh Media *Let’s Read* Berbasis *E-Book* Terhadap Minat Baca Peserta Didik Sekolah Dasar”, dan telah membuat karya berupa suplemen bahan ajar Matematika Kelas IV semester I, serta telah memiliki hak paten HKI berupa LKPD *Guided Inquiry Learning* Berbasis *PhET Simulations* Mata Pelajaran IPAS Materi Kelistrikan Kelas V SD.

MOTTO

“Sesungguhnya Kami telah memberikan kepadamu nikmat yang banyak”

(QS. Al-Kautsar (108): 1)

“Seorang mukmin itu sungguh menakjubkan, karena setiap perkaranya itu baik.

Namun, tidak akan terjadi demikian kecuali pada seorang mu'min sejati.

Jika ia mendapat kesenangan, ia bersyukur dan itu baik baginya.

Jika ia tertimpa kesusahan, ia bersabar dan itu baik baginya”

(HR. Muslim No. 7692)

*“Meskipun terkadang tidak diperlakukan baik oleh orang lain,
teruslah menjadi orang baik yang menebar banyak kebermanfaatan
bagi orang lain”*

(Farhan Iqbal Pratama)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kehadiran Allah Swt. atas nikmat dan karunia yang telah diberikan sehingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik.
Karya tulis ini, saya persembahkan untuk:

Kedua orang tuaku, Bapak Juliyanto dan Ibu Wuryantini
yang senantiasa memberikan kasih sayang dan ketulusan, mendidik dengan penuh kesabaran, jerih payah keringat dari pekerjaannya demi kebahagiaan buah hatinya, yang selalu menadahkan tangan, berdoa demi kebaikan dan kesuksesan ananda, serta tak kenal lelah dalam memberikan nasihat, motivasi dan dukungan yang tiada terhingga dalam mendukung pendidikan ananda hingga jenjang perkuliahan.

Kakak dan adikku tersayang, Reza Ilham Muzakki dan Inayah Intania Putri
yang senantiasa mendukung dan memberikan semangat serta telah melangitkan doa-doa baik kepada saya.

Almamater tercinta,
“Universitas Lampung”

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi dengan judul *“Pengaruh Model Guided Inquiry Learning Berbasis PhET Simulations Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas V SD”* adalah salah satu syarat meraih gelar sarjana di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Peneliti berterima kasih kepada Bapak Ujang Efendi, M.Pd.I. selaku dosen pembimbing I, Ibu Deviyanti Pangestu, M.Pd. selaku dosen pembimbing II dan Bapak Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si. selaku dosen pembahas yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya dalam memberikan arahan, bimbingan, motivasi, semangat, bantuan, saran, dan kritik terhadap proses penelitian yang peneliti laksanakan hingga selesai.

Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan dari berbagai pihak. Dengan kerendahan hati yang tulus, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Lampung, Ibu Prof. Ir. Lusmeila Afriani, D.E.A., I.P.M., yang telah memfasilitasi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini;
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd. yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan surat menyurat guna skripsi ini;
3. Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan FKIP Universitas Lampung, Bapak Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si. yang sudah memberikan masukan dan arahan selama proses penyelesaian skripsi;

4. Dosen Pembimbing Akademik (PA), Bapak Ujang Efendi, M.Pd.I., yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, nasihat, saran perbaikan dan kritik yang sangat bermanfaat selama perkuliahan dan proses penyelesaian skripsi;
5. Koordinator Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Universitas Lampung, Ibu Fadhilah Khairani, S.Pd., M.Pd. yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada seluruh mahasiswa untuk menyelesaikan skripsi dengan baik;
6. Dosen validator, Ibu Amrina Izzatika, M.Pd. dan Ibu Alif Luthvi Azizah, M.Pd. yang telah memberikan koreksi dan saran perbaikan terhadap instrumen dan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian;
7. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Karyawan Prodi S-1 PGSD Kampus B Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah membantu, mendukung dan mendoakan hingga skripsi ini selesai;
8. Kepala SD Negeri 2 Bulurejo, Bapak Darsilo, M.Pd. yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian;
9. Wali Kelas VA, Ibu Wuryantini, S.Pd., dan Wali Kelas VB, Bapak Fadhilah Ari Setiawan, S.Pd., yang telah memberikan izin dan dukungan kepada peneliti selama melaksanakan penelitian;
10. Segenap pendidik SD Negeri 2 Bulurejo atas doa dan dukungan selama penelitian;
11. Peserta didik SD Negeri 2 Bulurejo, terkhusus kelas VA dan VB yang telah membantu dan berpartisipasi aktif dalam penelitian;
12. Kepala Sekolah, Bapak Robani, S.Pd., Pendidik kelas VA dan Peserta didik kelas VA SD Negeri 1 Klaten yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan uji coba instrumen tes;
13. Sahabat karibku Lara Laylathul Sya'adah, Nurwahyudi, Tania Darojatun Mulya, Sherly Ika Savitri, Farida Julia Saputri, Wahyu Ringgit Kuncoro, Adelbertus Gading Ananta Putra, Annisa Salsabina Rahmadhani, Irmada Frahani, Wiranto Oktavian, Hafid Triawan, dan Niken Azzahra

terima kasih atas segala bantuan, motivasi, nasihat, saran dan semangat yang luar biasa dikala susah maupun senang;

14. Keluarga besar Forkom PGSD Universitas Lampung dan FPPI yang telah memberikan pengalaman luar biasa dalam berorganisasi dan mencoba hal-hal baru;
15. Rekan-rekan S1-PGSD Kampus B Angkatan 2021, terkhusus kelas C yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, motivasi dan doanya selama ini; dan
16. Seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam melancarkan penyusunan skripsi ini.

Bandarlampung, 20 Maret 2025



Farhan Iqbal Pratama
NPM 2113053196

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	13
C. Batasan Masalah	13
D. Rumusan Masalah	14
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	14
II. TINJAUAN PUSTAKA	17
A. Belajar.....	17
1. Konsep Belajar	17
2. Tujuan Belajar	17
3. Teori Belajar	18
4. Prinsip-Prinsip Belajar.....	21
B. Pembelajaran.....	22
1. Pengertian Pembelajaran	22
2. Tujuan Pembelajaran	22
3. Pembelajaran Kurikulum Merdeka	23
C. Model Pembelajaran.....	24
1. Pengertian Model Pembelajaran	24
2. Macam-Macam Model Pembelajaran.....	25
D. Model <i>Guided Inquiry Learning</i>	28
1. Pengertian Model <i>Guided Inquiry Learning</i>	28
2. Tujuan Model <i>Guided Inquiry Learning</i>	30
3. Karakteristik Model <i>Guided Inquiry Learning</i>	30
4. Langkah-langkah Model <i>Guided Inquiry Learning</i>	31
5. Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Guided Inquiry Learning</i>	33
6. Perbedaan Model <i>Guided Inquiry Learning</i> dengan <i>Inquiry Learning</i>	35

E.	Media Pembelajaran	36
1.	Definisi Media Pembelajaran.....	36
2.	Macam-Macam Media Pembelajaran.....	36
F.	Media Pembelajaran <i>PhET Simulations</i>	37
1.	Definisi <i>PhET Simulations</i>	37
2.	Karakteristik <i>PhET Simulations</i>	38
3.	Kelebihan dan Kekurangan <i>PhET Simulations</i>	39
4.	Cara Penggunaan <i>PhET Simulations</i>	40
G.	Kemampuan Literasi Sains	43
1.	Definisi Kemampuan Literasi Sains.....	43
2.	Indikator Kemampuan Literasi Sains	44
3.	Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kemampuan Literasi Sains	46
H.	Pembelajaran IPAS	47
1.	Pengertian Pembelajaran IPAS	47
2.	Tujuan Pembelajaran IPAS.....	48
I.	Penelitian Relevan.....	49
J.	Kerangka Pikir	52
K.	Hipotesis Penelitian.....	54
III.	METODE PENELITIAN	55
A.	Jenis dan Desain Penelitian	55
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	57
C.	Populasi dan Sampel Penelitian	57
1.	Populasi Penelitian	57
2.	Sampel Penelitian.....	58
D.	Variabel Penelitian	58
1.	Variabel Bebas (Independen).....	59
2.	Variabel Terikat (Dependen)	59
E.	Definisi Konseptual dan Operasional Penelitian	59
1.	Definisi Konseptual.....	59
2.	Definisi Operasional.....	60
F.	Prosedur Penelitian.....	62
G.	Teknik Pengumpulan Data	63
1.	Teknik Tes	63
2.	Teknik Non Tes.....	64
H.	Instrumen Penelitian.....	64
I.	Uji Prasyarat Instrumen Tes	67
1.	Uji Validitas	67
2.	Uji Reliabilitas	69
3.	Uji Daya Beda	70
4.	Taraf Kesukaran Soal	71
J.	Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis.....	72
1.	Peningkatan Pengetahuan (<i>N-Gain</i>)	73
2.	Uji Normalitas.....	73
3.	Uji Homogenitas	74
4.	Uji Hipotesis	75
5.	Uji-t.....	76

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	77
A. Hasil Penelitian	77
1. Persiapan Penelitian	77
2. Pelaksanaan Penelitian	77
B. Data Hasil Penelitian	78
1. Kelompok Eksperimen	78
2. Kelompok Kontrol	79
C. Analisis Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Penelitian	81
D. Hasil Analisis Data dan Pengujian Hipotesis	89
1. Peningkatan <i>N-Gain</i>	89
2. Keterlaksanaan Pembelajaran dan Aktivitas Peserta Didik	90
3. Uji Normalitas	95
4. Uji Homogenitas	97
5. Uji Hipotesis	98
a. Uji Regresi Linear Sederhana	98
b. Uji-t	101
E. Pembahasan	105
V. KESIMPULAN DAN SARAN	113
A. Kesimpulan	113
B. Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN	130

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan nilai rerata Indonesia PISA Tahun 2015 dan 2018.....	4
2. Hasil TIMSS Indonesia 4 periode terakhir.....	4
3. Hasil belajar IPAS Muatan IPA Kelas V SD Negeri 2 Bulurejo.....	7
4. Sintaks model <i>guided inquiry learning</i>	31
5. Sintaks model pembelajaran inkuiri.....	32
6. Kategori indikator dan sub indikator literasi sains dalam TOSLS	45
7. Kompetensi ilmiah yang diukur dalam literasi sains dan indikatornya	45
8. Data jumlah peserta didik Kelas V SD Negeri 2 Bulurejo TP. 2024/2025.....	57
9. Data jumlah sampel penelitian.....	58
10. Tahap penelitian.....	62
11. Kisi-kisi soal <i>pretest-posttest</i> kemampuan literasi sains.....	65
12. Kisi-kisi lembar observasi	66
13. Rubrik penilaian aktivitas pembelajaran model <i>guided inquiry Learning</i>	66
14. Klasifikasi validitas	68
15. Hasil uji coba validitas instrumen tes	68
16. Klasifikasi reliabilitas.....	70
17. Hasil uji reliabilitas	70
18. Kriteria daya beda soal.....	71
19. Hasil analisis daya beda soal	71
20. Klasifikasi tingkat kesukaran.....	72
21. Taraf kesukaran soal	72
22. Kategori <i>n-Gain</i>	73

23. Persebaran nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok eksperimen	78
24. Persebaran nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok kontrol.....	79
25. Data hasil penelitian.....	81
26. Distribusi frekuensi nilai <i>pretest</i> kelompok eksperimen dan kelompok kontrol	82
27. Distribusi frekuensi nilai <i>posttest</i> kelompok eksperimen dan kelompok kontrol	83
28. Rata-rata hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.....	84
29. Klasifikasi nilai <i>N-Gain</i>	89
30. Panduan pengkategorian keterlaksanaan model <i>guided inquiry learning</i> berbasis <i>PhET Simulations</i> oleh peneliti.....	90
31. Rerata persentase keterlaksanaan model <i>guided inquiry learning</i> berbasis <i>PhET Simulations</i> selama dua pertemuan.....	91
32. Panduan pengkategorian keterlaksanaan model pembelajaran terkait aktivitas peserta didik.....	92
33. Rekapitulasi aktivitas peserta didik kelompok eksperimen	92
34. Rekapitulasi aktivitas peserta didik kelompok kontrol	93
35. Hasil uji normalitas kelompok eksperimen	95
36. Hasil uji normalitas kelompok kontrol.....	96
37. Hasil uji homogenitas kelompok eksperimen.....	98
38. Hasil uji homogenitas kelompok kontrol	98
39. Hipotesis pertama.....	99
40. Nilai konstanta a dan koefisien b	100
41. Nilai F_{hitung} analisis ANOVA.....	100
42. Koefisien determinasi variabel X	101
43. Hipotesis kedua.....	101
44. Hasil uji-t nilai <i>posttest</i> kedua kelompok	102
45. Uji normalitas <i>N-Gain</i>	103
46. Uji homogenitas <i>N-Gain</i>	103
47. Uji-t <i>N-Gain</i>	103
48. Perbedaan kemampuan literasi sains dari rerata <i>posttest</i>	104
49. Perbedaan kemampuan literasi sains dari persentase <i>N-Gain</i>	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3. Google Chrome.....	40
4. Akses website <i>PhET Simulations</i>	41
5. <i>PHYSICS button</i> untuk akses praktik kelistrikan.....	41
6. Tampilan menu praktikum <i>PHYSICS</i>	41
7. Tampilan awal praktikum <i>Circuit Construction Kit: AC</i>	42
8. Tampilan setelah akses <i>play button</i>	42
9. Tampilan praktikum <i>Circuit Construction Kit: AC Laboratorium</i>	42
10. Contoh percobaan praktikum.....	43
11. Hubungan antara variabel X dan variabel Y	54
12. Desain penelitian (<i>non-equivalent control group design</i>).....	56
13. Ketercapaian nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	80
14. Persebaran nilai <i>pretest</i> kelompok eksperimen dan kontrol.....	82
15. Persebaran nilai <i>posttest</i> kelompok eksperimen dan kontrol	84
16. Perbandingan nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	85
17. Persentase ketercapaian indikator kemampuan literasi sains kelompok eksperimen	86
18. Persentase ketercapaian indikator kemampuan literasi sains kelas kontrol	87
19. Rerata kenaikan persentase kemampuan literasi sains.....	88
20. Persentase keterlaksanaan model <i>guided inquiry learning</i> berbasis <i>PhET Simulations</i>	90
21. Perbandingan persentase keaktifan peserta didik kelompok eksperimen dan kelompok kontrol	94
22. Normalitas Q-Q Plot <i>pretest</i> kelas eksperimen	96
23. Normalitas Q-Q Plot <i>posttest</i> kelas eksperimen	96
24. Normalitas Q-Q Plot <i>pretest</i> kelas kontrol	97

25. Normalitas Q-Q Plot <i>posttest</i> kelas kontrol.....	97
26. Foto bersama wali kelas IVA, IVB, VA dan VB setelah wawancara.....	332
27. Observasi pembelajaran kelas V SD Negeri 2 Bulurejo	332
28. Pelaksanaan uji coba instrumen tes di SD Negeri 1 Klaten	333
29. Pelaksanaan uji coba instrumen tes di SD Negeri 1 Klaten	333
30. Pelaksanaan uji coba instrumen tes di SD Negeri 1 Klaten	333
31. Pelaksanaan <i>pretest</i> di kelas VA SD Negeri 2 Bulurejo	334
32. Pelaksanaan <i>pretest</i> di kelas VB SD Negeri 2 Bulurejo	334
33. Pelaksanaan pembelajaran kelompok eksperimen (VA) pertemuan pertama	335
34. Pelaksanaan pembelajaran kelompok eksperimen (VA) pertemuan pertama	335
35. Pelaksanaan pembelajaran kelompok eksperimen (VA) pertemuan kedua	336
36. Pelaksanaan pembelajaran kelompok eksperimen (VA) pertemuan kedua	336
37. Pelaksanaan pembelajaran kelompok kontrol (VB) pertemuan pertama	337
38. Pelaksanaan pembelajaran kelompok kontrol (VB) pertemuan pertama	337
39. Pelaksanaan pembelajaran kelompok kontrol (VB) pertemuan kedua	338
40. Pelaksanaan pembelajaran kelompok kontrol (VB) pertemuan kedua	338
41. Pelaksanaan <i>posttest</i> di kelas VA SD Negeri 2 Bulurejo.....	339
42. Pelaksanaan <i>posttest</i> di kelas VB SD Negeri 2 Bulurejo	339

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
LAMPIRAN I. SURAT-SURAT PENELITIAN	
1. Surat izin penelitian pendahuluan.....	132
2. Balasan surat izin penelitian pendahuluan	133
3. Surat izin uji coba instrumen tes.....	134
4. Balasan surat izin uji coba instrumen tes	135
5. Surat izin penelitian	136
6. Balasan surat izin penelitian.....	137
LAMPIRAN II. DATA PENELITIAN PENDAHULUAN	
7. Rekapitulasi hasil STS ganjil IPAS kelas V SD Negeri 2 Bulurejo	139
LAMPIRAN III. LEMBAR VALIDASI AHLI	
8. Lembar validasi ahli modul ajar kelas eksperimen.....	142
9. Lembar validasi ahli modul ajar kelas kontrol	146
10. Lembar validasi ahli LKPD kelas eksperimen	150
11. Lembar validasi ahli LKPD kelas kontrol.....	153
12. Lembar validasi ahli observasi keterlaksanaan model pembelajaran dan aktivitas peserta didik	156
13. Lembar validasi ahli instrumen tes kemampuan literasi sains	158
LAMPIRAN IV. PERANGKAT PENELITIAN	
14. Modul ajar kelas eksperimen.....	162
15. Modul ajar kelas kontrol	198
16. Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran.....	229
17. Lembar observasi aktivitas peserta didik	238
18. Kisi-kisi instrumen tes.....	256
19. Soal uji coba instrumen tes.....	276

LAMPIRAN V. HASIL UJI INSTRUMEN TES

20. Rekapitulasi uji validitas instrumen tes.....	288
21. Rekapitulasi uji reliabilitas instrumen tes	289
22. Rekapitulasi uji daya beda soal.....	290
23. Rekapitulasi taraf kesukaran soal	291
24. Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	292
25. Lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok eksperimen.....	302
26. Lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok kontrol	303

LAMPIRAN VI. HASIL PENELITIAN

27. Nilai <i>pretest</i> kelompok eksperimen	305
28. Nilai <i>posttest</i> kelompok eksperimen	306
29. Nilai <i>pretest</i> kelompok kontrol.....	307
30. Nilai <i>posttest</i> kelompok kontrol.....	308
31. Interval nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok eksperimen.....	309
32. Interval nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok kontrol.....	310
33. Interval nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	311
34. Persentase Kenaikan Indikator Kemampuan Literasi Sains.....	312
35. Nilai <i>N-Gain</i> kelompok eksperimen	313
36. Nilai <i>N-Gain</i> kelompok kontrol.....	314
37. Penilaian keterlaksanaan model pembelajaran	315
38. Penilaian aktivitas peserta didik	316
39. Hasil uji normalitas <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	318
40. Hasil uji homogenitas <i>pretest</i>	319
41. Hasil uji homogenitas <i>posttest</i>	320
42. Uji regresi linear sederhana	321
43. Uji-t.....	323

LAMPIRAN VII. TABEL-TABEL STATISTIK

44. Tabel nilai r_{hitung} (<i>product moment</i>)	328
45. Tabel nilai distribusi F	329
46. Tabel nilai distribusi t.....	330

LAMPIRAN VIII. DOKUMENTASI PENELITIAN

47. Dokumentasi penelitian pendahuluan	332
48. Dokumentasi pelaksanaan uji coba instrumen tes	333
49. Dokumentasi pelaksanaan <i>pretest</i>	334
50. Dokumentasi kegiatan pembelajaran penelitian	335
51. Dokumentasi pelaksanaan <i>posttest</i>	339

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, modernisasi kehidupan telah menjadikan perkembangan dunia semakin cepat dan kompleks. Perubahan yang terjadi didasarkan pada aspek kehidupan masyarakat modern dalam meningkatkan kualitas hidupnya. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas hidup adalah dengan menempuh pendidikan. Pendidikan abad 21 telah memasuki era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan berkembang pesatnya ilmu pengetahuan (sains) dan teknologi. Pembelajaran pada abad 21 mengadopsi pembelajaran berbasis teknologi (Rosnaeni, 2021).

Perkembangan sains dan teknologi mendorong peningkatan keterampilan dalam dunia pendidikan, membekali peserta didik dengan potensi diri untuk menghadapi masa depan yang lebih baik. Seiring pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kebutuhan akan keterampilan abad 21 dalam ranah pendidikan juga semakin mendesak. Adapun tujuan utama digiatkannya keterampilan peserta didik abad ke-21 adalah mempersiapkan peserta didik agar dapat memecahkan masalah yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari yang kompetitif dan padat teknologi (Anagün Assoc, 2018; Cevik dan Senturk, 2019).

Salah satu keterampilan yang menjadi tujuan dari pendidikan sains adalah kecakapan dalam berliterasi. Adanya hal tersebut merupakan tuntutan zaman sekarang untuk tercapainya masyarakat yang memiliki kecakapan dalam literasi sains (*science literacy*). Literasi sains pertama kali diusulkan

oleh Paul De Hard Hurd, McCurry dan Rockefeller Brothers Fund di tahun 1958 sebagai tujuan pendidikan sains (Deboer, 2000). Literasi sains adalah kapasitas peserta didik dalam memanfaatkan pengetahuannya dalam sains untuk merumuskan hipotesis, menarik kesimpulan dan mengambil keputusan tentang permasalahannya berdasarkan data yang telah dikumpulkan (Effendi dkk., 2021; MM dkk., 2020; Widiyanti dkk., 2015). Literasi sains diharapkan dapat mengembangkan sumber daya manusia yang memiliki pemikiran logis dan terstruktur.

Literasi sains mendorong peserta didik untuk memahami konsep-konsep sains secara mendalam, berpikir kritis dan menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah yang relevan dengan kehidupan (S. Rahayu, 2017). Peserta didik dengan kemampuan literasi sains yang baik akan mampu memahami konsep, prinsip, serta teori ilmiah dalam berbagai situasi. Melalui literasi sains, pembelajaran lebih ditekankan pada pengembangan kompetensi peserta didik dalam penyelidikan ilmiah dan solusi dari masalah yang harus diselesaikan dalam kehidupan sehari-hari (Liu dkk., 2022; OECD, 2022).

Literasi sains menurut PISA diartikan sebagai:

“the use of scientific knowledge to identify questions, acquire new knowledge, explain scientific phenomena, and draw evidence-based conclusions about science-related issues”.

Berdasarkan penjelasan tersebut bahwa kemampuan literasi sains merupakan suatu keterampilan ilmiah dalam mengidentifikasi pertanyaan, menarik pengetahuan baru, menggambarkan kejadian ilmiah, menyimpulkan sesuai fakta, memahami ilmu sains, menyadari sains teknologi, dan melakukan partisipasi dalam isu sains (Cholifah dan Novita, 2022; OECD, 2018).

Literasi sains melibatkan partisipasi aktif dalam sebuah diskusi yang terinformasi tentang sains, keberlanjutan dan teknologi yang digunakan untuk memandu

pengambilan keputusan dan tindakan. Hal ini memerlukan kecakapan dalam menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang dan menilai penyelidikan ilmiah, serta meneliti dan menafsirkan data dan bukti secara kritis (OECD, 2024).

Kemampuan literasi sains tidak hanya mencerminkan pemahaman individu terhadap konsep-konsep sains, tetapi juga menjadi barometer kualitas pembelajaran sains di sekolah. Hal tersebut dapat diartikan bahwa literasi sains berfungsi sebagai tolok ukur keberhasilan pendidikan sains dalam membekali peserta didik dalam berpikir kritis, memecahkan masalah dan mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah. Oleh karena itu, literasi sains menjadi kunci utama dalam menghadapi kompleksitas tantangan abad 21 yang semakin menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Salah satu program yang dapat mengukur kemampuan literasi pendidikan di suatu negara adalah PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*). Berdasarkan hasil survei PISA sejak tahun 2000 sampai tahun 2022 menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan peringkat literasi yang rendah. Hal ini dibuktikan dari hasil survei PISA tahun 2015 di mana rata-rata nilai literasi sains negara OECD adalah 493. Sedangkan, Indonesia memperoleh skor 403 dari yang sebelumnya 382 dan menempatkan Indonesia naik 6 peringkat dari yang sebelumnya 2 terbawah di tahun 2012 (Kemdikbud, 2016).

Hasil survei PISA 2018 Indonesia dengan skor 396 menyatakan bahwa Indonesia masih terpaut jauh dari rerata negara OECD yang mencapai skor 489. Hal ini menunjukkan bahwa upaya peningkatan kualitas pendidikan sains di Indonesia masih perlu ditingkatkan secara signifikan. Tabel berikut ini menyajikan perbandingan hasil survei PISA Indonesia tahun 2015 dan 2018.

Tabel 1. Perbandingan nilai rerata Indonesia PISA Tahun 2015 dan 2018

ASPEK	PISA 2015	PISA 2018
Kemampuan Membaca	397	371
Kemampuan Matematika	386	379
Kemampuan Kinerja Sains	403	396
Perlu diketahui bahwa indikator dan metode yang digunakan untuk survei PISA tahun 2015 dan 2018 sama. Hal yang membedakan adalah tahun 2015 ada 70 negara yang disurvei, sedangkan di tahun 2018 bertambah menjadi 79 negara.		

Sumber: (Tohir, 2019).

Selanjutnya, hasil survei literasi sains PISA tahun 2022, Indonesia memperoleh skor 383 dari rata-rata negara OECD 384. Meskipun skor tersebut turun dari tahun 2018, Indonesia dalam literasi sains naik 6 peringkat. Hasil PISA 2022 menunjukkan hasil belajar secara internasional akibat pandemi. Peningkatan peringkat tersebut menunjukkan ketangguhan sistem pendidikan Indonesia dalam mengatasi *learning loss* akibat pandemi Covid-19 (Kemdikbud, 2023).

Selain pengukuran yang dilakukan oleh PISA, literasi sains juga diukur oleh TIMSS (*Trend in International Mathematics and Science Study*). TIMSS menyediakan data tren yang andal dan tepat waktu mengenai pencapaian matematika dan sains yang diselenggarakan oleh IEA (*International Association for Evaluation of Educational Achievement*), sebuah asosiasi internasional yang menilai prestasi pendidikan. Pengukuran oleh TIMSS mengukur hasil pencapaian belajar siswa kelas 4 dan 8 dalam bidang matematika dan sains. Berdasarkan hasil pengukuran TIMSS terbaru tahun 2015, Indonesia menempati peringkat 44 dari 49 negara dengan skor 397.

Tabel 2. Hasil TIMSS Indonesia 4 periode terakhir

HASIL TIMSS				
Tahun	Peringkat	Peserta	Rata-rata Skor Indonesia	Rata-rata Skor Internasional
2003	35	46 negara	411	467
2007	36	49 negara	397	500
2011	38	42 negara	386	500
2015	44	49 negara	397	500

Lanjutan Tabel 2.

Kriteria TIMSS:

- 400 = *low* (rendah)
- 475 = *intermediate* (sedang)
- 550 = *high* (tinggi)
- 625 = *advance* (lanjut)

Sumber: (Hadi dan Novaliyosi, 2019).

Berdasarkan hasil survei PISA pada tiga tahun 2015, 2018 dan 2022 serta hasil TIMSS di tahun 2015 secara konsisten menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di negara Indonesia masih jauh di bawah standar internasional. Hasil yang kurang memuaskan ini mengindikasikan bahwa upaya untuk mengintegrasikan literasi sains sebagai kompetensi inti pendidikan abad 21 di Indonesia belum optimal. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan dalam proses pembelajaran yang mengedepankan pada kemampuan literasi, numerasi dan sains.

Rendahnya kemampuan literasi sains disebabkan pula oleh rendahnya minat membaca peserta didik dan minimnya pengetahuan pendidik tentang pentingnya literasi sains di pembelajaran abad 21. Rendahnya minat membaca dapat berimplikasi pada literasi sains peserta didik di SD (Suparya dkk., 2022). Pemahaman konsep dasar dalam sains perlu diajarkan kepada peserta didik melalui metode ilmiah sehingga mereka mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari (Sarminah, 2018). Namun, seringkali pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik cenderung tidak kontekstual dan menyebabkan terjadinya miskonsepsi akibat salah memilih sumber belajar. Pemilihan buku yang tepat sebagai sumber literasi sains perlu dilakukan dengan baik. Adapun aspek yang perlu dilibatkan dalam analisis buku ajar yang baik adalah dengan memperhatikan aspek literasi sains, yaitu konten, proses dan konteks (Aqil, 2017).

Rendahnya literasi sains dapat menyebabkan peserta didik menjadi lambat dalam merespon dan mengatasi permasalahan serta perubahan lingkungan sekitar (Nofiana dan Julianto, 2018). Peserta didik perlu mengetahui betapa pentingnya mempelajari sains dalam membangun persepsi peserta didik tentang kegunaan, kebermanaknaan dan kebutuhan sains dalam kehidupan. Dengan demikian, pendidik harus mengutamakan apa yang menjadi kebutuhan peserta didik dalam upaya meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didiknya.

Peran pendidik menjadi salah satu hal yang dapat memengaruhi kemampuan literasi sains peserta didik. Nampaknya, masih banyak pendidik yang dalam pembelajarannya berorientasi pada penguasaan materi dan jarang melatih peserta didiknya dalam mengembangkan kemampuan inkuiri serta memahami konsep (Yusmar dan Fadilah, 2023). Namun, pendidik juga dalam hal ini dituntut untuk menyelesaikan pemberian materi pelajaran sesuai target kurikulum, sehingga berpengaruh terhadap peserta didik dalam mengikuti ritme pembelajaran dari pendidik dan mengakibatkan terjadinya miskonsepsi pada konsep-konsep sains (Fuadi dkk., 2020). Berdasarkan pernyataan tersebut, pendidik dalam memberikan pembelajaran hanya berfokus pada materi dan tidak melibatkan peserta didik secara aktif sehingga menyebabkan kemampuan literasi sains peserta didik rendah.

Survei oleh peneliti di SD Negeri 2 Bulurejo dilakukan melalui kegiatan observasi dan wawancara. Wawancara dilakukan bersama empat pendidik, antara lain: (1) pendidik kelas IV A, Ibu Elin Septiyana, S.Pd.; (2) pendidik kelas IV B, Ibu Etika Valentina, S.Pd.; pendidik kelas V A, Ibu Wuryantini, S.Pd.; dan (4) pendidik kelas V B, Bapak Fadillah Ari Setiawan, S.Pd. yang dilakukan pada tanggal 1 Agustus 2024. Berdasarkan hasil survei diperoleh hasil bahwa selama pembelajaran berlangsung terutama pada mata pelajaran IPAS muatan IPA, pendidik belum menggunakan model yang mampu membuat peserta didik aktif menemukan pengetahuannya sendiri.

Model pembelajaran yang digunakan belum muncul sehingga pembelajaran berlangsung hanya sebatas memindahkan pengetahuan pendidik ke peserta didik. Pelaksanaan pembelajarannya pun sering menggunakan metode ceramah dan diskusi yang terfokus pada pendidik. Media pembelajarannya pun hanya buku saja, tanpa melibatkan media yang lebih mampu meningkatkan pemahaman konsep sains dan literasi sains peserta didik.

Hal tersebut menyebabkan rendahnya keterlibatan peserta didik secara aktif dalam menemukan konsep materi pelajaran IPAS dan kurang dilatihnya kemampuan berpikir peserta didik secara saintifik. Rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik kelas V ditandai oleh beberapa hal, seperti: (1) peserta didik kelas V mempunyai minat baca yang rendah, dapat dilihat dari banyaknya peserta didik yang memilih bermain daripada membaca buku di perpustakaan; (2) soal tes yang diberikan oleh pendidik belum dirumuskan berdasarkan domain kompetensi literasi sains; dan (3) hasil belajar yang diperoleh peserta didik kelas V mata pelajaran IPAS muatan IPA masih cenderung rendah.

Tabel 3. Hasil belajar IPAS Muatan IPA Kelas V SD Negeri 2 Bulurejo

Kelas	Jumlah Peserta Didik	KKTP			
		Tercapai ≥ 70		Belum Tercapai < 70	
		Angka	Persentase	Angka	Persentase
V A	20	2	10%	18	90%
V B	21	7	33,3%	14	66,7%
Jumlah	41	9	22%	32	78%
Sumber: Aplikasi STS Ganjil IPAS Kelas V SD Negeri 2 Bulurejo TP 2024/2025.					

Berdasarkan data di atas didapatkan bahwa nilai IPAS peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo dikatakan tercapai apabila telah memenuhi nilai KKTP yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 70. Terlihat pada kelas V A yang memiliki persentase ketercapaian pembelajaran IPAS sebesar 10% yang berarti terdapat 2 peserta didik yang telah mencapai KKTP dan 18 sisanya belum mencapai KKTP.

Sedangkan, kelas V B memiliki persentase ketercapaian lebih tinggi dari kelas V A, yaitu 33,3% yang artinya terdapat 7 peserta didik tercapai dan 14 sisanya belum tercapai.

Berdasarkan data yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa dari keseluruhan peserta didik kelas V dengan total 41 peserta didik, terdapat 9 peserta didik tuntas dengan persentase 22% dan 32 peserta didik belum tercapai dengan persentase 78% yang artinya diperlukan perbaikan terhadap pembelajaran IPAS sehingga persentase ketercapaian total pada pembelajaran IPAS bisa mencapai target $\geq 70\%$. Selain itu, adanya perbedaan yang mencolok antara ketercapaian nilai STS IPAS pada kedua kelas tersebut mendorong peneliti untuk mengetahui penyebab lebih lanjut dari adanya perbedaan hasil belajar IPAS pada kelas V SD Negeri 2 Bulurejo terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil belajar dengan literasi sains. Literasi sains berpengaruh terhadap kemampuan kognitif peserta didik. Pembelajaran berbasis literasi sains mampu memberikan pengaruh positif dalam peningkatan hasil belajar peserta didik. Artinya, semakin tinggi kemampuan literasi sains maka semakin tinggi pula hasil belajar peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa literasi sains dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik (I. D. Lestari, 2017; Nugraheni dkk., 2017; Yusuf dkk., 2022). Berdasarkan pendapat tersebut, dapat diasumsikan bahwa hasil belajar secara kognitif peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo dapat menjadi indikasi bahwa kemampuan literasi sains yang dimiliki oleh peserta didik masih rendah. Oleh karena itu, perlu adanya upaya menyelenggarakan pembelajaran sains yang mampu melatih dan meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik di SD Negeri 2 Bulurejo.

Mengingat pentingnya literasi sains, maka mendidik masyarakat agar memiliki kemampuan yang cakap dalam berliterasi sains merupakan suatu keharusan dalam reformasi pendidikan berbasis sains di negara kita. Hal ini merupakan tantangan bagi pendidik dalam menyelenggarakan pembelajaran terintegrasi dengan kemampuan literasi sains di setiap kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan dalam memberikan pengajaran kepada peserta didiknya.

Adapun penelitian sebelumnya meneliti terkait model pembelajaran, seperti *Discovery Learning*, *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), dan *Inquiry Learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik mendapatkan hasil yang berbeda-beda. Kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD Unggulan Muslimat NU Kudus naik dari 45% menjadi 81,5 % dengan penerapan model *discovery learning* dibantu dengan media audiovisual selama II siklus penelitian (Niswatuazzahro dkk., 2018). Saran dari penelitian tersebut hendaknya pendidik membimbing dengan memberi petunjuk kepada peserta didik terkait identifikasi masalah dan hipotesis.

Penggunaan model PBL dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD Muhammadiyah 2 Kota Kupang dengan skor *Mean* = 23,51 kategori sangat tinggi (Aiman dan Ahmad, 2020). Melalui pembelajaran PBL, peserta didik dilatih untuk merancang solusi dari permasalahan yang dihadapinya. Oleh karena itu, model PBL dinilai dapat meningkatkan literasi sains peserta didik SD. Namun, masih perlu adanya kajian lebih lanjut terkait model pembelajaran lain yang lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik SD (Tamam dan Subrata, 2022).

Selanjutnya, penggunaan model PjBL dapat meningkatkan skor *n-gain* sebesar 0,73 pada kelas eksperimen peserta didik kelas V SDN 075018 Afilaza yang berarti kemampuan literasi sains peserta didik juga meningkat. Pendidik tidak hanya membantu, tetapi juga membimbing peserta didik dalam menumbuhkan keterampilan literasi sains (Telaumbanua dkk., 2024).

Selain itu, adapula penggunaan model inkuiri dinilai dapat digunakan untuk melatih literasi sains peserta didik SD (Aprilia dkk., 2021). Penelitian di Gugus VIII Kecamatan Sawan yang terdiri dari enam sekolah dasar mendapatkan skor rerata 27,87 yang berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik SD (Muliastri, 2018).

Ada beberapa tipe pembelajaran inkuiri, yaitu *free inquiry*, *guided inquiry* dan *modified free inquiry*. Penerapan model *guided inquiry* dalam meningkatkan literasi sains lebih sesuai diterapkan dalam pembelajaran sekolah dasar karena peran pendidik membimbing peserta didik dalam belajarnya. Model *guided inquiry learning* terbukti mampu dalam meningkatkan keterampilan yang harus dimiliki peserta didik, seperti kemampuan dalam pemahaman konsep pengetahuan, kemampuan berpikir kritis dan kreatif, dan kemampuan literasi sains (Fa'idah dkk., 2019).

Berdasarkan penelitian terdahulu terkait penerapan model-model pembelajaran terhadap kemampuan literasi sains, peneliti mengambil keputusan dengan memilih model inkuiri tipe *guided inquiry learning* sebagai solusi yang dinilai dapat meningkatkan literasi sains. Hal tersebut didasarkan pada saran dari penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa perlu adanya kajian lebih mendalam terkait model yang cocok diterapkan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik SD. Selain itu, pendidik yang dituntut untuk membimbing peserta didik dalam mengidentifikasi masalah, menemukan hipotesis dan penyelesaiannya menjadi rujukan peneliti untuk menerapkan model *guided inquiry learning* karena sintaks yang sesuai dan peran pendidik dalam membimbing peserta didik.

Upaya peningkatan kemampuan literasi sains dapat dilakukan dengan penerapan model *guided inquiry* pada materi pembelajaran yang berbasis saintifik (Istiqomah dan Hariyono, 2019). Alasan lain yang mendasari peneliti memilih model *guided inquiry learning* karena pembelajaran model tersebut

mengaitkan materi yang diajarkan dengan kehidupan nyata di sekitar peserta didik dan mendorong pemahaman penerapan dalam kehidupan sehari-hari sehingga literasi sains peserta didik dapat meningkat (N. A. R. Dewi dan Sunarti, 2018).

Pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan model *guided inquiry* efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik dengan *gain score* sebesar 0,84 terkategori tinggi, rata-rata nilai *posttest* 92 dengan ketuntasan belajar 100% (Yessi, 2019). Hasil analisis Uji-T mendapatkan nilai signifikansi sejumlah 0,000 yang artinya $< 0,05$ sehingga H_1 diterima. Model *guided inquiry* berpengaruh signifikan terhadap penguasaan literasi sains peserta didik kelas V SD MI Darul Hijrah Madani Kota Kupang (Aiman dkk., 2021). Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat diterapkan pada pembelajaran di kelas dalam rangka meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik adalah dengan menerapkan pembelajaran berbasis model *guided inquiry learning*.

Penerapan *guided inquiry* pada pembelajaran abad 21 dapat diintegrasikan dengan media pembelajaran. Media berperan penting dalam proses pembelajaran (Satria dan Herumurti, 2021). Media digital yang dapat mendukung literasi sains adalah *PhET Simulations*. *PhET Simulations* merupakan sebuah *website* yang mampu menyediakan sarana praktikum digital berupa simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan tentang sains yang dapat diakses secara gratis untuk kepentingan belajar peserta didik (Hidayat dkk., 2019; Ramadani dan Nana, 2020).

Penggunaan media *PhET Simulations* memberi kemudahan bagi peserta didik dalam memahami konsep yang dipelajari (Price dkk., 2017; Salame dan Makki, 2021). Simulasi interaktif yang disediakan *PhET Simulations* mampu membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan mendorong mereka untuk aktif mengeksplorasi konsep-konsep sains secara mandiri. *PhET Simulations* menjadi alternatif yang strategis karena membutuhkan keterlibatan langsung peserta didik dalam bekerja sendiri maupun kelompok untuk menyelesaikan

permasalahan sains melalui laboratorium virtual dan peserta didik juga segera mendapatkan umpan balik langsung dari komputer, terutama pada pembelajaran fisika (Masita dkk., 2020). Hal ini memungkinkan peserta didik untuk membangun pemahaman konsep yang lebih kuat dan bermakna dibandingkan dengan hanya mendengarkan penjelasan atau membaca buku teks saja.

PhET Simulations dinilai sebagai media yang dapat membantu peserta didik memahami konsep sains secara visual menggunakan grafik dinamis (Mahtari dkk., 2020). Adanya integrasi media *PhET Simulations* dalam pembelajaran dinilai dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas belajar peserta didik (Ristina dkk., 2020). Penggunaan *PhET Simulations* sebagai laboratorium virtual sains dapat meningkatkan literasi sains peserta didik (Fatmawati dan Pertiwi, 2024; Warmadewi, 2022). Hal inilah yang menjadi acuan peneliti untuk mencoba melaksanakan penelitian yang mengintegrasikan *PhET Simulations* ke dalam pembelajaran dengan model *guided inquiry*.

Adapun penelitian sebelumnya menyatakan bahwa integrasi dari pembelajaran model *guided inquiry* dengan media *PhET Simulations* dapat lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik sekolah dasar. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil penelitian bahwa t_{hitung} sebesar 6,46 dan t_{tabel} sebesar 2,03 dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ artinya H_a diterima. Nilai rata-rata hasil kemampuan literasi sains pada kelas eksperimen sebesar 87,69 lebih baik dibanding kelas kontrol sebesar 75,9 sehingga model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis media interaktif *PhET* memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik SD (Suarmika dkk., 2024). Berdasarkan pendapat tersebut, dapat digunakan sebagai acuan bahwa penggunaan media *PhET Simulations* dalam pembelajaran ilmu sains berbasis *guided inquiry* dinilai dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik secara signifikan.

Salah satu materi dalam muatan IPA mata pelajaran IPAS kelas V yang dapat diterapkan menggunakan *PhET Simulations* adalah energi listrik. Simulasi praktik yang dapat diterapkan berupa rangkaian listrik dan bagaimana energi listrik dapat mengalir. Penerapan model *guided inquiry* dengan media *PhET Simulations* diharapkan dapat membuat pembelajaran lebih terfokus pada peserta didik sehingga pemahaman konsep sains peserta didik dapat meningkatkan kemampuan literasi sains. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *Guided Inquiry Learning* Berbasis *PhET Simulations* Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas V SD Mata Pelajaran IPAS”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti mengidentifikasi masalah dalam penelitian sebagai berikut.

1. Kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih rendah menurut data PISA dan TIMSS.
2. Pendidik belum mengintegrasikan pembelajaran abad 21 yang berbasis teknologi.
3. Pendidik hanya memanfaatkan sumber belajar berupa buku dalam menyampaikan pembelajaran belum menggunakan media ajar.
4. Pembelajaran yang terjadi masih berpusat pada pendidik (*teacher centered*).
5. Kurang minatnya peserta didik dalam melakukan kegiatan literasi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, selanjutnya peneliti melakukan pembatasan masalah agar penelitian yang dilakukan lebih terfokus dan terarah. Penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal sebagai berikut.

1. Model *guided inquiry learning* berbasis media *PhET Simulations*.
2. Kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti merumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. “Apakah terdapat pengaruh model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD mata pelajaran IPAS?”
2. “Apakah terdapat perbedaan penerapan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* dengan model *guided inquiry learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD mata pelajaran IPAS?”

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. “Mengetahui pengaruh model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi peserta didik kelas V SD mata pelajaran IPAS”.
2. “Mengetahui perbedaan penerapan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* dengan model *guided inquiry learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD mata pelajaran IPAS”.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoretis
Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi, menambah wawasan pembaca dan bermanfaat dalam pelaksanaan pembelajaran Topik B Bab 3 buku IPAS kelas V SD. Melalui penerapan model *guided inquiry learning* berbasis media *PhET Simulations* pada peserta didik kelas V sekolah dasar diharapkan dapat berpengaruh

terhadap peningkatan kemampuan literasi sains, serta mampu menjadi pendorong dan memberikan dukungan dalam penelitian lanjutan yang terkait dengan penelitian ini dalam bidang PGSD.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

a. Peserta Didik

Memberikan pengalaman belajar yang lebih menekankan pada kegiatan aktif peserta didik dalam menemukan pengetahuannya melalui model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations*. Penelitian ini juga diharapkan mampu meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik melalui aktivitas pembelajaran IPAS muatan IPA pada materi energi listrik.

b. Pendidik

Memberikan wawasan kepada pendidik tentang penggunaan model *guided inquiry learning* yang diintegrasikan dengan media *PhET Simulations* dalam rangka meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, mengembangkan kemampuan pendidik dalam menyelenggarakan pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik (*student centered learning*). Selain itu, adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi pembelajaran sehingga dapat meningkatkan profesionalitas pendidik saat melaksanakan proses belajar mengajar di kelas.

c. Kepala Sekolah

Hasil penelitian ini dapat memberikan dampak positif yang dapat membantu kepala sekolah dalam meningkatkan proses pembelajaran oleh pendidik. Adanya peningkatan dalam pembelajaran yang dilaksanakan pendidik diharapkan mampu meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik khususnya di SD Negeri 2 Bulurejo.

d. Peneliti Selanjutnya

Adanya penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan menjadi bahan rujukan oleh peneliti yang akan meneliti kajian serupa mengenai penggunaan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

3. TINJAUAN PUSTAKA

A. Belajar

1. Konsep Belajar

Belajar dimaknai sebagai proses yang dilakukan dalam rangka mengubah perilaku yang dihasilkan melalui interaksi individu dengan lingkungannya. Perubahan perilaku yang terjadi terhadap hasil belajar bersifat kontinu, fungsional, aktif, positif, dan terarah (Pane dan Dasopang, 2017). Adanya kegiatan belajar didasarkan pada tujuan yang terencana dan terstruktur sehingga dalam belajar seseorang sudah memiliki tujuan yang ingin dicapai (Setiawan, 2017). Usaha secara sadar membentuk diri melalui kegiatan fisik, mental maupun emosional untuk memperoleh keberhasilan dan manfaat dari suatu aktivitas yang difasilitasi oleh pendidik maupun peserta didik itu sendiri disebut aktivitas pembelajaran (Mirdanda, 2019).

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat diambil makna bahwa belajar adalah proses yang menyebabkan seseorang mengalami perubahan tingkah laku. Perubahan tingkah laku dapat terjadi karena adanya interaksi dengan lingkungannya secara terstruktur dan memiliki tujuan tertentu yang hendak dicapai.

2. Tujuan Belajar

Adanya proses belajar merupakan perhubungan antara stimulus dan respon yang didapat. Stimulus adalah segala sesuatu yang dapat merangsang terjadinya kegiatan belajar, seperti pikiran, perasaan atau hal lainnya yang diterjemahkan oleh alat indera. Sedangkan, respon adalah

interaksi yang dimunculkan oleh pembelajar ketika belajar (Miswar, 2017). Belajar yang dilakukan oleh seseorang tentunya memiliki tujuan yang telah ditetapkan untuk mewujudkan suatu perubahan dalam dirinya.

Tujuan dari belajar adalah untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman agar menjadi manusia yang memiliki wawasan luas dan mampu mengatasi segala permasalahan yang dihadapinya (Herawati, 2018). Demi mencapai tujuan tersebut, maka diperlukan lingkungan belajar yang kondusif. Kondisi perubahan tingkah laku individu yang diperoleh melalui proses belajar disebut sebagai tujuan belajar. Melalui kegiatan belajar diharapkan terjadi perubahan (peningkatan) bukan pada aspek kognitif saja, melainkan aspek-aspek yang lain, seperti sikap dan keterampilan (Isti'adah, 2020).

Berdasarkan pendapat ahli di atas, tujuan dari belajar adalah untuk mendapatkan pengetahuan, pengalaman dan mengubah tingkah laku seseorang terhadap lingkungan sekitar sebagai wujud adanya peningkatan. Peningkatan yang terjadi, yaitu pada ranah kognitif, afektif dan psikomotor melalui interaksi antara stimulus dan respon.

3. Teori Belajar

Teori belajar merupakan kerangka konseptual yang menjelaskan bagaimana informasi diserap, diproses dan diingat selama proses belajar berlangsung. Teori belajar membantu pendidik dalam menganalisis dan mengevaluasi dari keseluruhan aktivitas pembelajaran peserta didik (Mokalu dkk., 2022). Pemahaman tentang cara penyelenggaraan kegiatan belajar yang baik dapat membantu proses belajar menjadi lebih efektif.

Adapun macam-macam teori belajar adalah sebagai berikut.

a. Teori Behaviorisme

Teori behaviorisme adalah teori belajar yang berorientasi pada perubahan tingkah laku. Belajar menurut teori behaviorisme adalah perkembangan perilaku yang dapat diamati, diukur dan dihasilkan

melalui respon pembelajaran terhadap adanya rangsangan. Tanggapan terhadap rangsangan yang ada diperkuat dengan umpan balik terhadap perilaku dari kondisi yang diinginkan (Djamaluddin dan Wardana, 2019). Teori behaviorisme mengutamakan pengukuran untuk melihat perubahan tingkah laku melalui stimulus dari pendidik yang dilihat dari cara peserta didik merespon (Mudlofir dan Rusydiyah, 2016).

Berdasarkan penjelasan di atas, belajar menurut teori behaviorisme berkaitan dengan perubahan tingkah laku pada individu. Perubahan tersebut terbentuk dari interaksi antara stimulus dan respon.

b. Teori Kognitivisme

Belajar menurut teori kognitivisme adalah proses internal yang mencakup ingatan, retensi, pengolahan informasi, emosi, dan aspek-aspek kejiwaan lainnya yang melibatkan proses berpikir yang kompleks (Nurhadi, 2020). Teori belajar kognitivisme mengutamakan proses dibandingkan dengan hasil yang akan dicapai (Wisman, 2020). Hal penting dalam teori ini adalah pemahaman terhadap situasi yang ada di lingkungan sehingga peserta didik mampu memecahkan masalah yang dihadapi dan bagaimana peserta didik berpikir.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dimaknai bahwa teori belajar kognitivisme adalah teori yang menekankan pada proses belajar dan proses berpikir dalam memperoleh pengetahuan baru. Pengetahuan baru yang didapat digunakan dalam pemecahan permasalahan yang dihadapi peserta didik dalam lingkungannya.

c. Teori Humanistik

Teori belajar humanistik adalah teori yang mengedepankan bagaimana memanusiakan manusia, kesuksesan dari teori ini ditandai dengan peserta didik mampu mengenali diri dan

lingkungannya dengan baik (Sumantri dan Ahmad, 2019). Melalui teori ini, peserta didik dituntut untuk dapat mengembangkan potensi yang dimiliki (Nast dan Yarni, 2019). Pendidik dalam teori ini tidak hanya mentransferkan pengetahuan atau nilai saja, namun pendidik harus mengondisikan peserta didiknya dengan kasih sayang sehingga lebih peka terhadap lingkungannya (Saputri, 2022).

Berdasarkan pendapat beberapa ahli di atas, teori belajar humanistik adalah cara belajar yang memanusiakan manusia sehingga dapat memahami diri sendiri dan lingkungannya. Pendidik harus mampu membuat kondisi belajar yang mengutamakan perilaku baik dan peka terhadap peserta didiknya.

d. Teori Konstruktivisme

Teori konstruktivisme menjelaskan bahwa pengetahuan dibentuk oleh individu dan pengalaman adalah kunci utama dari belajar bermakna. Konstruktivisme adalah teori yang memberikan keluasan berpikir kepada peserta didik dan menuntut mereka mempraktikkan teori yang sudah diketahui dalam kehidupannya (Suparlan, 2019). Dalam teori ini, peserta didik berperan aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri, baik menyelaraskan maupun membandingkan informasi yang diperoleh dengan pengetahuan awal untuk menghasilkan pengetahuan konsep baru dalam kognitif mereka (Mustafa dan Roesdiyanto, 2021). Teori konstruktivisme identik dengan pembelajaran kontekstual yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*) sehingga memberi kebebasan dalam mengonstruksi pengetahuan yang diterima secara mandiri (Solichin, 2021).

Berdasarkan penjelasan di atas, teori konstruktivisme berorientasi pada keaktifan peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri untuk menghasilkan konsep baru dalam proses belajarnya. peneliti juga menyimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan

menggunakan landasan teori belajar konstruktivisme untuk menciptakan pengalaman belajar yang mengedepankan peserta didik sebagai subjek. Teori tersebut sesuai dengan model *guided inquiry* karena di dalamnya mencakup langkah-langkah yang membuat peserta didik aktif dalam menemukan pengetahuannya sendiri melalui suatu proses praktik yang dibimbing oleh pendidik.

4. Prinsip-Prinsip Belajar

Prinsip belajar merupakan pedoman yang digunakan dalam merancang, menerapkan dan mengevaluasi proses pembelajaran agar lebih efektif dan efisien. Prinsip-prinsip belajar tersebut antara lain:

- a. pengalaman belajar yang mendalam dan memiliki arti bagi kehidupan peserta didik;
- b. minat;
- c. tujuan;
- d. kebutuhan;
- e. komitmen; dan
- f. berambisi tinggi (Akhiruddin dkk., 2019).

Pendapat lain juga mengungkapkan bahwa prinsip-prinsip belajar terdiri dari:

- a. prinsip perhatian dan motivasi;
- b. prinsip keaktifan
- c. prinsip keterlibatan langsung
- d. prinsip pengulangan;
- e. prinsip tantangan;
- f. prinsip balikan dan penguatan; dan
- g. prinsip perbedaan individu (Darman, 2020).

Berdasarkan penjelasan di atas, prinsip-prinsip belajar harus memfokuskan dan memotivasi peserta didik dalam terlibat aktif di setiap proses belajarnya. Belajar yang baik memerlukan adanya umpan balik dan penguatan dari tantangan yang dihadapinya.

B. Pembelajaran

1. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik, dengan bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar (Pane dan Dasopang, 2017). Interaksi yang terjadi dimaksudkan untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam rangka menciptakan perubahan sikap serta pola pikir peserta didik (Wahab dan Rosnawati, 2021). Kegiatan pembelajaran dirancang secara khusus oleh pendidik untuk menciptakan suasana edukatif yang sesuai dengan peserta didik untuk mencapai tujuan tertentu dan proses ini melibatkan interaksi timbal balik antara keduanya (Akhiruddin dkk., 2019; Junaedi, 2019).

Berdasarkan penjelasan di atas, pembelajaran dapat dimaknai sebagai interaksi peserta didik dengan pendidik dan segala sumber belajar yang direncanakan untuk mencapai tujuan tertentu. Proses pencapaian tujuan mengutamakan interaksi timbal balik dalam rangka terjadinya perubahan perilaku dan pola pikir.

2. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran adalah tujuan yang ingin dicapai selama proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran juga dapat diartikan sebagai kemampuan yang diharapkan peserta didik akan miliki setelah belajar. Adanya perilaku yang diharapkan muncul, dimiliki, atau dikuasai oleh peserta didik setelah mengikuti pembelajaran merupakan tujuan pembelajaran (Hazmi, 2019). Tujuan pembelajaran merupakan proses perubahan perilaku yang berdampak positif pada ranah kognitif, afektif dan psikomotorik bagi individu yang belajar (Herawati, 2018).

Berdasarkan penjelasan di atas, tujuan dari pembelajaran adalah serangkaian perubahan sikap peserta didik yang nampak setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran. Perubahan ditujukan pada hal yang lebih baik.

3. Pembelajaran Kurikulum Merdeka

Kurikulum merdeka merupakan cara yang digunakan dalam menjawab tantangan pendidikan yang terjadi di Indonesia pasca endemi melalui rumusan beberapa kebijakan baru yang memberikan kebebasan baik bagi lembaga pendidikan maupun peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran (Ardianti dan Amalia, 2022). Kehadiran kurikulum merdeka bertujuan untuk mewujudkan keterampilan dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah, kreatif dan inovatif, serta terampil dalam berkomunikasi dan berkolaborasi bagi peserta didik (Risdianto, 2019). Konsep pendidikan pada kurikulum merdeka belajar mengintegrasikan kemampuan literasi, kecakapan pengetahuan, keterampilan dan sikap, serta penguasaan terhadap teknologi di mana peserta didik diberikan kebebasan dalam berpikir dan dituntut untuk mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan (Manalu dkk., 2022).

Kurikulum merdeka sangat identik dengan pembelajaran yang berpihak kepada peserta didik. Hal ini juga sesuai dengan pembelajaran diferensiasi yang mampu mengakomodir kebutuhan belajar peserta didik (Pitaloka dan Arsanti, 2022). Pendidik dalam hal ini sebagai fasilitator bagi setiap peserta didik karena memiliki karakteristik yang berbeda sehingga tidak diberi perlakuan yang sama dalam pembelajaran.

Adapun tujuan dari pembelajaran berdiferensiasi adalah sebagai berikut.

1. Membantu peserta didik dalam belajar sehingga pendidik mampu meningkatkan kesadaran terhadap kemampuan peserta didik.
2. Meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik sesuai tingkat kesulitan materi ajar.
3. Menjalin hubungan yang harmonis antara pendidik dan peserta didik karena pembelajaran berdiferensiasi mampu meningkatkan relasi yang kuat.
4. Membantu peserta didik menjadi pelajar yang mandiri.
5. Meningkatkan kepuasan pendidik dalam menerapkan pembelajaran berdiferensiasi (Marlina, 2019).

Pembelajaran dalam kurikulum merdeka tidak lagi terdapat tuntutan tercapainya nilai ketuntasan minimal, tetapi menekankan pada proses belajar yang berkualitas demi tercapainya peserta didik berkualitas, berkarakter profil pelajar Pancasila dan memiliki kompetensi sebagai sumber daya manusia Indonesia (Rahmadayanti dan Hartoyo, 2022).

Pembelajaran kurikulum merdeka memiliki karakteristik, yaitu sebagai berikut.

1. Pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan *soft skills* dan karakter profil pelajar Pancasila. Pembelajaran berbasis proyek dianggap mampu mendukung pemulihan pembelajaran akibat *learning loss* sebagai pengembangan karakter Pancasila (Rachmawati dkk., 2022).
2. Pembelajaran berbasis kompetensi yang berfokus pada materi esensial berlandaskan pada prinsip efisien dan efektivitas.
3. Adanya fleksibilitas bagi pendidik dalam melaksanakan pembelajaran. Fleksibilitas tersebut diterapkan dalam pembelajaran berdiferensiasi di mana proses pembelajaran yang terjadi, peserta didik mempelajari sesuai kemampuan, hal yang disukai dan kebutuhan individu sehingga tidak merasa frustrasi dan gagal selama proses pembelajaran (Wahyuningsari dkk., 2022).

Berdasarkan penjelasan di atas, pembelajaran yang dilaksanakan pada kurikulum merdeka berbasis pembelajaran berdiferensiasi yang berpusat pada peserta didik. Peserta didik diberi kebebasan dalam menemukan pengetahuannya secara mandiri, kreatif dan inovatif, serta membentuk karakter yang sesuai dengan profil pelajar Pancasila.

C. Model Pembelajaran

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan gambaran awal hingga akhir yang disajikan oleh pendidik yang disesuaikan dengan materi ajar. Model pembelajaran sebagai pedoman dalam perencanaan, pelaksanaan dan

evaluasi pembelajaran (Khoerunnisa dan Aqwal, 2020). Pedoman tersebut sebagai acuan terhadap aktivitas belajar peserta didik dalam mendapatkan konsep, informasi, dan keterampilan, serta mengubah konsep yang didapat menjadi ilmu pengetahuan (Mariyaningsih dan Hidayati, 2018).

Model pembelajaran digunakan oleh pendidik sebagai panduan dalam menyusun rencana pembelajaran dan persiapan kebutuhan pembelajaran, seperti perangkat pembelajaran atau modul ajar, media dan alat bantu belajar, serta pengembangan alat evaluasi yang bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran (Mirdad, 2020). Model pembelajaran membantu pendidik dalam proses penyampaian materi kepada peserta didik selama proses pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan di atas, model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai suatu pedoman terencana yang digunakan pendidik dalam merancang pembelajaran di kelas. Selain itu, model pembelajaran juga digunakan untuk mempersiapkan segala kebutuhan belajar peserta didik dari awal hingga akhir agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

2. Macam-Macam Model Pembelajaran

Berikut dijabarkan mengenai macam-macam model pembelajaran.

a. Model *Discovery Learning*

Model pembelajaran *discovery* adalah model yang mengarahkan peserta didik berinteraksi dengan lingkungannya melalui proses mengeksplorasi dan memanipulasi objek, bergulat dengan pertanyaan dan kontroversi atau melakukan percobaan (Ratnasari dan Erman, 2017). Model *discovery learning* adalah model yang menempatkan dan memerankan serta mengembangkan cara peserta didik belajar secara aktif dalam menemukan konsep dan menyelidiki sendiri pengetahuannya sehingga peserta didik lebih mampu menyelesaikan permasalahan yang ada sesuai dengan materi

yang dipelajari dan kerangka pembelajaran yang disuguhkan pendidik sehingga hasil yang diperoleh akan diingat lama oleh peserta didik (Marisya dan Sukma, 2020).

b. *Model Problem Based Learning*

Problem based learning merupakan model pembelajaran yang menekankan peserta didik kepada aktivitas berdasarkan masalah kontekstual yang membutuhkan suatu upaya penyelidikan dalam usaha memecahkan masalah tersebut (Hendriana, 2018). Melalui model ini, pembelajaran disajikan dalam suatu permasalahan yang menjadi poin utama pembahasan kemudian dianalisis untuk mencari pemecahan masalah oleh peserta didik (Astutik, 2022). Model *problem based learning* membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui proses investigasi dan penyelidikan (Rahmadani, 2019).

c. *Model Project Based Learning*

Model *project based learning* berpusat pada konsep dan prinsip suatu disiplin dengan mengikutsertakan peserta didik dalam tugas pemecahan masalah dan tugas berarti lainnya, mendorong peserta didik bekerja secara mandiri dalam membangun pemahaman mereka sendiri, dan hasil akhirnya adalah menciptakan produk karya yang memiliki nilai dan relevansi dalam situasi nyata (Shodiqoh dan Mansyur, 2022). Model *project based learning* adalah metode pengajaran yang memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar secara otonomi dan mandiri dengan melibatkan pengerjaan tugas berupa proyek yang diberikan oleh pendidik dengan menemukan pengetahuan dan keterampilan baru, kemudian mengomunikasikannya di kelas (Khasinah, 2020).

d. Model *Inquiry Learning*

Model *inquiry learning* adalah model pembelajaran yang dapat membantu mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik sehingga mereka dapat mengatasi masalah yang terjadi dengan lebih baik dan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam selama kegiatan belajar (Sugianto dkk., 2020). Model pembelajaran ini menekankan peserta didik untuk aktif dalam menemukan ide yang baru sehingga peserta didik lebih kreatif dan pembelajaran efektif sementara pendidik sebagai fasilitator dan motivator bagi peserta didik (Sarumaha dan Harefa, 2022). Pembelajaran yang disajikan secara langsung melibatkan peserta didik untuk berpikir, mengajukan pertanyaan, melakukan kegiatan eksplorasi dan eksperimen sehingga peserta didik mampu menyajikan solusi berupa ide yang bersifat logis dan ilmiah terhadap suatu permasalahan (Ramadhani dkk., 2023).

Pembelajaran inkuiri dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan besarnya pengarahan oleh pendidik kepada peserta didiknya, yaitu sebagai berikut.

1) Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*)

Pada pembelajaran inkuiri terbimbing, pendidik memiliki peran dalam membimbing langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik. Biasanya, penerapan jenis inkuiri ini digunakan pada peserta didik yang belum berpengalaman belajar dengan metode inkuiri.

2) Inkuiri Bebas (*Free Inquiry*)

Jenis inkuiri ini memberikan pembelajaran yang membebaskan peserta didik untuk melakukan eksperimen penelitiannya secara mandiri sesuai dengan apa yang ingin dia buktikan. Penekanan pembelajarannya terdapat pada peserta didik yang harus mampu mengidentifikasi dan merumuskan sendiri permasalahan yang akan diselidiki.

3) Inkuiri Bebas yang Dimodifikasikan (*Modified Free Inquiry*)

Pembelajaran pada inkuiri ini mengkombinasikan antara inkuiri terbimbing dengan inkuiri bebas. Pendidik memberikan kebebasan peserta didik sehingga lebih eksploratif dalam proses pembelajaran. Namun, pada beberapa kondisi, pendidik juga ikut memberikan saran atau masukan kepada peserta didik agar tujuan pembelajaran tercapai lebih optimal. (Khusnaya dan Kusumaningtyas, 2022).

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti memilih model *guided inquiry* atau inkuiri terbimbing karena model tersebut mampu meningkatkan keterampilan dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Selain itu, model *guided inquiry* juga dapat mendorong peserta didik menemukan langkah pemecahan terhadap masalah yang dihadapi. Pendidik berperan dalam menyajikan masalah dan membimbing kegiatan pemecahan masalah tersebut.

Melalui model *guided inquiry*, peserta didik dituntut untuk dapat berpikir ilmiah melalui kegiatan eksplorasi dan eksperimen sehingga lebih menekankan pembelajaran berpusat pada peserta didik. Hal tersebut sesuai dengan konteks pembelajaran sains dan materi belajar yang akan digunakan dalam penelitian.

D. Model *Guided Inquiry Learning*

1. Pengertian Model *Guided Inquiry Learning*

Pembelajaran yang efektif merupakan hasil dari kegiatan yang dilakukan melalui sebuah proses dan pemikiran bagaimana informasi didapatkan. Pemikiran yang baik dapat diperoleh melalui kemampuan untuk memecahkan masalah dalam proses belajar. Salah satu model yang mengutamakan konsep cara berpikir dalam memecahkan suatu permasalahan adalah inkuiri. Model *inquiry* pertama kali diinisiasi oleh Richard Suchman tahun 1981 (Joyce dkk., 2015). *Inquiry* atau investigasi berfokus pada penemuan karena individu harus menggunakan

kemampuan mereka untuk menemukan. Pembelajaran inkuiri dibagi menjadi tiga, yaitu *free inquiry*, *guided inquiry* dan *modified free inquiry* (Sund dan Trowbridge, 1967).

Guided inquiry learning adalah model pembelajaran inkuiri yang dalam pelaksanaannya pendidik menyediakan bimbingan atau petunjuk sehingga harapannya peserta didik yang memiliki daya pikir lebih rendah mampu mengikuti kegiatan-kegiatan pembelajaran yang sedang dilaksanakan (Faturrohman, 2015). *Guided inquiry* merupakan pendekatan dalam mengajar di mana peserta didik dibimbing oleh pendidik dalam menemukan fakta-fakta secara mandiri (Dajal dan Umar, 2019).

Sejalan dengan itu, model *guided inquiry learning* juga dapat didefinisikan sebagai model pembelajaran yang menawarkan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan konsep-konsep melalui serangkaian prosedur ilmiah yang dimulai dari identifikasi masalah, perumusan hipotesis, percobaan, diskusi, kesimpulan, dan komunikasi antar peserta didik (Margunayasa dkk., 2019). Pembelajaran yang disajikan oleh model *guided inquiry* dapat memotivasi peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran karena menempatkan peserta didik sebagai pusat kegiatan belajar di mana peserta didik tidak hanya mempelajari namun juga menemukan, melakukan, mengamati dengan bimbingan pendidik sebagai fasilitator dan motivator (Irwan dkk., 2019; Simbolon dan Sahyar, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dimaknai bahwa model *guided inquiry* adalah suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan peran aktif peserta didik dalam mencari dan menyelidiki secara sistematis melalui prosedur ilmiah yang telah dipersiapkan oleh pendidik melalui kegiatan berbasis penemuan. Peran pendidik dalam model *guided inquiry learning* sebagai fasilitator dan motivator.

2. Tujuan Model *Guided Inquiry Learning*

Adanya pembelajaran berbasis *guided inquiry* diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri (*self believe*) (H. Dewi, 2016). Tujuan utama dari model *guided inquiry learning* adalah mengembangkan peserta didik menjadi lebih mandiri dalam memperluas pengetahuan dan keahlian dari berbagai sumber informasi yang digunakan baik di dalam maupun di luar sekolah (Noviar dan Madinah, 2016). Model *guided inquiry learning* memiliki tujuan untuk membuat peserta didik mampu membangun pengetahuannya sendiri, menganalisis hingga membuat hipotesis melalui keterampilan sosial yang dimiliki (Anggraini, 2022).

Berdasarkan penjelasan di atas, tujuan dari pembelajaran berbasis model *guided inquiry* adalah menumbuhkan sikap percaya diri peserta didik. Melalui sikap tersebut, peserta didik dapat secara mandiri dan kreatif dalam mencari pemecahan masalah melalui pengetahuan yang didapat baik secara individu maupun berkelompok dengan bimbingan pendidik.

3. Karakteristik Model *Guided Inquiry Learning*

Model *guided inquiry learning* memiliki ciri utama, yaitu pembelajaran yang ditekankan pada aktivitas peserta didik yang diarahkan untuk mencari sesuatu yang dibutuhkan untuk mengembangkan intelektual peserta didik (Yendrita dan Khaharman, 2021).

Adapun karakteristik model *guided inquiry learning* adalah sebagai berikut.

1. Pendidik merencanakan permasalahan.
2. Kelompok belajar dipilih secara heterogen.
3. Peserta didik mengidentifikasi masalah pembelajaran yang telah disediakan pendidik.
4. Peserta didik secara aktif melakukan pengamatan dan penyelidikan di lapangan.
5. Pendidik memberikan bimbingan dan arahan kepada kelompok belajar peserta didik.
6. Peserta didik bekerja sama dalam menyelesaikan masalah pembelajaran.
7. Peserta didik memanfaatkan berbagai sumber belajar (Asda, 2024).

Model *guided inquiry learning* mampu memaksimalkan kemampuan peserta didik dalam hal menyelidiki sehingga mampu menemukan sendiri materi pembelajaran dengan percaya diri (Riandanu dkk., 2018). Oleh karena itu, melalui model *guided inquiry learning* peserta didik belajar untuk mengambil inisiatif menggunakan keterampilannya dalam usaha mencari solusi terhadap permasalahan yang muncul.

Berdasarkan penjelasan di atas, model *guided inquiry learning* memiliki karakteristik pembelajaran yang menekankan pada aktivitas peserta didik dalam menemukan solusi dari permasalahan yang dihadapi.

Pembelajaran yang terjadi dilakukan secara berkelompok dan pendidik sebagai fasilitator membimbing aktivitas belajar peserta didiknya.

4. Langkah-Langkah Model *Guided Inquiry Learning*

Adapun langkah-langkah model *guided inquiry learning* adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Sintaks model *guided inquiry learning*

No.	Sintaks	Perilaku Pendidik
1	Orientasi	1. Menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik. 2. Menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk mencapai tujuan. 3. Menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar.
2	Merumuskan masalah	Pendidik menyajikan permasalahan yang menantang peserta didik dalam mencari solusi.
3	Merumuskan hipotesis	Pendidik mengembangkan kemampuan berhipotesis setiap peserta didik dengan mengajukan berbagai pertanyaan yang mendorong peserta didik dapat merumuskan jawaban sementara dari permasalahan yang dikaji.
4	Mengumpulkan data	Pendidik membimbing peserta didik mendapatkan informasi melalui percobaan.

Lanjutan tabel 4.

No.	Sintaks	Perilaku Pendidik
5	Menguji hipotesis	Pendidik memberi kesempatan tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang telah terkumpul. Kemudian, pendidik mengarahkan peserta didik untuk berargumentasi berdasarkan hasil analisis data.
6	Merumuskan kesimpulan	Pendidik membimbing peserta didik dalam menarik kesimpulan melalui proses mendeskripsikan temuan berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

Sumber: (Nurdyansyah dan Fahyuni, 2016).

Model *guided inquiry* merupakan turunan dari model inkuiri sehingga langkah-langkah penerapannya pun dapat dikatakan mirip. Adapun pendapat lain mengemukakan langkah-langkah dari model inkuiri adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Sintaks model pembelajaran inkuiri

Sintaks	Struktur dalam pendidik	Struktur dalam peserta didik
Merumuskan pertanyaan penelitian	Memunculkan kondisi rasa ingin tahu peserta didik	Berpikir dan bertanya-tanya akan suatu fenomena; menentukan pertanyaan yang akan dicari tahu jawabannya
Merencanakan penyelidikan	Mengarahkan rancangan percobaan yang akan dilakukan peserta didik	Merencanakan langkah-langkah menjawab pertanyaan yang ingin diketahui jawabannya
Melaksanakan penyelidikan	Membimbing peserta didik dalam penyelidikan dan pengambilan data	Mengumpulkan bukti yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan
Menganalisis data	Mengarahkan cara memaknai bukti yang diperoleh peserta didik	Menganalisis kesesuaian bukti yang diperoleh
Menarik kesimpulan	Membantu menemukan pola dan keterkaitan data yang dimiliki peserta didik	Membuat kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh
Mengomunikasikan hasil	Membimbing bentuk dan cara penyajian hasil	Mengomunikasikan hasil yang diperoleh
Implementasi keterampilan inkuiri	Memunculkan permasalahan baru untuk menguatkan keterampilan inkuiri yang telah dipelajari	Menggunakan keterampilan inkuiri

Sumber: (Widodo, 2021).

Sejalan dengan pendapat di atas, *guided inquiry learning* yang diterapkan dalam pembelajaran sesuai dengan persyaratan kebijakan kurikulum merdeka di sekolah dasar dapat dilakukan melalui tahapan berikut ini:

- a. menentukan rumusan masalah proyek sains yang akan dilakukan;
- b. membuat hipotesis untuk menentukan jawaban sementara;
- c. membuat kegiatan percobaan untuk menguji hipotesis;
- d. mengumpulkan dan menganalisis data; dan
- e. membuat kesimpulan tentang hasil proyek (Hamna dan BK, 2023).

Berdasarkan pendapat di atas, peneliti akan melaksanakan penelitian menggunakan sintaks atau langkah-langkah berdasarkan pendapat Nurdyansyah dan Fahyuni (2016). Hal ini dikarenakan, sintaks yang dijabarkan lebih mudah dipahami dan diaplikasikan pada pembelajaran IPAS khususnya pada muatan IPA karena mengandung langkah-langkah yang mementingkan belajar melalui proses sains seperti merumuskan hipotesis dan mengumpulkan bukti atau data berdasarkan percobaan yang dilakukan, serta pengujian hipotesis dan penarikan kesimpulan.

5. Kelebihan dan Kekurangan Model *Guided Inquiry Learning*

Model *guided inquiry learning* memiliki kelebihan dalam penerapannya di pembelajaran, yaitu sebagai berikut.

- a. Membantu peserta didik mengembangkan atau memperbanyak persediaan dan penguasaan keterampilan dan proses kognitif.
- b. Membangkitkan gairah pada peserta didik, seperti merasakan jerih payah penyelidikannya, menemukan keberhasilan dan kadang-kadang kegagalan.
- c. Memberi kesempatan pada peserta didik untuk bergerak maju sesuai dengan kemampuannya.
- d. Membantu memperkuat pribadi peserta didik dengan bertambahnya kepercayaan pada diri sendiri melalui proses-proses penemuan.
- e. Peserta didik terlibat langsung dalam belajar sehingga meningkatkan motivasi belajarnya.

- f. Strategi yang berpusat pada peserta didik, seperti memberi kesempatan kepada mereka dan pendidik untuk berpartisipasi aktif sebagai sesama dalam mengecek ide. Pendidik menjadi teman belajar, terutama dalam situasi penemuan yang jawabannya belum diketahui (Sugandi, 2016).

Adapun kelebihan lain dari penerapan model *guided inquiry learning* adalah sebagai berikut.

1. Mampu meningkatkan kemampuan mengingat dan memahami materi karena pemahaman dan informasi yang peserta didik peroleh berdasarkan pengalaman belajar mereka.
2. Pembelajaran lebih efisien karena peserta didik belajar sesuai dengan hal-hal yang terjadi di sekitar mereka.
3. Membantu pendidik dalam memantau peserta didik menyelesaikan pembelajaran yang diberikan dengan seksama (Wulandari dkk., 2021).

Meskipun model *guided inquiry* memiliki kelebihan, namun model tersebut juga memiliki kelemahan, seperti:

1. ketika proses pembelajaran berlangsung, terkadang sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan peserta didik jika kelas yang diajarkan memiliki jumlah peserta didik yang cukup banyak; dan
2. karakteristik peserta didik yang berbeda juga menjadi penyebab model tersebut sulit diterapkan karena tidak semua peserta didik mampu untuk menerima proses pembelajaran (Amijaya dkk., 2018).

Selain itu, adapun pendapat lain yang menjelaskan kelemahan dari model *guided inquiry learning* sebagai berikut.

1. Pendidik harus menyiapkan bahan pembahasan terkait materi dengan lebih teliti.
2. Peserta didik banyak melakukan diskusi sehingga membutuhkan banyak waktu penerapan dalam pembelajaran (Wulandari dkk., 2021).

Penggunaan model *guided inquiry learning* dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam memecahkan permasalahan, meningkatkan kemampuan mengingat dan memahami materi ajar. Hal tersebut dikarenakan dalam penerapannya, model tersebut

mengisyaratkan pembelajaran berpusat pada peserta didik sehingga segala bentuk informasi pembelajaran diperoleh secara mandiri melalui proses penemuan. Dengan demikian, informasi yang diperoleh lebih bermakna dan mudah diserap oleh peserta didik.

Meskipun penerapan model tersebut memiliki kekurangan, namun dapat diminimalisasi dengan penguasaan terhadap model *guided inquiry learning*. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengatur jadwal dan aktivitas pembelajaran dengan lebih teliti, sehingga dapat membelajarkan peserta didik dengan baik, efektif dan efisien demi meningkatkan hasil belajar yang diharapkan.

6. Perbedaan Model *Guided Inquiry Learning* dengan *Inquiry Learning*

Pembelajaran *inquiry* lebih menekankan peserta didik untuk bekerja secara mandiri dalam mengidentifikasi permasalahan hingga menemukan solusi atas masalah. Sementara itu, dalam pembelajaran *guided inquiry* peserta didik masih diberikan bimbingan dan bantuan dari pendidik dalam mengidentifikasi masalah dan proses pencarian solusinya (M. D. Rahayu dkk., 2020). Pembelajaran yang disajikan dengan model inkuiri membuat peserta didik lebih bertanggung jawab terhadap kegiatan pembelajaran dan pendidik tidak banyak membantu. Sedangkan, pembelajaran inkuiri terbimbing dilaksanakan dengan peserta didik lebih banyak dibimbing oleh pendidik dalam kegiatan belajarnya (Suryani dan Sudargo, 2016).

Berdasarkan pendapat di atas, dapat dilihat bahwa perbedaan yang paling mendasar antara *inquiry learning* dan *guided inquiry learning* adalah kegiatan pembelajaran yang dilakukan peserta didik. Jika pada pembelajaran *inquiry* peserta didik lebih dibebaskan dalam mencari permasalahan dan solusinya, sedangkan pada pembelajaran *guided inquiry* peserta didik dibimbing dan diarahkan oleh pendidik dalam mengidentifikasi masalah dan proses pencarian solusi terhadap permasalahan yang muncul.

E. Media Pembelajaran

1. Definisi Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu baik fisik maupun teknis yang dapat membantu pendidik dalam pembelajaran untuk memudahkan penyampaian materi kepada peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai sesuai dengan yang telah dirumuskan (Adam dan Syastra, 2015). Adanya media pembelajaran dapat membantu pendidik dalam mengalihkan perhatian peserta didik agar tidak cepat bosan dan jenuh selama proses pembelajaran berlangsung (K. Dewi, 2017).

Media pembelajaran mencakup alat-alat yang berbentuk fisik dan non fisik yang digunakan pendidik dalam menyampaikan materi secara lebih efektif dan efisien (Puspitarini dan Hanif, 2019). Media dapat menjadi alat bantu dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran di dalam kelas ataupun di luar kelas, serta dapat membantu meningkatkan prestasi belajar peserta didik (Subiki dkk., 2022).

Berdasarkan penjelasan tersebut, media pembelajaran merupakan sarana yang digunakan oleh pendidik sebagai alat bantu untuk menyampaikan materi pembelajaran secara efektif dan efisien kepada peserta didik. Penggunaan media pembelajaran ditujukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dan meningkatkan prestasi belajar peserta didik.

2. Macam-Macam Media Pembelajaran

Adapun macam-macam media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- a. Media audio, yaitu media yang hanya dapat dinikmati melalui indra pendengaran, seperti radio, musik dan rekaman suara.
- b. Media visual, yaitu media yang hanya dapat dicermati melalui indra penglihatan, seperti lukisan, gambar, foto, dan lain sebagainya.
- c. Media audio-visual, yaitu media yang dapat dinikmati menggunakan indra pendengaran dan penglihatan karena memiliki unsur bunyi dan gambar, seperti video, film dan sebagainya (Faujiah dkk., 2022).

Selain itu, media pembelajaran juga dapat dibagi ke dalam kategori berdasarkan perkembangan teknologi sebagai berikut.

- a. Media hasil teknologi cetak, yaitu cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui pencetakan. Kelompok media ini berupa teks, grafik, foto atau representasi fotografik.
- b. Media hasil teknologi audio visual, yaitu cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio dan visual. Kelompok media ini berupa proyektor film, *tape recorder*, radio, alat perekam magnetik, video, televisi, proyektor yang lebar.
- c. Media hasil teknologi yang berdasarkan komputer, yaitu cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan sumber-sumber yang berbasis mikro-prosesor.
- d. Media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer, yaitu cara menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian berbagai media yang dikendalikan oleh komputer (Pagarra dkk., 2022).

Berdasarkan pendapat di atas, media *PhET Simulations* termasuk ke dalam media visual karena menampilkan visualisasi dari gambar dan video praktikum. Akses pada media *PhET Simulations* melalui komputer, sehingga dapat dikelompokkan juga pada jenis media hasil teknologi komputer.

F. Media Pembelajaran *PhET Simulations*

1. Definisi *PhET Simulations*

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah media *PhET Simulations* (*Physics Education Technology Simulations*). Media *PhET Simulations* termasuk ke dalam media visual karena menampilkan visualisasi gambar dari benda-benda yang dapat digunakan sesuai materi ajar yang dapat dilihat melalui layar LCD pada gawai atau laptop.

Media tersebut akan digunakan untuk menjelaskan materi ajar kelistrikan dalam pembelajaran IPAS. *PhET Simulations* merupakan proyek simulasi interaktif yang didirikan oleh Carl Wieman pada tahun 2002 di Universitas Colorado, yang menyediakan simulasi matematika dan sains interaktif secara gratis. Simulasi tersebut melibatkan peserta didik melalui lingkungan yang intuitif dan mirip permainan sehingga peserta didik dapat belajar mengeksplorasi dan menemukan (PhET, 2024).

PhET Simulations merupakan jenis media dalam lingkup komputasi yang dapat menampilkan animasi untuk kegiatan praktikum secara *online* pada bidang sains, seperti fisika, biologi, ataupun bidang sains lainnya yang berbentuk blog (Idris dkk., 2024). *PhET Simulations* adalah aplikasi laboratorium *virtual* yang dalam pelaksanaannya menggunakan prinsip desain grafis visual animasi yang dapat membantu peserta didik mendemonstrasikan suatu konsep yang berhubungan dengan fenomena nyata di lingkungan sekitar (Tambunan dkk., 2023).

Berdasarkan penjelasan di atas, *PhET Simulations* dapat didefinisikan sebagai media pembelajaran berbasis simulasi interaktif berbentuk animasi berbasis permainan secara *online* yang dapat digunakan sebagai laboratorium *virtual* yang mendukung pembelajaran peserta didik dengan fenomena kehidupan nyata. Melalui *PhET Simulations* peserta didik belajar dengan cara mengeksplorasi dan menemukan melalui praktikum *virtual*.

2. Karakteristik *PhET Simulations*

PhET Simulations memiliki karakteristik yang mana simulasi yang disediakan menggunakan tampilan media yang interaktif. Simulasi tersebut menampilkan gambar statis, animasi dan video (Verawati dan Sukaisih, 2021). Tampilan yang disediakan dalam *Phet Simulations* dibuat seperti permainan yang menarik (Thohari dkk., 2019).

PhET Simulations berbasis HTML sehingga dapat diakses melalui komputer ataupun browser pada aplikasi android dan dapat pula dikombinasikan dengan aplikasi lain, seperti PowerPoint, Nearpod dan lainnya (Verdian dkk., 2021).

Berdasarkan pendapat di atas, *PhET Simulations* memiliki karakteristik berupa simulasi interaktif seperti permainan yang menampilkan gambar statis, animasi dan video yang menarik. *PhET Simulations* dapat diakses gratis melalui perangkat elektronik, seperti komputer dan gawai dengan jaringan internet.

3. Kelebihan dan Kekurangan *PhET Simulations*

PhET Simulations adalah media interaktif yang mudah digunakan karena memiliki *user interface* atau tampilan yang sederhana, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif atas minimnya peralatan laboratorium. Selain itu, simulasi yang ditampilkan *PhET* dapat meningkatkan ketertarikan dan rasa ingin tahu peserta didik melalui tampilan dari berbagai fenomena yang tidak dapat diamati secara langsung (Verdian dkk., 2021). Adapun kelebihan lain dari *PhET Simulations* adalah: (1) dapat menggantikan laboratorium nyata sehingga memudahkan akses melalui komputer; (2) simulasi yang disediakan sangat menarik karena mudah, asyik dan menyenangkan; dan (3) menghindari kecelakaan pada saat praktikum bila dilakukan di laboratorium nyata (Muzana dkk., 2021).

Meskipun memiliki kelebihan, *PhET Simulations* juga memiliki kekurangan. Adapun kekurangan media *PhET Simulations* adalah: (1) ketika akan melakukan praktik melalui *PhET*, seorang praktikan memerlukan perangkat berupa komputer yang mendukung akses, apabila tidak mendukung maka praktik tidak dapat dilakukan; (2) peserta didik akan merasa jenuh apabila tidak dapat memahami cara penggunaan komputer; dan (3) praktikum yang akan dilakukan terbatas pada fitur yang disediakan oleh *PhET* saja (Muzana dkk., 2021).

Berdasarkan pendapat di atas, media *PhET Simulations* memiliki kelebihan dan kekurangan. *PhET Simulations* dapat diakses secara gratis di mana pun dan kapan pun, jika seseorang memiliki akses internet dan perangkat yang mendukung. Namun, apabila tidak ada koneksi internet dan perangkat yang memadai, praktikum melalui *PhET Simulations* tidak dapat diakses.

4. Cara Penggunaan *PhET Simulations*

Penggunaan media simulasi interaktif *PhET Simulations* dapat diakses melalui tautan <https://phet.colorado.edu>, kemudian pengguna memilih materi yang akan digunakan simulasi sesuai kebutuhan (Verdian dkk., 2021). *PhET Simulations* dapat diakses melalui langkah-langkah, yaitu:

- a. buka tautan <https://phet.colorado.edu> pada peramban di komputer ataupun gawai;
- b. setelah *website* terbuka, akan ada pilihan berbagai menu pelajaran, seperti fisika, kimia, biologi, ilmu kebumihan dan matematika. Jika akan memilih praktik fisika, maka menu yang dipilih bertuliskan “*PHYSICS*”;
- c. setelah di-klik, maka akan muncul berbagai tampilan menu praktikum materi fisika, di antaranya usaha dan energi, hidrostatik, gravitasi, kalor, fenomena kuantum, radiasi, kemagnetan, kesetimbangan dll.;
- d. kemudian, pilih materi yang akan dipraktikkan;
- e. setelah di-klik materi praktik, kemudian akan muncul gambar dan klik pada tampilan “*play button*”; dan
- f. setelah di-klik akan muncul beberapa menu dan praktikum dapat diakses (Albis dkk., 2023).

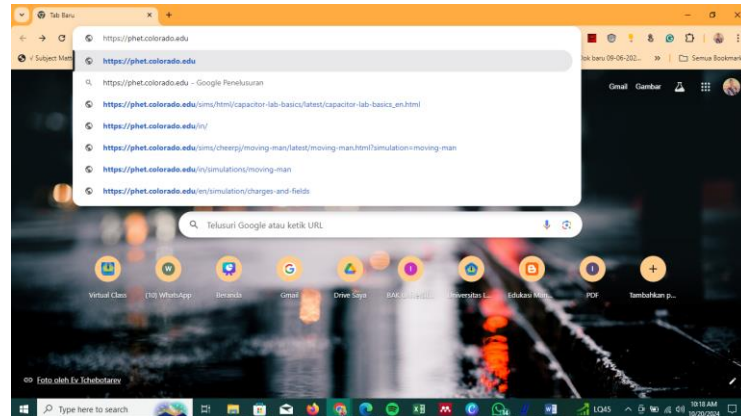
Berdasarkan pendapat di atas, media *PhET Simulations* dapat digunakan secara *online* dengan mengakses tautan <https://phet.colorado.edu> pada peramban. Adapun langkah-langkah penggunaan *PhET Simulations* melalui perangkat komputer pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Buka aplikasi Chrome.



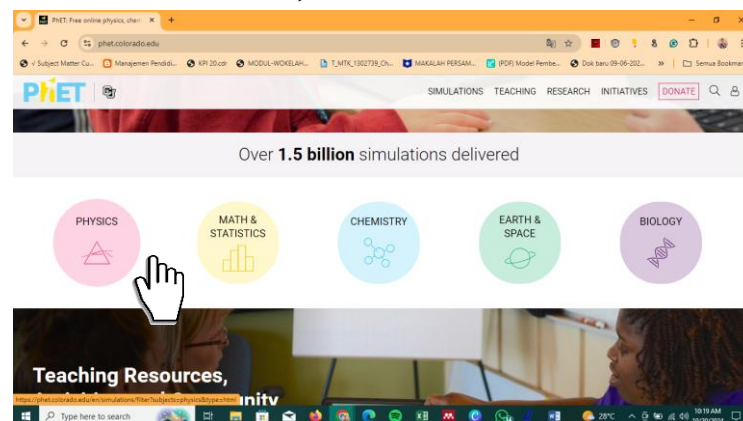
Gambar 1. Google Chrome.

- b. Buka website *PhET Simulations* di laman <https://phet.colorado.edu> dengan menuliskan pada kolom pencarian. Kemudian klik “enter” pada *keyboard*.



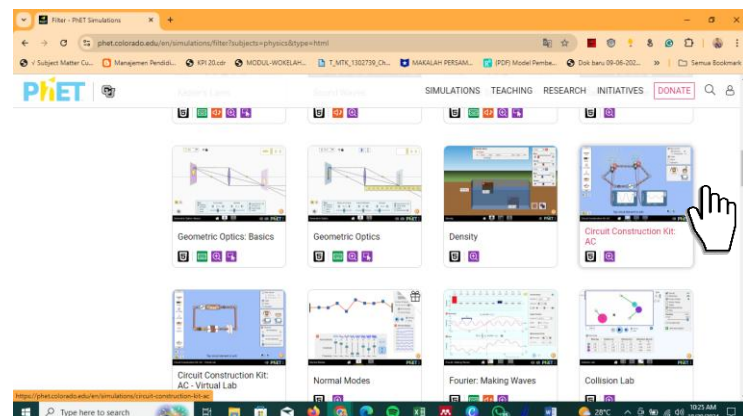
Gambar 2. Akses website *PhET Simulations*.

- c. Setelah laman terbuka, scroll ke bawah dan klik menu “PHYSICS”.



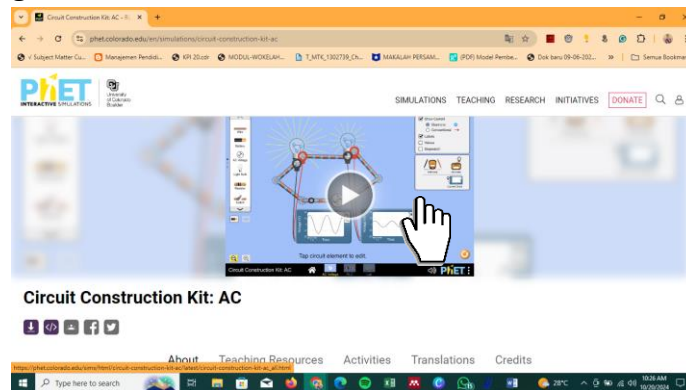
Gambar 3. *PHYSICS* button untuk akses praktik kelistrikan.

- d. Scroll ke bawah dan cari menu “Circuit Construction Kit: AC”



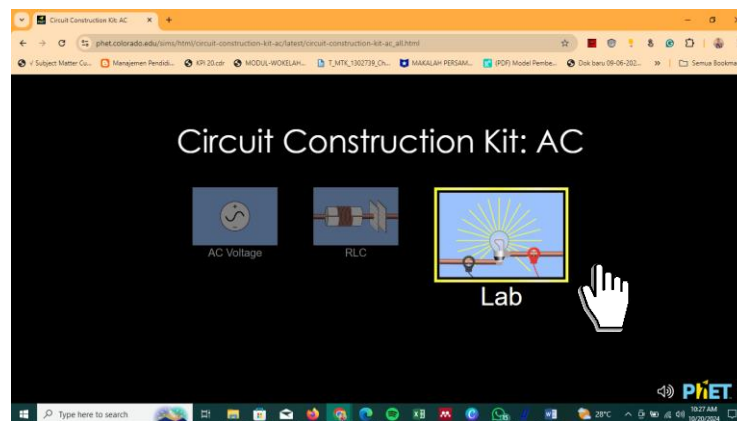
Gambar 4. Tampilan menu praktikum *PHYSICS*.

- e. Buka menu praktikum dengan meng-klik logo *play button* pada gambar.



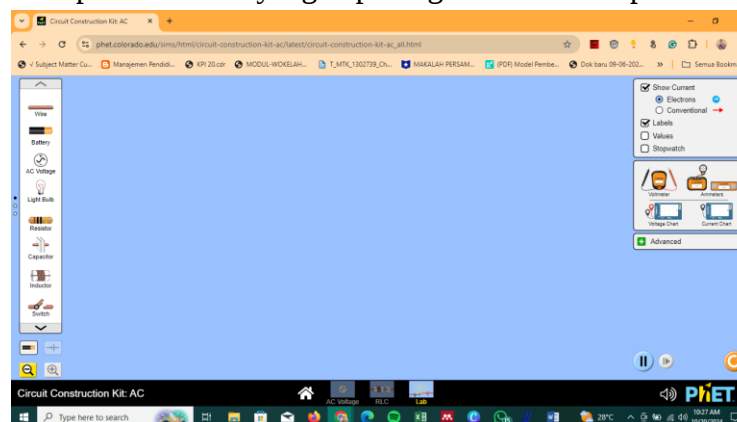
Gambar 5. Tampilan awal praktikum *Circuit Construction Kit: AC*.

- f. Kemudian akan terbuka tampilan seperti gambar di bawah. Pilih menu “Lab”.



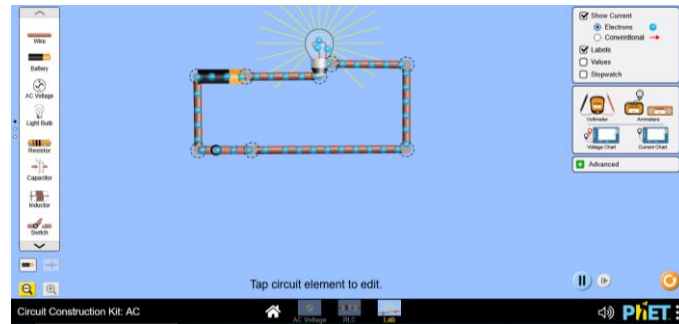
Gambar 6. Tampilan setelah akses *play button*.

- g. Setelah di klik, akan muncul tampilan seperti gambar di bawah dan terdapat menu alat yang dapat digunakan dalam praktikum.



Gambar 7. Tampilan praktikum Lab. *Circuit Construction Kit: AC*.

h. Contoh praktikum yang dapat dilakukan.



Gambar 8. Contoh percobaan praktikum.

G. Kemampuan Literasi Sains

1. Definisi Kemampuan Literasi Sains

PISA mendefinisikan literasi sains sebagai berikut:

“science literacy is defined as students' ability to engage with science-related issues, and with the ideas of science, as a reflective citizen. A scientifically literate person is willing to engage in reasoned discourse about science and technology, which requires the competencies to explain phenomena scientifically, evaluate and design scientific inquiry, and interpret data and evidence scientifically” (PISA, 2022).

Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan peserta didik untuk terlibat dengan isu-isu dan gagasan sains sehingga mampu menjadi warga negara yang reflektif. Kemampuan tersebut menuntut seseorang untuk memiliki kompetensi mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data serta bukti secara ilmiah. Literasi sains juga dapat didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam memahami, mengomunikasikan dan menerapkan sains untuk memecahkan permasalahan, sehingga dapat meningkatkan sikap dan daya peka terhadap lingkungan sekitar (Narieswari, 2022).

Melalui kemampuan literasi sains, peserta didik terlibat aktif dalam kegiatan diskusi yang mendalam tentang sains, keberlanjutan dan teknologi yang memandu mereka dalam mengambil keputusan dan tindakan (PISA, 2022). Seseorang dikatakan memiliki kemampuan

literasi sains apabila orang tersebut sadar akan ilmu pengetahuan yang ada di lingkungannya dan menggunakan pengetahuan ilmiahnya untuk menemukan fakta-fakta di sekitarnya (Purwasi dan Yuliartiningsih, 2016).

Berdasarkan penjelasan di atas, literasi sains dimaknai sebagai kemampuan yang dimiliki seseorang dalam memahami, menjelaskan fenomena ilmiah, mengomunikasikan dan menerapkan pengetahuan sains yang dimilikinya untuk memecahkan permasalahan yang ada di lingkungannya. Kemampuan literasi yang dimiliki seseorang akan menyebabkan seseorang tersebut menjadi peka terhadap lingkungannya, sehingga mampu menerapkan pengetahuan sainsnya dalam memecahkan permasalahan yang ada di sekitarnya.

2. Indikator Kemampuan Literasi Sains

PISA menjelaskan bahwa kompetensi dalam sains untuk tahun 2025 adalah sebagai berikut.

1. Menjelaskan fenomena secara ilmiah, mencakup indikator: mengenali, menyusun, menerapkan, dan mengevaluasi penjelasan untuk berbagai fenomena alam dan teknologi.
2. Menyusun dan mengevaluasi desain untuk penyelidikan ilmiah dan menafsirkan data dan bukti secara kritis, mencakup indikator: menilai dan mengevaluasi cara-cara menyelidiki pertanyaan secara ilmiah, dan menafsirkan dan mengevaluasi data ilmiah secara kritis.
3. Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan, mencakup indikator: memperoleh informasi ilmiah tentang isu sains global, lokal, ataupun pribadi tertentu dan mengevaluasi kredibilitasnya, potensi kekurangannya, dan implikasinya terhadap keputusan pribadi dan komunal (PISA, 2023).

Kompetensi sains diharapkan dapat dikuasai oleh seluruh peserta didik di tahun 2025 sehingga kemampuan literasi sains seseorang dapat meningkat. Kemampuan literasi sains seseorang dapat diukur melalui indikator literasi sains. Indikator tersebut antara lain sebagai berikut.

Tabel 6. Kategori indikator dan sub indikator literasi sains dalam TOSLS

Indikator	Sub Indikator
1. Memahami metode inkuiri yang mengarah pada pengetahuan ilmiah.	1. Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid. 2. Menggunakan pencarian literatur yang efektif. 3. Evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik. 4. Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik.
2. Mengorganisasikan, menganalisis dan menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi ilmiah.	5. Membuat grafik yang dapat mempresentasikan data. 6. Membaca dan menginterpretasikan data. 7. Pemecahan masalah dengan menggunakan kemampuan kuantitatif termasuk statistik probabilitas. 8. Memahami dan mampu menginterpretasikan statistik probabilitas. 9. Menarik kesimpulan, melakukan inferensi dan prediksi berdasarkan data kuantitatif.

Sumber: (Gormally dkk., 2012).

Selain itu, indikator literasi sains yang dapat digunakan dalam mengukur kemampuan literasi sains peserta didik adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Kompetensi ilmiah yang diukur dalam literasi sains dan indikatornya

Kompetensi Ilmiah yang Diukur dalam Literasi Sains	Indikator
Mengidentifikasi isu-isu ilmiah.	1. Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid (misalnya, pendapat/teori untuk mendukung hipotesis).
Menjelaskan fenomena ilmiah.	2. Melakukan penelusuran literatur yang efektif (misalnya, mengevaluasi validitas sumber dan membedakan di antara tipe sumber-sumber tertentu). 3. Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian. 4. Membuat grafik secara tepat berdasarkan data. 5. Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar (misalnya, menghitung rata-rata, probabilitas, persentase, frekuensi). 6. Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar (menginterpretasikan kesalahan, memahami kebutuhan untuk analisis statistik).
Menggunakan bukti ilmiah	7. Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif.

Sumber: (H. Lestari dan Siskandar, 2020).

Kemampuan literasi sains seseorang dapat diukur melalui indikator literasi sains. Indikator literasi sains yang dipakai dalam penelitian ini adalah menggunakan indikator yang bersumber dari H. Lestari dan Siskandar (2020) karena indikator yang dijabarkan mudah dipahami dan dapat diterapkan dalam pembelajaran di sekolah khususnya pada muatan IPA. Selain itu, indikator tersebut juga dapat menjelaskan persentase literasi sains tiap poinnya dan lebih relevan dengan kompetensi sains yang diharapkan dapat tercapai dalam PISA di tahun 2025.

3. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kemampuan Literasi Sains

Kemampuan literasi sains yang dimiliki peserta didik dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut adalah (1) faktor psikologis: motivasi belajar, minat belajar dan kebiasaan belajar peserta didik dalam pembelajaran sains; (2) faktor keluarga: latar belakang pendidikan orang tua dan cara orang tua memberikan bimbingan belajar di rumah; dan (3) faktor sekolah: metode mengajar, metode belajar, sarana dan prasarana belajar di sekolah yang memengaruhi kemampuan literasi sains peserta didik (Jufrida dkk., 2019).

Adapun pendapat lain yang mengatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains peserta didik meliputi: (1) minat terhadap sains; (2) motivasi belajar; (3) strategi pendidik dalam pembelajaran; dan (4) fasilitas sekolah (Hidayah dkk., 2019). Faktor tersebut merupakan hal mendasar yang utamanya berpengaruh terhadap rendah tingginya kemampuan literasi sains yang dimiliki oleh seseorang.

Berdasarkan pendapat di atas, faktor yang memengaruhi kemampuan literasi seseorang adalah faktor psikologis, keluarga dan faktor sekolah. Faktor yang menjadi tolok ukur pelaksanaan penelitian adalah faktor sekolah, yaitu metode mengajar menjadi hal utama dalam menentukan cara penerapan kegiatan belajar sains yang cocok diterapkan di sekolah dasar dalam pembelajaran IPAS muatan IPA.

H. Pembelajaran IPAS

1. Pengertian Pembelajaran IPAS

Kurikulum Merdeka yang diterapkan pemerintah saat ini dalam dunia pendidikan di Indonesia menyebabkan perubahan, salah satunya adalah penggabungan mata pelajaran IPA dan IPS. Adanya penggabungan tersebut tidak terlepas dari alasan bahwa anak usia SD/MI/Program Paket A masih melihat segala sesuatu secara apa adanya, utuh dan terpadu.

Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) menurut Kemdikbud adalah:

“ilmu pengetahuan yang mengkaji tentang makhluk hidup dan benda mati di alam semesta serta interaksinya, dan mengkaji kehidupan manusia sebagai individu sekaligus sebagai makhluk sosial yang berinteraksi dengan lingkungannya.” (Kemdikbud, 2022).

Pembelajaran yang memadukan ilmu pengetahuan alam (IPA) dan ilmu pengetahuan IPS dalam kerangka IPAS dimaksudkan untuk memberikan pemahaman berpikir konkrit bagi peserta didiknya (Lestari dkk., 2023). IPAS membantu peserta didik menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap fenomena yang terjadi di sekitarnya.

Pembelajaran IPAS memanfaatkan prinsip-prinsip dasar metodologi yang dapat melatih sikap ilmiah, seperti keingintahuan yang tinggi, kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kemampuan mengambil simpulan yang tepat). Pembelajaran IPAS di sekolah dasar diselenggarakan melalui pembelajaran yang lebih nyata dan didorong dengan pengerjaan secara berkelompok. Dalam hal ini, pendidik sebagai fasilitator yang memantau kegiatan belajar peserta didiknya (Sugih dkk., 2023).

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat diambil definisi bahwa pembelajaran IPAS adalah pembelajaran yang merupakan gabungan dari ilmu alam dan ilmu sosial yang mengkaji kehidupan makhluk hidup dan benda mati di alam semesta serta interaksinya dengan lingkungan. Pembelajaran IPS yang disusun secara sistematis dalam memberikan pemahaman nyata terhadap fenomena di lingkungannya.

2. Tujuan Pembelajaran IPAS

Mata pelajaran IPAS memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan peserta didik dalam mengatasi permasalahan yang ada melalui kemampuan sains yang dimiliki (Purba dkk., 2023). Adapun tujuan pembelajaran IPAS sesuai Profil Pelajar Pancasila menurut Kemdikbud adalah sebagai berikut:

- a. mengembangkan ketertarikan serta rasa ingin tahu sehingga peserta didik terpicu untuk mengkaji fenomena yang ada di sekitar manusia, memahami alam semesta dan kaitannya dengan kehidupan manusia;
- b. berperan aktif dalam memelihara, menjaga, melestarikan lingkungan alam, mengelola sumber daya alam dan lingkungan dengan bijak;
- c. mengembangkan keterampilan inkuiri untuk mengidentifikasi, merumuskan hingga menyelesaikan masalah melalui aksi nyata;
- d. mengerti siapa dirinya, memahami bagaimana lingkungan sosial dia berada, memaknai bagaimanakah kehidupan manusia dan masyarakat berubah dari waktu ke waktu;
- e. memahami persyaratan yang diperlukan peserta didik untuk menjadi anggota suatu kelompok masyarakat dan bangsa serta memahami arti menjadi anggota masyarakat bangsa dan dunia, sehingga dia dapat berkontribusi dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan dirinya dan lingkungan di sekitarnya; dan
- f. mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep di dalam IPAS serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Kemdikbud, 2022).

Berdasarkan penjelasan di atas, tujuan dari pembelajaran IPAS adalah mengembangkan keterampilan peserta didik dalam mengenal dan memahami diri sendiri dan interaksinya dengan lingkungan, mengembangkan pengetahuan dan keterampilan inkuiri, mengembangkan pemahaman konsep dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, serta meningkatkan kemampuan solutif dalam menghadapi permasalahan yang terjadi.

I. Penelitian Relevan

Berikut adalah hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Yessi dengan judul “Pembelajaran Berbasis *Guided Inquiry* untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas X MIPA Pada Materi Lantan Elektrolit dan Nonelektrolit” menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan literasi sains pada kategori baik dan mengalami peningkatan. Hal itu dibuktikan dengan kenaikan *gain score* sebesar 0,84 kategori tinggi dan rata-rata nilai *posttest* peserta didik 92,69 dengan tingkat ketuntasan belajar peserta didik 100%. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis *guided inquiry* efektif meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik (Yessi, 2019).

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian peneliti terletak pada variabel bebas dan variabel terikat. Perbedaan keduanya terletak pada penelitian Yessi tidak menggunakan bantuan media *PhET Simulations*, sedangkan peneliti menggunakan. Penelitian Yessi meneliti peserta didik kelas X MIPA SMA, sedangkan penelitian peneliti menggunakan sampel kelas V SD.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Aiman dkk. dengan judul “Pengaruh Pembelajaran *Guided Inquiry* Berbantuan Lembar Kerja Siswa Terhadap Penguasaan Literasi Sains Pada Siswa Sekolah Dasar” mendapatkan hasil uji T dengan df 15 dan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ sehingga H_a diterima. Artinya, terdapat pengaruh yang signifikan pemberian pembelajaran dengan model *guided inquiry* berbantuan LKS terhadap literasi sains peserta didik kelas V SD MI Darul Hijrah Madani Kota Kupang (Aiman dkk., 2021).

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian peneliti terletak pada variabel terikat (literasi sains) dan subjek penelitian peserta didik kelas V. Perbedaan kedua penelitian terletak pada variabel bebas, di mana penelitian Aiman dkk. menggunakan variabel “model *guided inquiry*

berbantuan LKS”, sedangkan peneliti menggunakan variabel “model *guided inquiry* berbasis *PhET Simulations*”. Selain itu, lokasi penelitian Aiman dkk. di SD MI Darul Hijrah Madani Kota Kupang, sedangkan subjek peneliti di SD Negeri 2 Bulurejo Kabupaten Pringsewu.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Suarmika dkk. dengan judul “Determinasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Interaktif *PhET* Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa SD” mendapatkan hasil bahwa kemampuan literasi sains peserta didik kelas IV pada mata pelajaran IPA meningkat. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil uji hipotesis kemampuan literasi sains dengan taraf signifikan 5%, uji - t nilai *posttest* kedua kelas menunjukkan bahwa t_{hitung} sebesar 6,46 dan t_{tabel} sebesar 2,03 dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka hasil keputusan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Nilai rata-rata hasil kemampuan literasi sains pada kelas eksperimen sebesar 87,69 lebih baik dibanding kelas kontrol sebesar 75,9. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media interaktif *PhET* memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik SD (Suarmika dkk., 2024).

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian peneliti terletak pada variabel bebas (model *guided inquiry*/inkuiri terbimbing berbasis media *PhET*) dan variabel terikat (kemampuan literasi sains). Perbedaan keduanya terletak pada sampel penelitian yang digunakan oleh Suarmika dkk. adalah kelas IV SDI Al-Abror Situbondo, sedangkan peneliti menggunakan sampel peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo. Hal ini diharapkan mampu membuktikan bahwa penerapan model tersebut bisa digunakan di sekolah dasar dalam rangka meningkatkan literasi sains peserta didik.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Fatmawati dan Pertiwi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Learning* Berbantuan *Phet Simulation* terhadap Literasi Sains Peserta didik” mendapatkan hasil

bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada pemberian model pembelajaran *inquiry learning* berbantuan *PhET Simulation* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari skor literasi sains yang diperoleh dianalisis dengan analisis deskriptif dan inferensial berupa Wilcoxon *sign rank* menunjukkan nilai signifikan 0,007 lebih rendah dari 0,05 yang berarti H_a diterima (Fatmawati dan Pertiwi, 2024).

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian peneliti adalah variabel bebas (berbasis *PhET Simulations*) dan variabel terikat (kemampuan literasi sains). Perbedaan keduanya terletak pada model pembelajaran yang digunakan Fatmawati dan Pertiwi adalah *inquiry learning*, sedangkan peneliti menggunakan model *guided inquiry learning*. Selain itu, sampel penelitian yang digunakan oleh Fatmawati dan Pertiwi adalah peserta didik kelas IX SMP Negeri 2 Barombong, sedangkan peneliti menggunakan sampel peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Pramesti dkk. dengan judul “Pengaruh PhET Terhadap Literasi Sains Materi IPA Kelas VI SDN Socah 3” mendapatkan hasil bahwa H_a diterima. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan nilai t_{hitung} (13,445), yang melampaui nilai t_{tabel} (2,074). Kesimpulan yang dapat diambil adalah penggunaan media Simulasi PhET memberikan dampak yang cukup besar dalam meningkatkan keterampilan literasi sains siswa yang berkaitan dengan pemahaman materi IPA di antara siswa kelas enam di SDN Socah 3. Selain itu, data juga menunjukkan adanya skor keseluruhan sebesar 69% menunjukkan tingkat ketuntasan skor pelaksanaan literasi sains peserta didik pada kategori baik (Pramesti dkk., 2024).

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian peneliti adalah variabel terikat (kemampuan literasi sains) dan materi penelitian, yaitu IPA. Pada variabel bebas yang digunakan Pramesti dkk. adalah media PhET, sedangkan peneliti menggunakan variabel bebas, yaitu model *guided*

inquiry learning berbasis *PhET Simulations*. Peneliti akan lebih berfokus pada penerapan model dengan bantuan media. Perbedaan yang nampak dari kedua penelitian adalah Pramesti dkk. menggunakan sampel peserta didik kelas VI SDN Socah 3, sedangkan peneliti menggunakan sampel peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo.

J. Kerangka Pikir

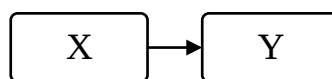
Kerangka pikir merupakan model konseptual mengenai hubungan teori dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting (Sugiyono, 2016). Penelitian ini dirancang dengan kerangka pikir sehingga dapat mempermudah dalam memahami pengaruh antar variabel yang diteliti. Salah satu permasalahan pokok pada penelitian ini adalah rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik kelas V pada pembelajaran IPAS muatan IPA.

Beberapa permasalahan lain yang ditemukan berdasarkan observasi dan wawancara adalah pembelajaran yang dilaksanakan pendidik masih berpusat pada pendidik (*teacher centered*), pendidik belum menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan, pendidik kurang dalam menggunakan media yang dapat membantu adanya penyaluran informasi materi ajar kepada peserta didik. Hal tersebut menimbulkan kejenuhan dalam proses belajar mengajar dan seringkali menyebabkan adanya miskonsepsi pada mata pelajaran sains sehingga peserta didik kurang terlibat aktif dalam pembelajaran dan mengakibatkan rendahnya kemampuan literasi sains yang berdampak pada rendahnya hasil belajar.

Model *guided inquiry learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik secara penuh sebagai subjek dalam pembelajaran. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang terjadi mengedepankan peran peserta didik dalam memperoleh pengetahuannya, namun tetap dengan bimbingan pendidik. Penerapan model *guided inquiry* ditambah dengan penggunaan media *PhET Simulations* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti akan melakukan *pretest* terlebih dahulu pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Setelah pelaksanaan *pretest*, kemudian peneliti memberikan perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen, yaitu memberikan pembelajaran menggunakan model *guided inquiry* berbasis *PhET Simulations*, sedangkan kelas kontrol melaksanakan pembelajaran menggunakan model *guided inquiry learning*. Selanjutnya, untuk mengetahui sudah sejauh mana pemahaman peserta didik dalam pembelajaran dan peningkatan kemampuan literasi sainsnya, maka peneliti memberikan *posttest* kepada peserta didik.

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui hubungan antar variabel tentang pengaruh model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo. *Grand theory* yang digunakan peneliti untuk variabel X adalah Nurdyansyah dan Fahyuni (2016), yaitu: (1) mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid; (2) melakukan penelusuran literatur yang efektif; (3) memahami elemen-elemen dalam desain penelitian; (4) membuat grafik secara tepat berdasarkan data; (5) memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar; (6) memahami dan menginterpretasikan statistik dasar; dan (7) melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif. Sedangkan, *grand theory* untuk variabel Y adalah H. Lestari dan Siskandar (2020), yaitu: (1) orientasi; (2) merumuskan masalah; (3) merumuskan hipotesis; (4) mengumpulkan data; (5) menguji hipotesis; dan (6) merumuskan kesimpulan. Adapun kerangka pikir mengenai hubungan antar variabel yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 9. Hubungan antara variabel X dan variabel Y.

Keterangan:

- X = Model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations*
 Y = Kemampuan literasi sains peserta didik

K. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hipotesis Pertama

H_o = Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD.

H_a = Terdapat pengaruh yang signifikan antara model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD.

2. Hipotesis Kedua

H_o = Tidak terdapat perbedaan penggunaan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* dengan model *guided inquiry learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD.

H_a = Terdapat perbedaan penggunaan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* dengan model *guided inquiry learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD.

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian dengan pendekatan kuantitatif berarti menyelidiki secara empiris sistematis yang menggunakan teknik statistik, matematika, atau komputasi untuk mengumpulkan dan menganalisis data numerik (Ardyan dkk., 2023). Variabel-variabel yang diteliti biasanya diukur menggunakan instrumen penelitian sehingga data yang terdiri dari angka-angka dapat dianalisis berdasarkan prosedur statistika. Salah satu pendekatan penelitian kuantitatif adalah eksperimen.

Metode eksperimen bertujuan untuk meneliti pengaruh pemberian perlakuan terhadap gejala suatu kelompok tertentu dibandingkan kelompok lain dengan perlakuan berbeda (Priadana dan Sunarsi, 2021). Metode penelitian eksperimen yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi-experiment method*). Eksperimen semu bertujuan untuk mengungkap hubungan sebab akibat dengan melibatkan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen untuk mengetahui pengaruh dari variabel X terhadap Y melalui perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* (Abraham dan Supriyati, 2022).

Desain penelitian ini menggunakan *non-equivalent control group design*, yaitu desain penelitian dengan melibatkan dua kelompok kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelompok kelas tersebut tentunya mendapatkan perlakuan yang berbeda, namun pemberian materi ajar tetap sama. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberi perlakuan menggunakan

model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations*, sedangkan kelas kontrol atau kelas pengendali adalah kelas yang diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran seperti yang diterapkan oleh pendidik di sekolah penelitian.

O ₁	X	O ₂
O ₃	C	O ₄

Gambar 10. Desain penelitian (*non-equivalent control group design*).

Keterangan:

O₁ = Skor *pretest* kelas eksperimen

O₂ = Skor *posttest* kelas eksperimen

O₃ = Skor *pretest* kelas kontrol

O₄ = Skor *pretest* kelas kontrol

X = Perlakuan pada kelas eksperimen menggunakan model *guided inquiry learning* berbasis media *PhET Simulations*

C = Perlakuan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*

(Sugiyono, 2022)

Berdasarkan Gambar 2. desain penelitian *non-equivalent control group design* yang akan dilakukan pada penelitian ini diawali dengan melakukan kegiatan *pretest* terkait mata pelajaran IPAS muatan IPA pada Bab 3 yang akan diujikan pada dua kelompok, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. *Pretest* tersebut dilakukan semata untuk mengetahui perbedaan nilai hasil *pretest* pada kelas eksperimen (O₁) dan kelas kontrol (O₃). Langkah selanjutnya adalah memberikan perlakuan menggunakan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* yang diuji pada kelas eksperimen (X) dan pemberian perlakuan pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional (C). Pada tahap akhir, peneliti akan melakukan kegiatan *posttest* pada kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat sejauh mana peningkatan hasil belajar IPAS setelah diberi perlakuan sebagai upaya untuk merumuskan peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. *Posttest* tersebut akan menghasilkan nilai *posttest* pada kelas eksperimen (O₂) dan nilai *posttest* pada kelas kontrol (O₄).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di kelas VA dan VB SD Negeri 2 Bulurejo yang beralamatkan di Jl. SMKN 1 Gadingrejo, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu, Lampung 35372. Penelitian ini akan dilaksanakan pada pembelajaran semester genap tahun pelajaran 2024/2025.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek yang ada dalam penelitian. Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu sehingga ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2022). Populasi lebih kompleks bukan sekadar jumlah yang ada pada subjek yang dipelajari, tetapi meliputi keseluruhan karakteristik yang dimiliki subjek tersebut (Amin dkk., 2023). Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan peserta didik SD Negeri 2 Bulurejo Tahun Pelajaran 2024/2025.

Tabel 8. Data jumlah peserta didik SD Negeri 2 Bulurejo TP. 2024/2025

Kelas	Jumlah Peserta Didik
I A	20
I B	9
II A	23
II B	23
III A	21
III B	18
IV A	21
IV B	21
V A	20
V B	21
VI A	24
VI B	22
Jumlah	243

Sumber: Data Pokok SD Negeri 2 Bulurejo.

2. Sampel

Sampel penelitian adalah bagian dari jumlah populasi yang dijadikan subjek dalam penelitian. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2022). Sampel juga dapat diartikan sebagai sebagian yang diambil dari jumlah individu yang terdapat dalam suatu populasi di mana bagian tersebut telah mewakili populasi tersebut (Raihan, 2017). Penentuan jumlah sampel dalam penelitian dilakukan menggunakan teknik tertentu.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *non probability sampling* dengan cara *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan adanya tujuan atau suatu pertimbangan tertentu. Hal ini dilakukan karena peneliti ingin lebih berfokus terhadap peningkatan hasil belajar IPAS di mana penentuan kelas kontrol dan eksperimen didasarkan pada perbandingan nilai hasil belajar IPAS. Hasil belajar peserta didik kelas V A lebih rendah dibandingkan kelas V B. Sampel yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9. Data jumlah sampel penelitian

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Keterangan
V A	20	Kelas Eksperimen
V B	21	Kelas Kontrol
Jumlah	41	

Sumber: Analisis peneliti berdasarkan data peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo TP. 2024/2025.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah sesuatu yang telah ditetapkan sebelum peneliti melakukan penelitian. Variabel penelitian merupakan segala sesuatu berbentuk apa saja dapat berupa atribut atau sifat atau nilai dari objek yang memiliki variabel tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dapat ditelaah dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2022). Penelitian ini memiliki dua variabel, yaitu variabel bebas (*independen*) dan variabel terikat (*dependen*).

1. Variabel Bebas (Independen)

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi penyebab atau memiliki kemungkinan secara teoretis memengaruhi variabel lain (Hardani dkk., 2020). Variabel bebas dapat menjadi penyebab adanya perubahan sehingga memengaruhi variabel terikat (Sugiyono, 2022). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* (X).

2. Variabel Terikat (Dependen)

Variabel terikat adalah suatu variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari adanya variabel bebas (Sugiyono, 2022). Variabel terikat (dependen) adalah variabel yang secara struktur berpikir keilmuan menjadi variabel yang akan dipengaruhi oleh variabel lain (Hardani dkk., 2020). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo (Y).

E. Definisi Konseptual dan Operasional Penelitian

1. Definisi Konseptual

Definisi konseptual merupakan bagian penting dalam kajian ilmiah yang bersifat abstrak dan teoretis terhadap konsep dalam suatu penelitian. Definisi konseptual berisi instruksi tentang cara mengukur variabel yang diungkapkan dalam kata-kata secara singkat dan jelas dalam membantu pemahaman. Adapun definisi konseptual dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Model *guided inquiry learning* adalah suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan peran aktif peserta didik dalam mencari dan menyelidiki secara sistematis melalui prosedur ilmiah yang telah dipersiapkan oleh pendidik melalui kegiatan berbasis penemuan di mana pendidik berperan sebagai fasilitator dan motivator.

- b. Media pembelajaran *PhET Simulations* adalah media pembelajaran berbasis simulasi interaktif berbentuk animasi berbasis permainan secara *online* yang dapat digunakan sebagai laboratorium virtual yang mendukung pembelajaran peserta didik dengan fenomena kehidupan nyata.
- c. Kemampuan literasi sains adalah kemampuan yang dimiliki seseorang dalam memahami, menjelaskan fenomena ilmiah, mengomunikasikan dan menerapkan pengetahuan sains yang dimilikinya untuk memecahkan permasalahan yang ada di lingkungannya.

2. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu penjabaran yang menentukan bagaimana suatu variabel diukur atau diamati dalam konteks penelitian. Adapun definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Model *guided inquiry learning* sebagai model pembelajaran yang melibatkan peran aktif peserta didik dalam penyelesaian masalah yang dihadapi berdasarkan pengetahuan yang telah didapatkan melalui proses penyelidikan secara ilmiah. Peran pendidik dalam pembelajaran *guided inquiry* adalah sebagai fasilitator dan motivator. Pembelajaran yang dilaksanakan dibantu menggunakan media pembelajaran, yaitu *PhET Simulations*. Dalam hal ini, peserta didik akan melaksanakan pembelajaran IPAS tentang kelistrikan dan disajikan permasalahan. Pembelajaran dilakukan dengan praktik sederhana menggunakan *PhET Simulations* dan diharapkan peserta didik dapat menemukan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi sesuai dengan prosedur ilmiah dari pembelajaran *guided inquiry*.

Adapun langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran *guided inquiry*, yaitu: (1) pendidik menjelaskan topik, tujuan dan hasil belajar yang ingin dicapai peserta didik (orientasi); (2) menyajikan pernyataan atau masalah; (3) kemudian peserta didik diminta untuk

- merumuskan hipotesis; (4) peserta didik melakukan percobaan untuk memperoleh informasi yang kemudian mengumpulkan data hasil percobaan; (5) data yang diperoleh dianalisis kemudian dilakukan pengujian hipotesis; dan (6) peserta didik dibimbing untuk dapat menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengujian hipotesis.
- b. Pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang mampu membuat peserta didik aktif dalam menemukan pengetahuannya. Salah satu hal yang mendukung keaktifan peserta didik adalah menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran yang dapat digunakan adalah *PhET Simulations*. Penggunaan *PhET Simulations* pada materi kelistrikan dengan mengakses menu praktik berjudul “*Circuit Construction Kit: AC*” melalui langkah-langkah berikut: (1) buka aplikasi Chrome; (2) ketikkan tautan <https://phet.colorado.edu/>; (3) akses menu “PHYSICS”; (4) cari dan pilih praktikum “*Circuit Construction Kit: AC*”; (5) setelah di-klik, pilih praktik yang paling kanan; dan (6) setelah terbuka tampilan praktik, *PhET Simulations* untuk materi listrik AC siap digunakan.
- c. Kemampuan literasi sains peserta didik pada penelitian ini diukur melalui tes tertulis, yaitu *pretest* dan *posttest* yang mengharuskan peserta didik dapat menjelaskan fenomena secara ilmiah, menyusun dan mengevaluasi desain penyelidikan ilmiah dan menafsirkan data, serta meneliti, mengevaluasi dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan. Adapun indikator kemampuan literasi sains, yaitu: (1) mengidentifikasi isu-isu ilmiah; (2) menjelaskan fenomena ilmiah; dan (3) menggunakan bukti ilmiah. Peningkatan kemampuan literasi sains juga dapat dilihat berdasarkan kenaikan hasil belajar dari nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen, yaitu kelas V A SD Negeri 2 Bulurejo.

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan serangkaian langkah-langkah yang sistematis dan terencana yang ditempuh peneliti pada saat melakukan penelitian.

Prosedur penelitian membantu peneliti dalam mengumpulkan, menganalisis dan menginterpretasi data untuk menjawab pertanyaan penelitian atau menguji hipotesis. Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 10. Tahap penelitian

Tahap	Kegiatan
Pra Penelitian	1. Observasi, wawancara dan studi dokumentasi terkait hal yang dibutuhkan dalam pendataan sebelum melakukan penelitian, seperti kondisi sekolah, pelaksanaan pembelajaran, jumlah peserta didik, hasil belajar IPAS muatan IPA, dan kemampuan literasi sains peserta didik kelas V A dan V B SD Negeri 2 Bulurejo. 2. Merumuskan permasalahan. 3. Menentukan populasi dan sampel penelitian. 4. Merumuskan hipotesis. 5. Menyusun desain penelitian.
Penelitian Pendahuluan	1. Mengembangkan kisi-kisi instrumen yang akan digunakan. 2. Membuat perangkat pembelajaran berupa modul ajar sesuai model <i>guided inquiry learning</i> dan menyiapkan LKPD media <i>PhET Simulations</i>. 3. Melakukan pengujian awal instrumen dan metode yang akan digunakan di sekolah yang berbeda, yaitu di SD Negeri 1 Klaten. 4. Menganalisis data uji coba yang telah didapatkan. 5. Menganalisis kembali instrumen yang valid dan tidak valid. 6. Menguji reliabilitas instrumen. 7. Memperbaiki instrumen dan metode yang belum sesuai.
Penelitian Utama	1. Melakukan penelitian utama di SD Negeri 2 Bulurejo. 2. Memberikan <i>pretest</i> pada kedua kelompok, yaitu kelas eksperimen (V A) dan kelas kontrol (V B). 3. Menilai hasil <i>pretest</i> sebagai upaya mengetahui kemampuan awal peserta didik. 4. Memberikan perlakuan yang berbeda di kedua kelompok, yaitu kelas eksperimen (V A) diberi perlakuan menggunakan model <i>guided inquiry learning</i> berbasis <i>PhET Simulations</i> dan kelas kontrol (V B) diberi perlakuan dengan pembelajaran konvensional. 5. Memberikan <i>posttest</i> pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lanjutan tabel 10.

	6. Menilai hasil <i>posttest</i> untuk mengetahui adanya peningkatan terhadap pemberian perlakuan yang berbeda di kelas eksperimen. 7. Menganalisis data yang telah dikumpulkan. 8. Menafsirkan hasil analisis data ke dalam konteks pertanyaan penelitian (<i>hipotesis</i>).
Penyusunan Laporan Penelitian	4. Menyusun laporan hasil penelitian. 5. Menyajikan segala data yang telah diperoleh dalam bentuk skripsi.

Sumber: Analisis peneliti.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan metode atau cara yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dengan tujuan menjawab pertanyaan penelitian atau menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Adanya teknik pengumpulan data menjadi penting karena merupakan langkah utama untuk mendapatkan data yang tepat.

1. Teknik Tes

Teknik tes adalah metode yang digunakan untuk pengukuran dan penilaian dengan memberikan tes sebelum pembelajaran dimulai (*pretest*) dan setelah pembelajaran selesai (*posttest*). Tes adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai pencapaian tujuan pendidikan atau pembelajaran. Tes dapat berupa sekumpulan pertanyaan, lembar kerja, atau sejenisnya yang dapat digunakan untuk mengukur pengetahuan dengan maksud mendapat jawaban yang dapat dijadikan dasar bagi penetapan skor angka (Siyoto dan Sodik, 2015). Setiap soal tes harus dirumuskan dengan akurat dan disajikan sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Teknik tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hasil *pretest* dan *posttest* IPAS kelas V SD Negeri 2 Bulurejo setelah diberi perlakuan pada pembelajaran menggunakan model *guided inquiry* berbasis *PhET Simulations*. Selanjutnya, digunakan sebagai acuan peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.

2. Teknik Non Tes

Observasi adalah teknik yang ideal untuk memahami secara mendalam fenomena sosial atau alam, seperti perilaku manusia, proses kerja, atau gejala alam (Sugiyono, 2022). Dengan mengamati secara langsung, peneliti dapat menangkap nuansa dan konteks yang mungkin sulit diperoleh melalui metode lain, terutama jika jumlah subjek penelitian terbatas. Observasi pada penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data hasil pengamatan tentang keterlaksanaan pembelajaran model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* dan aktivitas pembelajaran peserta didik di kelas V SD Negeri 2 Bulurejo.

H. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah bagian penting dalam penelitian. Instrumen tersebut digunakan peneliti sebagai alat untuk mengumpulkan data-data penelitian (Rahman dkk., 2023). Instrumen sebagai alat evaluasi dikatakan memiliki kualifikasi baik apabila mampu mengevaluasi sesuatu dengan hasil seperti keadaan yang diharapkan (Arikunto, 2018). Instrumen penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah instrumen tes dan non tes.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes dipilih dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model *guided inquiry* berbasis *PhET Simulations*. Tes terdiri dari dua macam, yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Instrumen tes tersebut disusun dengan baik sehingga mampu mengukur keberhasilan pemberian model *guided inquiry* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

Tes terdiri dari soal-soal yang dirumuskan sesuai dengan TP (Tujuan Pembelajaran) materi energi listrik kelas V dan disesuaikan dengan indikator literasi sains. Adapun kisi-isi soal *pretest-posttest* kemampuan literasi sains ditampilkan pada tabel berikut ini.

Tabel 11. Kisi-kisi Soal *Pretest-Posttest* Kemampuan Literasi Sains

Kompetensi Literasi Sains	Indikator	Jumlah Soal	Nomor Soal
Mengidentifikasi isu-isu ilmiah.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid (misalnya, pendapat/teori untuk mendukung hipotesis).	5	1, 2, 15, 16, 27
Menjelaskan fenomena ilmiah.	Melakukan penelusuran literatur yang efektif (misalnya, mengevaluasi validitas sumber dan membedakan di antara tipe sumber-sumber tertentu).	4	3, 4, 17, 18
	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian.	4	5, 6, 19, 20
	Membuat grafik secara tepat berdasarkan data.	4	7, 8, 21, 22
	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar (misalnya, menghitung rata-rata, probabilitas, persentase, frekuensi).	4	9, 10, 23, 24
	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar (menginterpretasikan kesalahan, memahami kebutuhan untuk analisis statistik).	4	11, 12, 25, 26
Menggunakan bukti ilmiah	Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif.	5	13,14, 28, 29, 30
Total		30	30

Sumber: Analisis peneliti merujuk pada teori H. Lestari dan Siskandar (2020).

2. Instrumen Non Tes

Instrumen non-tes yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar penilaian observasi untuk mengetahui aktivitas pembelajaran peserta didik dan keterlaksanaan model *guided inquiry* berbasis *PhET Simulations* sesuai dengan tahapan-tahapannya. Lembar observasi tersebut diukur menggunakan skala Likert (Sugiyono, 2022). Skala Likert menggunakan interval dari 1-4 dengan kriteria skor sebagai berikut.

- 1 = Tidak Mampu/Kurang Aktif
- 2 = Kurang Mampu/Cukup Aktif
- 3 = Cukup Mampu/Aktif
- 4 = Mampu/Sangat Aktif

Tabel 12. Kisi-kisi lembar observasi

No.	Tahapan Model <i>Guided Inquiry</i>	Aspek yang diamati	Teknik Penilaian	Instrumen
1	Orientasi	Memberikan argumen berdasarkan penjelasan pendidik	Observasi	Rubrik
2	Merumuskan masalah	Mengidentifikasi masalah yang disajikan	Observasi	Rubrik
3	Merumuskan hipotesis	Merumuskan hipotesis berdasarkan masalah	Observasi	Rubrik
4	Mengumpulkan data	Melakukan pengumpulan dan tabulasi data	Observasi	Rubrik
5	Menguji hipotesis	Melakukan interpretasi hasil uji coba dan pembuktian hipotesis	Observasi	Rubrik
6	Merumuskan kesimpulan	Membuat kesimpulan dari pengujian hipotesis	Observasi	Rubrik

Sumber: Analisis peneliti merujuk pada teori Nurdyansyah dan Fahyuni (2016).

Tabel 13. Rubrik penilaian aktivitas pembelajaran model *guided inquiry learning*

Aktivitas Peserta Didik	Kriteria			
	4	3	2	1
Orientasi (Memberikan argumen berdasarkan penjelasan pendidik)	Peserta didik sangat aktif dalam memberikan argumen berdasarkan penjelasan pendidik	Peserta didik aktif dalam memberikan argumen berdasarkan penjelasan pendidik	Peserta didik cukup aktif dalam memberikan argumen berdasarkan penjelasan pendidik	Peserta didik kurang aktif dalam memberikan argumen berdasarkan penjelasan pendidik
Merumuskan masalah (Mengidentifikasi masalah yang disajikan)	Peserta didik sangat aktif dalam mengidentifikasi masalah	Peserta didik aktif dalam mengidentifikasi masalah	Peserta didik cukup aktif dalam mengidentifikasi masalah	Peserta didik kurang aktif dalam mengidentifikasi masalah
Merumuskan hipotesis (Merumuskan hipotesis berdasarkan masalah)	Peserta didik sangat aktif dalam merumuskan hipotesis	Peserta didik aktif dalam merumuskan hipotesis	Peserta didik cukup aktif dalam merumuskan hipotesis	Peserta didik kurang aktif dalam merumuskan hipotesis
Mengumpulkan data (Melakukan pengumpulan dan tabulasi data)	Peserta didik sangat aktif dalam melakukan pengumpulan dan tabulasi data	Peserta didik aktif dalam melakukan pengumpulan dan tabulasi data	Peserta didik cukup aktif dalam melakukan pengumpulan dan tabulasi data	Peserta didik kurang aktif dalam melakukan pengumpulan dan tabulasi data

Lanjutan tabel 13.

Aktivitas Peserta Didik	Kriteria			
	4	3	2	1
Menguji hipotesis (Melakukan interpretasi hasil uji coba dan pembuktian hipotesis)	Peserta didik sangat aktif dalam melakukan interpretasi hasil uji coba dan pembuktian hipotesis dengan baik	Peserta didik aktif dalam melakukan interpretasi hasil uji coba dan pembuktian hipotesis dengan baik	Peserta didik cukup aktif dalam melakukan interpretasi hasil uji coba dan pembuktian hipotesis dengan baik	Peserta didik kurang aktif dalam melakukan interpretasi hasil uji coba dan pembuktian hipotesis dengan baik
Merumuskan kesimpulan (Membuat kesimpulan dari pengujian hipotesis)	Peserta didik sangat aktif dalam membuat kesimpulan	Peserta didik aktif dalam membuat kesimpulan	Peserta didik cukup aktif dalam membuat kesimpulan	Peserta didik kurang aktif dalam membuat kesimpulan

Sumber: Analisis peneliti merujuk pada teori Nurdyansyah dan Fahyuni (2016).

I. Uji Prasyarat Instrumen Tes

1. Uji Validitas

Instrumen yang telah dibuat selanjutnya dilakukan uji validitas untuk mengetahui kelayakan dari instrumen tersebut. Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Valid pada instrumen berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya dapat diukur (Sugiyono, 2022). Uji validitas dari instrumen tes akan divalidasi menggunakan rumus berikut ini.

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien antara variabel X dan Y

n = Jumlah responden

$\sum X$ = Jumlah skor variabel X

$\sum Y$ = Jumlah skor variabel Y

$\sum XY$ = Total perkalian X dan Y

$\sum X^2$ = Total kuadrat skor variabel X

$\sum Y^2$ = Total kuadrat skor variabel Y

Sumber: (Arikunto, 2019).

Kriteria pengujian apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka item soal dinyatakan valid. Sebaliknya, apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka item soal dinyatakan tidak valid.

Tabel 14. Klasifikasi validitas

Koefisien Korelasi	Kategori
0,00 – 0,20	Sangat Rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Cukup
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi

Sumber: (Arikunto, 2019).

Instrumen tes yang telah diuji validitas kemudian hasil tersebut dianalisis menggunakan aplikasi IBM SPSS *Statistics Version 26* dan *Microsoft Excel*. Uji validitas IBM SPSS menggunakan rumus *Pearson Correlation* dengan nilai *Sig. (2-tailed)* $> 0,05$.

Validitas instrumen tes berupa soal objektif berbentuk pilihan jamak sebanyak 30 soal telah diuji coba dengan jumlah responden sebanyak 27 peserta didik. Analisis validitas soal dilakukan melalui *software* IBM SPSS *Statistics Version 26*. Berdasarkan hasil analisis validitas, diperoleh hasil belajar dengan $n = 27$ dan signifikansi $5\% = 0.05$, dengan $r_{tabel} = 0.396$. Berikut ini hasil analisis validitas butir soal instrumen tes pilihan jamak.

Tabel 15. Hasil uji coba validitas instrumen tes

No	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria	Keterangan
1	0.42	0.396	Valid	Digunakan
2	0.62	0.396	Valid	Digunakan
3	-0.339	0.396	Tidak Valid	Tidak Digunakan
4	0.516	0.396	Valid	Digunakan
5	0.499	0.396	Valid	Digunakan
6	0.417	0.396	Valid	Digunakan
7	0.529	0.396	Valid	Digunakan
8	0.452	0.396	Valid	Digunakan
9	0.529	0.396	Valid	Digunakan
10	0.445	0.396	Valid	Digunakan
11	0.428	0.396	Valid	Digunakan

Lanjutan tabel 15.

No	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria	Keterangan
12	0.494	0.396	Valid	Digunakan
13	0.485	0.396	Valid	Digunakan
14	0.509	0.396	Valid	Digunakan
15	0.425	0.396	Valid	Digunakan
16	0.439	0.396	Valid	Digunakan
17	0.442	0.396	Valid	Digunakan
18	0.428	0.396	Valid	Digunakan
19	0.698	0.396	Valid	Digunakan
20	0.445	0.396	Valid	Digunakan
21	0.671	0.396	Valid	Digunakan
22	0.469	0.396	Valid	Digunakan
23	0.489	0.396	Valid	Digunakan
24	0.514	0.396	Valid	Digunakan
25	0.628	0.396	Valid	Digunakan
26	-0.140	0.396	Tidak Valid	Tidak Digunakan
27	0.584	0.396	Valid	Digunakan
28	0.441	0.396	Valid	Digunakan
29	0.49	0.396	Valid	Digunakan
30	-0.236	0.396	Tidak Valid	Tidak Digunakan

Sumber: Hasil analisis peneliti tahun 2025.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah suatu skala yang mengartikan suatu pengukuran bebas dari kesalahan (*error*). Suatu skala dikatakan reliabel apabila dilakukan pengukuran berulang, hasil yang didapat dalam kondisi berbeda akan tetap sama atau konstan (Hardani dkk., 2020). Uji reliabilitas dilakukan melalui aplikasi IBM SPSS *Statistics Version 26*. Penelitian ini menggunakan rumus uji reliabilitas *alpha cronbach* sebagai berikut.

$$r_{11} = \left| \frac{n}{(n-1)} \right| \left| 1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right|$$

Keterangan:

- r_{11} : Reliabilitas instrumen
 n : Banyak butir soal
 $\sum \sigma_t^2$: Skor tiap item
 σ_t^2 : Varian total

Tabel 16. Klasifikasi reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Tingkat Reliabilitas
0,80 – 1,00	Sangat Kuat
0,60 – 0,79	Kuat
0,40 – 0,59	Sedang
0,20 – 0,39	Lemah
0,00 – 0,19	Sangat Lemah

Sumber: (Arikunto, 2019).

Hasil uji reliabilitas dengan aplikasi IBM SPSS menggunakan nilai *Cronbach's Alpha*. Apabila $r_{11} > 0,06$, maka hasil uji dapat dikatakan reliabel.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, dari 27 soal yang valid kemudian dilakukan uji reliabilitas menggunakan perhitungan nilai *Cronbach's Alpha* maka diperoleh nilai reliabilitas $r_{11} = 0.885$ terkategori “Sangat Kuat”. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa 27 soal telah valid dan reliabel dengan tingkat reliabilitas sangat kuat. Berikut ini hasil perhitungan reliabilitas melalui IBM SPSS *Statistics Version 26*.

Tabel 17. Hasil uji reliabilitas

<i>Reliability Statistics</i>		
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</i>	<i>N of Items</i>
0.885	0.887	27

Sumber: Hasil analisis peneliti tahun 2025 menggunakan IBM SPSS.

6. Uji Daya Beda

Pengujian daya beda dilakukan untuk mengetahui peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah melalui butir soal. Penelitian ini menggunakan rumus uji daya beda sebagai berikut.

$$D = PA - PB = \frac{BA - BB}{JA - JB}$$

Keterangan:

- D = Daya beda
 PA = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
 PB = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar
 BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar
 BB = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar
 JA = Banyak peserta kelompok atas
 JB = Banyak peserta kelompok bawah

Tabel 18. Kriteria daya beda soal

Indeks Daya Beda	Tingkat Reliabilitas
0,71 – 1,00	Baik Sekali
0,41 – 0,70	Baik
0,21 – 0,40	Cukup
0,00 – 0,20	Jelek
- (negatif)	Tidak Baik

Sumber: (Arikunto, 2021).

Tabel 19. Hasil analisis daya beda soal

Kategori	Nomor Soal	Jumlah Soal
Baik Sekali	-	0
Baik	1, 2, 4, 10, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29	17
Cukup	6, 7, 8, 9, 11, 12, 18, 28	8
Jelek	5, 15, 26	3
Tidak Baik (dibuang)	3, 30	2

Sumber: Analisis peneliti tahun 2025 (lampiran 22 halaman 284).

7. Taraf Kesukaran Soal

Taraf kesukaran soal merupakan bilangan yang menunjukkan tingkat kesukaran, yaitu sulit atau mudahnya suatu soal. Penelitian ini menggunakan rumus taraf kesukaran soal sebagai berikut.

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

Keterangan:

- P = Tingkat kesukaran
 B = Jumlah peserta didik yang menjawab pertanyaan benar
 JS = Jumlah seluruh peserta tes

Tabel 20. Klasifikasi tingkat kesukaran

Indeks Kesukaran	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: (Arikunto, 2021).

Uji daya beda soal dilakukan melalui *software* IBM SPSS Statistics Version 26 dan Microsoft Excel. Perhitungan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran dari 30 soal yang telah diujicobakan. Berikut ini hasil perhitungan taraf kesukaran soal.

Tabel 21. Taraf kesukaran soal

Kategori	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sukar	-	0
Sedang	1, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 28, 30	21
Mudah	2, 3, 6, 12, 13, 21, 22, 25, 29	9

Sumber: Analisis peneliti tahun 2025 (lampiran 23 halaman 285).

Tabel 21 menjelaskan bahwa tidak terdapat soal dengan kategori sukar, yaitu pada indeks 0,00 – 0,30. Selanjutnya, terdapat 21 soal dengan kategori sedang, yaitu pada indeks 0,31 – 0,70 dan terdapat 9 soal dengan kategori mudah pada indeks 0,71 – 1,00.

J. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data kuantitatif. Teknik analisis ini digunakan untuk mengetahui pengaruh model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Nilai akhir yang diperoleh berdasarkan perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* selanjutnya diolah dan dianalisis secara statistik.

1. Peningkatan Pengetahuan (*N-Gain*)

Peningkatan pengetahuan yang diukur melalui keterampilan proses ilmiah dan hasil belajar kognitif sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) dilakukan menggunakan rumus *N-Gain* (*normalized gain*). Cara untuk mengetahui adanya peningkatan tersebut dapat digunakan rumus berikut.

$$< g > = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{max} - S_{pretest}}$$

Keterangan:

$< g >$ = Nilai peningkatan (*N-Gain*)
 $S_{posttest}$ = Nilai *posttest*
 $S_{pretest}$ = Nilai *pretest*
 S_{max} = Nilai Maksimal

Tabel 22. Kategori *N-Gain*

<i>N-Gain</i>	Kategori
$\geq 0,70$	Tinggi
$0,30 - 0,70$	Sedang
$< 0,30$	Rendah

Sumber: (Arikunto, 2019).

2. Uji Normalitas

Uji normalitas data menggunakan rumus *Chi-kuadrat* (X^2). *Chi-kuadrat* merupakan bagian dari statistik inferensial yang dapat digunakan untuk uji hipotesis suatu populasi berdasarkan data sampel (Muncarno, 2017). Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data dari populasi berdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2016).

Adapun langkah yang dapat dilakukan dalam pengujian normalitas sebagai berikut.

- a. Menentukan hipotesis nol dan hipotesis alternatif.

H_0 = Data berdistribusi normal

H_a = Data tidak berdistribusi normal

- b. Pengujian dengan rumus *Chi Kuadrat*.

Rumus dasar pada metode uji *Chi Kuadrat* (χ^2) sebagai berikut.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

- χ^2 = Chi-kuadrat/normalitas sampel
 f_0 = Frekuensi yang diobservasi
 f_h = Frekuensi yang diharapkan

Kaidah pengujian dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dengan kriteria keputusan sebagai berikut.

Jika $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ dengan berdistribusi data normal.

Jika $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$, berarti berdistribusi data tidak normal.

Uji normalitas dengan aplikasi IBM SPSS dapat dilakukan dengan *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel di bawah 50. Apabila hasil uji didapatkan $> 0,05$ maka data berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas dan didapatkan hasilnya, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan sebagai upaya untuk menggeneralisasi hasil penelitian untuk memperlihatkan bahwa kelompok-kelompok sampel berasal dari satu populasi (Arikunto, 2019).

Adapun langkah-langkah melakukan uji homogenitas sebagai berikut.

- a. Menentukan hipotesis dalam bentuk kalimat

H_0 = Tidak ada persamaan varians dari beberapa kelompok data
 H_a = Ada persamaan varians dari beberapa kelompok data
- b. Menentukan taraf signifikansi, dalam penelitian ini menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ atau 0,05.
- c. Rumus uji homogenitas menggunakan uji-F.

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

Hasil nilai F_{hitung} kemudian dibandingkan dengan F_{tabel} dengan kriteria sebagai berikut.

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima atau data bersifat homogen.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau data bersifat heterogen.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis Regresi Linear Sederhana. Uji regresi linear sederhana merupakan regresi yang memiliki satu variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y), bertujuan untuk menguji pengaruh antara variabel X terhadap variabel Y. Pada penelitian ini, analisis regresi linear sederhana dilakukan untuk menguji hipotesis, yaitu pengaruh model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* (X) terhadap kemampuan literasi sains (Y) peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo TP. 2024/2025. Adapun rumus regresi linier sederhana sebagai berikut.

$$\hat{Y} = \alpha + bX$$

Keterangan:

$\hat{Y}$ = (baca Y topi) subjek variabel terikat yang diproyeksikan

α = Nilai konstanta harga Y jika $X = 0$

X = Variabel bebas yang mempunyai nilai tertentu untuk diproyeksikan

b = Nilai arah sebagai penentu ramalan (prediksi) yang menunjukkan nilai peningkatan (+) atau penurunan (-) variabel Y

$$\alpha = \frac{\sum Y - b \cdot \sum X}{n}$$

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Sumber: (Sugiyono, 2022).

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 5\%$ atau 0,05.

5. Uji-t

Uji-t yang digunakan adalah *independent sample t-test*. *Independent sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan rerata dua kelompok data yang independen. Uji-t independen memiliki syarat dimana data yang diperlukan berdistribusi normal dan kedua kelompok data independen (Nuryadi dkk., 2017). Uji *independent sample t test* diukur dengan menggunakan rumus di bawah ini.

$$t_{hitung} = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{ss_1 + ss_2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

dengan

$$M_1 = \frac{\sum X_1}{n_1}$$

$$M_2 = \frac{\sum X_2}{n_2}$$

$$ss_1 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1}$$

$$ss_2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2}$$

Keterangan:

t_{hitung}	=	Uji <i>independent sample t-test</i>
M_1	=	rata-rata skor kelompok 1
M_2	=	rata-rata skor kelompok 2
ss_1	=	<i>sum of square</i> kelompok 1
ss_2	=	<i>sum of square</i> kelompok 2
$\sum X_1$	=	jumlah nilai kelompok 1
$\sum X_2$	=	jumlah nilai kelompok 2
n_1	=	jumlah sampel kelompok 1
n_2	=	jumlah sampel kelompok 2

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak.

Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia yang juga ditemukan hal serupa di SD Negeri 2 Bulurejo. Permasalahan tersebut juga diikuti oleh beberapa indikasi lain yang ditemukan peneliti melalui sesi wawancara dan observasi di sekolah. Permasalahan tersebut antara lain pendidik belum mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi, pendidik hanya memanfaatkan sumber belajar berupa buku, pembelajaran masih berpusat pada pendidik, dan kurang minatnya peserta didik dalam kegiatan literasi. Berdasarka permasalahan yang muncul dan kajian literatur, peneliti menawarkan solusi untuk menggunakan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* dalam rangka meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik di SD Negeri 2 Bulurejo sebagai lokasi penelitian. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD mata pelajaran IPAS dan mengetahui perbedaan penerapan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* dengan model *guided inquiry learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD mata pelajaran IPAS. Penelitian ini dilakukan menggunakan penelitian semu (*quasi experiment*) dengan desain *non-equivalent control group* dimana populasinya adalah peserta didik SD Negeri 2 Bulurejo dengan 41 peserta didik kelas VA dan VB sebagai sampel penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan menggunakan uji-F regresi linear sederhana dan uji-t *independent sample t-test*, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas V SD Negeri 2 Bulurejo. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penggunaan model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* dalam pembelajaran sehingga lebih baik dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik SD Negeri 2 Bulurejo dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya menggunakan model *guided inquiry learning* saja.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan yang telah dipaparkan, terdapat beberapa saran yang ingin peneliti berikan kepada pihak-pihak terkait penelitian ini dalam rangka meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik kelas V sekolah dasar. Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Peserta Didik

Peserta didik diharapkan dapat menggunakan produk penelitian berupa LKPD dengan baik dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dalam pembelajaran yang diintegrasikan dengan *PhET Simulations* sebagai media pembelajaran untuk memahami materi Topik B – “Bagaimana Cara Mendapatkan Energi Listrik?” Bab 3 Mata Pelajaran IPAS kelas V SD.

2. Pendidik

Pendidik diharapkan mampu menyelenggarakan pembelajaran dengan menggunakan produk penelitian berupa modul ajar dan LKPD yang dipadukan dengan media *PhET Simulations* dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

3. Kepala Sekolah

Peneliti berharap melalui penelitian ini, kepala sekolah dapat mengundang peneliti untuk dapat memberikan pelatihan dan kebermanfaatan dalam penerapan model *guided inquiry learning* dan cara menggunakan media *PhET Simulations* dalam pembelajaran.

4. Peneliti Selanjutnya

Peneliti berharap kepada peneliti selanjutnya agar dapat mencoba menggabungkan model pembelajaran yang lain dengan media *PhET Simulations* dalam rangka meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Peneliti juga berharap model *guided inquiry learning* berbasis *PhET Simulations* yang telah diteliti dapat digunakan juga pada jenjang kelas maupun sekolah yang lebih tinggi. Selain itu, peneliti selanjutnya juga diharapkan dapat menambah waktu pembelajaran sehingga dirasa efektif dalam mendapatkan hasil yang lebih baik.

Demikian kesimpulan dan saran yang dapat penulis kemukakan. Semoga hal yang telah dipaparkan dapat berguna terhadap peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia. Secara khusus penelitian ini mampu menjadi bahan pertimbangan pendidik dalam menerapkan pembelajaran menggunakan model *guided inquiry learning* yang diintegrasikan dengan media *PhET Simulations* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, I., & Supriyati, Y. 2022. Desain Kuasi Eksperimen dalam Pendidikan: Literatur Review. *JIME: Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(3), 2476–2482. <https://doi.org/10.36312/jime.v8i3.3800/>
- Adam, S., & Syastra, M. T. 2015. Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi bagi Siswa Kelas X SMA Ananda Batam. *CBIS Journal*, 3(2), 1–13.
- Aiman, U., & Ahmad, R. A. R. 2020. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.51494/jpdf.v1i1.195>
- Aiman, U., Meilani, D., & Uslan. 2021. Pengaruh Pembelajaran Guided Inquiry Berbantuan Lembar Kerja Siswa Terhadap Penguasaan Literasi Sains Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 8(2), 205–214. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v8i2.327>
- Akhiruddin, Sujarwo, Atmowardoyo, H., & Nurhikmah. 2019. *Belajar dan Pembelajaran*. Gowa: CV. Cahaya Bintang Cemerlang.
- Albis, M. M. K., Adilah, B., & Ni'mah, S. 2023. Pengenalan PhET Simulation sebagai Laboratorium Virtual untuk Membantu Pemahaman Konsep Fisika Materi Keseimbangan pada Peserta Didik Kelas 8 SMP 06 Diponegoro. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(4), 1054–1059.
- Amijaya, L. S., Ramdani, A., & Merta, I. W. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Pijar MIPA*, 13(2), 94–99. <https://doi.org/10.29303/jpm.v13.i2.468>
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. 2023. Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. *JURNAL PILAR: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1), 15–31.

- Anagün Assoc, Ş. S. 2018. Teachers' Perceptions about the Relationship between 21st Century Skills and Managing Constructivist Learning Environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825–840.
- Anggraini, K. C. S. 2022. *Monograf Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Keterampilan Sosial: Telaah Pengaruhnya terhadap Kemampuan Analisis-Sintesis Siswa*. Lamongan: Nawa Litera Publishing.
- Aprilia, P. W., Suryanti, & Suprpto, N. 2021. Persepsi Guru Terhadap Pelaksanaan Pendidikan Inklusi Di Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(250–268), 13. <http://dx.doi.org/10.22373/jm.v11i2.7256>
- Aqil, D. I. 2017. Literasi Sains sebagai Konsep Pembelajaran Buku Ajar Biologi di Sekolah. *Wacana Didaktika*, 5(2), 160–171.
- Ardianti, Y., & Amalia, N. 2022. Kurikulum Merdeka: Pemaknaan Merdeka dalam Perencanaan Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 6(3), 399–407. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i3.55749>
- Ardyan, E., Boari, Y., Akhmad, Yuliyani, L., Hildawati, Suarni, A., Anurogo, D., Ifadah, E., & Judijanto, L. 2023. *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif: Pendekatan Metode Kualitatif dan Kuantitatif di Berbagai Bidang*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing.
- Arikunto, S. 2019. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2021. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bandung: Rineka Cipta.
- Asda, E. F. 2024. Literatur Review: Kesadaran Metakognisi Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry di Indonesia. *Jurnal Media Akademika*, 2(2), 2163–2181.
- Astutik, S. 2022. Peningkatan Kemampuan Numerasi Melalui Problem Based Learning (PBL) Pada Siswa kelas VI SDN Oro-Oro Ombo 02 Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora (JPTWH)*, 1(3), 561–582.
- Cevik, M., & Senturk, C. 2019. Multidimensional 21th Century Skills Scale: Validity and Reliability Study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 14(1), 11–28. <https://doi.org/10.18844/cjes.v14i1.3506>
- Cholifah, S. N., & Novita, D. 2022. Pengembangan E-LKPD Guided Inquiry-Liveworksheet untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Submateri Faktor Laju Reaksi. *Chemistry Education Practice*, 5(1), 23–34. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i1.3280>

- Dajal, R.G. M., & Umar, A. 2019. Effects of Guided Discovery Method on Students' Attitude to, and Achievement in Biology in Senior Secondary Schools, Bauchi State. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 6(8), 105–110.
- Darman, R. A. 2020. *Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Guepedia.
- Deboer, G. E. 2000. *Scientific Literacy : Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform*. 37(6), 582–601.
- Dewi, H. 2016. Pembelajaran Model Inkuiri Terbimbing Dipadu dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1, 933–942.
- Dewi, K. 2017. Pentingnya Media Pembelajaran untuk Anak Usia Dini. *Raudhatul Athfal: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 1(1), 81–96. <https://doi.org/10.19109/ra.v1i1.1489>
- Dewi, N. A. R., & Sunarti, T. 2018. Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dengan Model Pembelajaran Guided Inquiry Pada SMA untuk Materi Alat Optik. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 07(03), 381–384.
- Djamaluddin, A., & Wardana. 2019. *Belajar dan Pembelajaran: 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis*. Yogyakarta: CV. Kaaffah Learning Center.
- Effendi, D. N., Irwandani, Anggraini, W., Jatmiko, A., Rahmayanti, H., Ichsan, I. Z., & Rahman, M. M. 2021. Bibliometric Analysis of Scientific Literacy Using VOS Viewer: Analysis of Science Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012096>
- Fa'idah, R. N., H, S. K., & Mahanal, S. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Literasi Sains Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan*, 4(12), 1704–1709.
- Fatmawati, T., & Pertiwi. 2024. Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Learning Berbantuan PhET Simulation terhadap Literasi Sains Peserta Didik. *Omega: Jurnal pendidikan dan sains Fisika*, 3(1), 95–102.
- Faturrohman, M. 2015. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Faujiah, N., Septiani, S. N., Putri, T., & Setiawan, U. 2022. Kelebihan dan Kekurangan Jenis-Jenis Media. *JUTKEL: Jurnal Telekomunikasi, Kendali dan Listrik*, 3(2), 81–87.

- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, & Jufri, A. W. 2020. Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Gormally, C., Brickman, P., & Lutz, M. 2012. Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring Undergraduates ' Evaluation of Scientific Information and Arguments. *CBE - Life Sciences Education*, 11, 364–377. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>
- Hadi, S., & Novaliyosi. 2019. TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study). *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*, 562–569.
- Hamna, & BK, M. K. U. 2023. Model Pembelajaran Guided Inquiry di Era Merdeka Belajar: Efektivitas Projek Sains IPA Siswa di Sekolah Dasar. *MADAKO ELEMENTARY SCHOOL*, 2(2), 121–136.
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. 2020. *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu Group Publisher.
- Hazmi, N. 2019. Tugas Guru dalam Proses Pembelajaran. *JOEAI (Journal of Education and Instruction)*, 2(1), 56–65. <https://doi.org/10.31539/joeai.v2i1.734>
- Hendriana, E. C. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Gaya Belajar Auditorial terhadap Hasil Belajar IPS di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(1), 1–8.
- Herawati. 2018. Memahami Proses Belajar Anak. *Bunayya: Jurnal Pendidikan Anak*, IV(1), 27–48.
- Hidayah, N., Rusilowati, A., & Masturi, M. 2019. Analisis Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP/MTs di Kabupaten Pati. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 9(1), 36–47. <https://doi.org/10.21580/phen.2019.9.1.3601>
- Hidayat, R., Hakim, L., & Lia, L. 2019. Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbantuan Media Simulasi PhET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 97–104. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.5900>
- Idris, N. A., Arif, R. N. H., & Majid, N. H. 2024. Penerapan Media Pembelajaran PhET Simulation Pada Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik Kelas VIII.D di SMP Negeri 22 Makassar. *JP-3: Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran*, 6(2), 496–502.

- Irwan, Maridi, & Dwiastuti, S. 2019. Developing Guided Inquiry-Based Ecosystem Module to Improve Students' Critical Thinking Skills. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(1), 51–60.
<https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i1.7287>
- Isti'adah, F. N. 2020. *Teori-Teori Belajar dalam Pendidikan*. Tasikmalaya: Edu Publisher.
- Istiqomah, C. Z., & Hariyono, E. 2019. Peningkatan Literasi Sains Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 08(02), 682–685.
- Joyce, B., Weil, M., & Emily, C. 2015. *Models of Teaching Ninth Edition*. New York: Pearson.
- Jufrida, Basuki, F. R., Pangestu, M. D., & Prasetya, N. A. D. 2019. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar IPA dan Literasi Sains di SMP Negeri 1 Muaro Jambi. *Edufisika*, 4(2), 31–38.
- Junaedi, I. 2019. Proses Pembelajaran yang Efektif. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 3(2), 19–25.
- Kemdikbud. 2016. *Peringkat dan Capaian PISA Indonesia Mengalami Peningkatan*. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/12/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan>
- Kemdikbud. 2022. *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Fase A - Fase C*.
https://kurikulum.kemdikbud.go.id/file/cp/dasmen/13.CP_IPAS.pdf
- Kemdikbud. 2023. *Peringkat Indonesia pada PISA 2022 Naik 5-6 Posisi Dibanding 2018*.
<https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2023/12/peringkat-indonesia-pada-pisa-2022-naik-56-posisi-dibanding-2018>
- Khasinah, S. 2020. Pembelajaran Berbasis Proyek: Definisi, Prosedur dan Manfaat. *Jurnal Pendidikan Aktual*, 6(1), 1–8.
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. 2020. Analisis Model-Model Pembelajaran. *Fondatia: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 1–27.
- Khusnaya, F. A., & Kusumaningtyas, N. 2022. Analisis Penerapan Metode Inkuiri dalam Pembelajaran untuk Anak Usia Dini. *Wawasan pendidikan*, 2(24), 21–31.

- Lestari, H., & Siskandar, R. 2020. Literasi Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Blended Learning Dengan Blog. *NATURALISTIC : Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2b), 597–604. <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v4i2b.769>
- Lestari, I. D. 2017. Pengaruh Literasi Sains terhadap Kemampuan Kognitif Siswa pada Konsep Ekosistem. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTIRTA*, 103–106.
- Lestari, R., Jasiah, J., Rizal, S. U., & Syar, N. I. (2023). Pengembangan Media Berbasis Video pada Pembelajaran IPAS Materi Permasalahan Lingkungan di Kelas V SD. *Holistika: Jurnal Ilmiah PGSD*, 7(1), 34-43.
- Liu, C.-C., Wen, C.-T., Chang, H.-Y., Chang, M.-H., Lai, P.-H., Chiang, S.-H. F., Yang, C.-W., & Hwang, F.-K. 2022. Augmenting The Effect of Virtual Labs with “Teacher Demonstration” and “Student Critique” Instructional Designs to Scaffold The Development of Scientific Literacy. *Instructional Science*, 50(2), 303–333. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09571-4>
- Mahtari, S., Wati, M., Hartini, S., Misbah, M., & Dewantara, D. 2020. The Effectiveness of The Student Worksheet with PhET Simulation Used Scaffolding Question Prompt. *Journal of Physics: Conference Series*, 1422(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1422/1/012010>
- Manalu, J. B., Sitohang, P., & Turnip, N. H. H. 2022. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *PROSIDING PENDIDIKAN DASAR*, 1(1), 80–86. <https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.174>
- Margunayasa, I. G., Dantes, N., Marhaeni, A. A. A. I. ., & Suastra, I. W. 2019. The Effect of Guided Inquiry Learning and Cognitive Style on Science Learning Achievement. *International Journal of Instruction*, 12(1), 737–750.
- Marisya, A., & Sukma, E. 2020. Konsep Model Discovery Learning pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(3), 2189–2198.
- Mariyaningsih, N., & Hidayati, M. 2018. *Bukan Kelas Biasa: Teori dan Praktik Berbagai Model dan Metode Pembelajaran Menerapkan Inovasi Pembelajaran di Kelas-Kelas Inspiratif*. Surakarta: Kekata Publisher.
- Marlina. 2019. *Panduan Pelaksanaan Model Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Inklusif*. Yohyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Masita, S. I., Donuata, P. B., Ete, A. A., & Rusdin, M. E. 2020. Penggunaan PhET Simulation dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(2), 136–141.

- Mirdad, J. 2020. Model-Model Pembelajaran (Empat Rumpun Model Pembelajaran). *Indonesia Jurnal Sakinah*, 2(1), 14–23.
- Mirdanda, A. 2019. *Mengelola Aktivitas Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Pontianak: PGRI Provinsi Kalbar.
- Miswar. 2017. Teori Pembelajaran CBSAK Sebagai Sebuah Teori Alternatif. *Jurnal Basicedu*, 1(2), 32–41.
- MM, R. Y., Irwandani, Asniati, M., Anwar, C., & Subandi. 2020. Development of Google Form Based on Scientific Literacy Principles for Junior High School Students in Heat Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1), 1–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012055>
- Mokalu, V. R., Panjaitan, J. K., Boiliu, N. I., & Rantung, D. A. 2022. Hubungan Teori Belajar dengan Teknologi Pendidikan. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 1475–1486.
- Mudlofir, A., & Rusydiyah, E. F. 2016. *Desain Pembelajaran Inovatif: dari Teori ke Praktik*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada.
- Muliastrini, N. K. E. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dengan Teknik Scaffolding Terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Prestasi Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 2(3), 230–239. <https://doi.org/10.23887/jisd.v3i3.14116>
- Muncarno. 2017. *Cara Mudah Belajar Statistik Pendidikan*. Metro: Hamim Group.
- Mustafa, P. S., & Roesdiyanto. 2021. Penerapan Teori Belajar Konstruktivisme melalui Model PAKEM dalam Permainan Bolavoli pada Sekolah Menengah Pertama. *Jendela Olahraga*, 6(1), 50–65. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26877/jo.v6i1.6255>
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda, W. 2021. Penggunaan Simulasi PhET Terhadap Efektivitas Belajar IPA. *Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227–236.
- Narieswari, A. 2022. Penerapan Literasi Sains melalui Pemanfaatan Lingkungan pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(2), 313–319.
- Nast, T. P. J., & Yarni, N. 2019. Teori Belajar Menurut Aliran Psikologi Humanistik dan Implikasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 2(2), 270–275.

- Niswatuazzahro, V., Fakhriyah, F., & Rahayu, R. 2018. Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media Audio Visual untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas 5 SD. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 8(3), 273–284. <https://doi.org/10.24246/j.js.2018.v8.i3.p273-284>
- Nofiana, M., & Julianto, T. 2018. Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Keunggulan Lokal. *BIOSFER: Jurnal Tadris Pendidikan Biolog*, 9(1), 24–35.
- Noviar, D., & Madinah, S. 2016. Model Guided Inquiry Berbasis Scientific Approach dalam Pembelajaran IPA Biologi Siswa SMP. *Holistik*, 1(1), 26–35.
- Nugraheni, D., Syuanto, S., & Harjana, T. 2017. Pengaruh Siklus Belajar 5E Terhadap Kemampuan Literasi Sains pada Materi Sistem Saraf Manusia. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6(4), 178–188.
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran: Sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Nurhadi. 2020. Teori Kognitivisme serta Aplikasinya dalam Pembelajaran. *EDISI: Jurnal Edukasi dan Sains*, 2(1), 77–95.
- OECD. 2018. *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
- OECD. 2022. *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- OECD. 2024. *Science Literacy*. <https://www.oecd.org/en/topics/science-literacy.html>
- Pagarra, H., Syawaluddin, A., Krismanto, W., & Sayidiman. 2022. *Media Pembelajaran*. Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. 2017. Belajar dan Pembelajaran. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*, 03(2), 333–352.
- PhET. 2024. *Interactive Simulations for Science and Math*. <https://phet.colorado.edu/in/>
- PISA. 2022. *PISA 2022 Science Literacy Result*. <https://nces.ed.gov/surveys/pisa/pisa2022/science/international-comparisons/#stab1>

- PISA. 2023. *PISA 2025 Science Framework (Second Draft)* (Nomor May 2023, hal. 1–93). Oxford University Press. https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/assets/docs/PISA_2025_Science_Framework.pdf
- Pitaloka, H., & Arsanti, M. 2022. Pembelajaran Diferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. *Prosiding Seminar Nasional Sultan Agung*, 4(November), 34-37.
- Pramesti, A. H., Rahmawati, I. D., & Wulandari, R. 2024. Pengaruh PhET Terhadap Literasi Sains Materi IPA Kelas VI SDN Socah 3. *Jornal of Education for All*, 2(1), 16–24. <https://doi.org/10.61692/edufa.v2i1.99>
- Priadana, M. S., & Sunarsi, D. 2021. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Tangerang Selatan: Pascal Books.
- Price, A. M., Perkins, K. K., Holmes, N. G., & Wieman, C. E. 2018. How and Why Do High School Teachers Use PhET Interactive Simulations? *Physics Education Research Conference*, 1-4. <https://doi.org/10.1119/perc.2018.pr.Price>
- Purba, P., Rahayu, A., & Murniningsih. 2023. Penerapan Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran IPAS Kelas IV di SD Negeri Tahunan Yogyakarta. *Bulletin of Educational Management and Innovation*, 1(2), 136–152. <https://doi.org/10.56587/bemi.v1i2.80>
- Purwasi, N., & Yulartiningsih, M. S. 2016. Pengembangan Literasi Sains Anak Usia Dini Melalui Metode Bercerita Menggunakan Media Gambar Seri. *Cakrawala Dini: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(2).
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. 2019. Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 53–60.
- Rachmawati, N., Marini, A., Nafiah, M., & Nurasiah, I. 2022. Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dalam Implementasi Kurikulum Prototipe di Sekolah Penggerak Jenjang Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3613–3625. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2714>
- Rahayu, M. D., Adela, M., Rahayu, D., Noviana, & Habinsaran, P. 2020. Perbedaan Model Pembelajaran Open Inquiry dan Guided Inquiry Berdasarkan Kemandirian Belajar dan Berpikir Tingkat Tinggi pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI SMAN 3 Langsa. *Seminar Nasional*, 1(1), 143–146.
- Rahayu, S. 2017. Mengoptimalkan Aspek Literasi dalam Pembelajaran Kimia Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017*, 1–16.

- Rahmadani. 2019. Metode Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Lantanida Journal*, 7(1), 75–86.
- Rahmadayanti, D., & Hartoyo, A. 2022. Potret Kurikulum Merdeka, Wujud Merdeka Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7174–7187. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3431>
- Rahman, A., Arsyad, N., Rusli, R., Saleh, A., & Musa, H. 2023. Penulisan Instrumen Penelitian Ilmiah Guru-Guru SMP di Kabupaten Toraja Utara. *ARRUS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 1–4. <https://doi.org/10.35877/454RI.abdiku1745>
- Raihan. 2017. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Universitas Islam Jakarta Press.
- Ramadani, E. M., & Nana. 2020. Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab Phet pada Pembelajaran Fisika guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA: Literature Review. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 8(1), 87–92.
- Ramadhani, A. N., Herniati, U., & Trimurtini. 2023. Penerapan Model Inquiry Learning Variasi Pembelajaran Sosial Emosional untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Bahasa Inggris Kelas 2 SDN Sronol Wetan 5 Semarang. *Nurdeal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (JUPENDIS)*, 1(4), 29–40. <https://doi.org/10.54066/jupendis.v1i3.861>
- Ratnasari, R. Y., & Erman. 2017. Pengaruh Model Discovery Learning dalam Pembelajaran IPA Materi Zat Aditif untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *E-Jurnal Pensa*, 05(03), 325–329.
- Razali, N. M., & Wah, Y. B. 2011. Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Sminorv, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Jurnal of Statistical Modeling and Analytics*. 2(1), 21-33. <https://www.researchgate.net/publication/267105556>
- Riandanu, A. O., Utaya, S., & Susilo, S. 2018. Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Lesson Study terhadap Motivasi Belajar Geografi di SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(9), 1211–1215.
- Risdianto, E. 2019. *Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0*.
- Ristina, Khairil, & Artika, W. 2020. Desain Pembelajaran Virtual Laboratorium Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Peserta Didik pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(1), 114–127. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.15761>

- Rosnaeni. 2021. Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4341–4350. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1548>
- Salame, I. I., & Makki, J. 2021. Examining the Use of PhET Simulations on Students ' Attitudes and Learning in General Chemistry II. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 17(4), 1–9.
- Saputri, S. 2022. Pentingnya Menerapkan Teori Belajar Humanistik dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Jenjang Sekolah Dasar. *EduBase: Journal of Basic Education*, 3(1), 47–59. <https://doi.org/10.47453/edubase.v2i2.427>
- Sarminah. 2018. Penerapan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Kelas VI SD Negeri 004 Tembilahan Kota Kecamatan Tembilahan. *PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*, 2(2), 293–299.
- Sarumaha, M., & Harefa, D. 2022. Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing terhadap Hasil Belajar IPA Terpadu Siswa. *NDRUMI: Jurnal Pendidikan dan Humaniora*, 5(1), 27–36.
- Satria, V. H., & Herumurti, D. 2021. Role-Playing Game as Learning Media To Support Online Learning. *Journal of Education Technology*, 5(4), 579–587. <https://dx.doi.org/10.23887/jet.v5i4.39718>
- Setiawan, M. A. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia Redaksi.
- Shodiqoh, M., & Mansyur, M. 2022. Reaktualiasasi Project based Learning Model dalam Pembelajaran Bahasa Arab. *Tanfidziya: Journal of Arabic Education*, 01(03), 144–155.
- Simbolon, D. H., & Sahyar. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil dan Laboratorium Virtual terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 21(3), 299–316.
- Siyoto, S., & Sodik, A. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Kediri: Literasi Media Publishing.
- Solichin, M. M. 2021. *Paradigma Konstruktivisme dalam Belajar dan Pembelajaran*. Pamekasan: Duta Media Publishing.
- Suarmika, P. E., Pratiwi, V., & Samsuri. 2024. Determinasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Interaktif PhET terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa SD. *JPDI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 9(54), 67–71.

- Subiki, Hamidy, A. N., Istighfarini, E. T., Suharsono, F. Y. H., & Putri, S. F. D. 2022. Pengaruh Media Pembelajaran PhET Simulation terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Negeri Plus Sukowono Materi Usaha dan Energi Tahun Pelajaran 2021/2022. *ORBITA*, 8(November), 200–204.
- Sugandi, M. K. 2016. Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Konsep Ekosistem dengan Pembelajaran Guided Inquiry Berbantuan Audio Visual di Kelas VII SMP IT Hafifudin Arrohimah. *Jurnal Bio Educatio*, 1(1), 46–54.
- Sugianto, I., Suryandari, S., & Age, L. D. 2020. Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Kemandirian Belajar Siswa di Rumah. *JIP: Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 159–170.
- Sugih, S. N., Maula, L. H., & Nurmeta, I. K. 2023. Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar. *JPDF: Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 4(2), 2–6.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- _____. 2022. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sumantri, B. A., & Ahmad, N. 2019. Teori Belajar Humanistik dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Fondatia: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 1–18.
- Sund, R. B., & Trowbridge, L. W. 1967. *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Suparlan. 2019. Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *Islamika: Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 1(2), 79–88.
- Suparya, I. K., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. 2022. Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab dan Alternatif Solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153–166. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>
- Suryani, D. I., & Sudargo, F. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Open Inquiry dan Guided Inquiry Terhadap Sikap Ilmiah Siswa SMP pada Tema Suhu dan Perubahan. *Edusains*, 7(2), 127–134. <https://doi.org/10.15408/es.v7i2.1628>
- Syafriani, D., Darmana, A., Syuhada, F. A., & Sari, D. P. 2023. *Buku Ajar Statistik Uji Beda untuk Penelitian Pendidikan (Cara dan Pengolahannya dengan SPSS)*. Purbalingga: CV.Eureka Media Aksara.

- Tamam, A., & Subrata, H. 2022. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Literasi Sains Pada Siswa Sekolah Dasar: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(4), 3035–3040. <https://doi.org/10.58258/jime.v8i4.4092>
- Tambunan, A. F., Husein, R., & Widiasih. 2023. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran PhET Simulation dan Motivasi terhadap Hasil Belajar IPA Materi Listrik Dinamis Siswa di SMP Negeri 7 Tarutung. *PAEDAGOGY: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Psikologi*, 3(2), 93–97.
- Telaumbanua, E. I., Tanjung, R. F. A., Aljeffry, S. T., Laoli, H. N. Y., Tafonao, N., Gulo, S. D. P., Zega, Y., Telaumbanua, N. Y., & Harefa, E. 2024. Efektivitas Model Pembelajaran Project-Based Learning Terintegrasi STEM dalam Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Sekolah Dasar. 5(4), 4608–4617. <http://doi.org/10.54373/imeij.v5i4.1606>
- Thohari, U. H., Madlazim, M., & Rahayu, Y. S. 2019. Developing Learning Tools Guided Discovery Models Assisted PhET Simulations For Training Critical Thinking Skills High School Students. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 6(4), 390. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v6i4.1008>
- Tohir, M. 2019. Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015. <https://matematohir.wordpress.com/2019/12/03/hasil-pisa-indonesia-tahun-2018-turun-dibanding-tahun-2015/>
- Uyanto, S. S. (2006). *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Verawati, N. N. S. P., & Sukaisih, R. 2021. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa dalam Pembelajaran Inkuiri dengan Simulasi PhET: Studi Pendahuluan. *Empiricism Journal*, 2(1), 40–46. <https://doi.org/10.36312/ej.v2i1.591>
- Verdian, F., Jadid, M. A., & Rahmani, M. N. 2021. Studi Penggunaan Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 1(2), 39. <https://doi.org/10.52434/jpif.v1i2.1448>
- Wahab, G., & Rosnawati. 2021. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Palu: CV. Adanu Abimata.
- Wahyuningsari, D., Mujiwat, Y., Hilmiyah, L., Kusumawardani, F., & Sari, I. P. 2022. Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Rangka Mewujudkan Merdeka Belajar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(04), 529–535.
- Warmadewi, I. A. P. N. 2022. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 325–331.

- Widiyanti, F., Indriyanti, D. R., & Ngabekti, S. 2015. The Effectiveness of The Application of Scientific Literacy-Based Natural Science Teaching Set Toward The Students' Learning Activities and Outcomes on The Topic of The Interaction of Living Organism and Environment. *JPPI: Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(1), 20–24.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v4i1.3496>
- Widodo, A. 2021. *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam: Dasar-Dasar untuk Praktik*. Bandung: UPI Press.
- Wisman, Y. 2020. Teori Belajar Kognitif dan Implementasi dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 11(1), 209–215.
<https://doi.org/10.37304/jikt.v11i1.88>
- Wulandari, S., Dwi, P., & Rispatiningsih, D. M. 2021. Upaya Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Kelas VII dengan Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Pancadharma. *Jurnal Bahusacca*, 2(1), 52–66.
- Yendrita, & Khaharman. 2021. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil dan Ketuntasan Belajar Biologi pada Siswa SMA Negeri I Bonjol Kabupaten Pasaman. *Inovasi Pendidikan*, 8(2), 145–156.
- Yessi, M. 2019. Pembelajaran Berbasis Guided Inquiry untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas X MIPA Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 10(1), 27–37.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. 2023. Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19.
<https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>
- Yusuf, A. M., Hidayatullah, S., & Tauhidah, D. 2022. The Relationship between Digital and Scientific Literacy with Biology Cognitive Learning Outcomes of High School Students. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 5(1), 9–18.

LAMPIRAN