

**PENGARUH PENERAPAN MODEL INKUIRI TERBIMBING
BERBANTUAN *VIRTUAL LABORATORY PhET*
SIMULATION TERHADAP PENINGKATAN
KEMAMPUAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh

DIANA YOSITA



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH PENERAPAN MODEL INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN *VIRTUAL LABORATORY PhET SIMULATION* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK

Oleh

DIANA YOSITA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *Virtual Laboratory PhET Simulation* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan desain penelitian *Pretest Posttest Non-Equivalent Control Group*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 2 Liwa. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VII.3 sebagai kelas eksperimen dan VII.4 sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan teknik *Purposive Sampling*. Dalam Pembelajaran kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan *Virtual Laboratory PhET Simulation*, sedangkan di kelas kontrol menggunakan model inkuiri terbimbing. Hasil Uji *N-gain* menunjukkan rata-rata Peningkatan kemampuan literasi sains kelas eksperimen sebesar 0,53 dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,28 dengan kategori rendah. Hasil uji hipotesis didapatkan nilai signifikansi 0,000 menggunakan uji *Independent Sample T-Test* dengan bantuan aplikasi *IBM SPSS Statistic Version 26*. Dilakukan juga uji pengaruh (*effect size*) dengan hasil nilai 1,78 dengan interpretasi efektivitas ialah besar. Dengan demikian, penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *Virtual Laboratory PhET Simulation* berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Kata Kunci: Inkuiri Terbimbing; *PhET Simulation*; Literasi Sains.

**PENGARUH PENERAPAN MODEL INKUIRI TERBIMBING
BERBANTUAN *VIRTUAL LABORATORY PhET*
SIMULATION TERHADAP PENINGKATAN
KEMAMPUAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK**

Oleh

DIANA YOSITA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA PENDIDIKAN

Pada

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



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul skripsi : **Pengaruh Penerapan Model Inkuiri
Terbimbing Berbantuan *Virtual Laboratory*
PhET Simulation Terhadap Peningkatan
Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik**

Nama mahasiswa : **Diana Yosita**

Nomor pokok mahasiswa : **2013024031**

Program studi : **Pendidikan Biologi**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**


Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**




Dr. Dewi Lengkana, M. Sc.
NIP. 19611027198603 2 001


Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19850819202321 1 017

2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

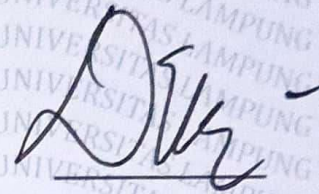

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP. 19670808199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

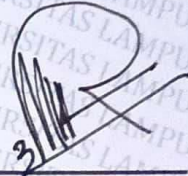
Ketua

: Dr. Dewi Lengkana, M. Sc.



Sekretaris

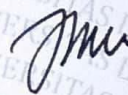
: Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd.



2. Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Pramudiyanti, S.Si., M. Si.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Sunyono, M.Si

NIP. 19651230199111 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 September 2024

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Diana Yosita

Nomor Pokok Mahasiswa : 2013024031

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

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

Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggungjawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 24 September 2024

Yang menyatakan



Diana Yosita

NPM. 2013024031

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Liwa, Balik Bukit pada tanggal 4 Juli 2002 merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari Bapak Hapzon dengan Ibu Warniati. Alamat tempat tinggal penulis di Desa Heru, Kecamatan Balik Bukit, Lampung Barat, Provinsi Lampung.

Penulis mengawali pendidikan di SD N 4 Liwa (2008-2014), SMP N 2 Liwa pada tahun (2014-2017), dan SMAN 1 Liwa (2017- 2020). Pada tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Lapangan (KKL) di Bandung-Jakarta-Bogor. Penulis melaksanakan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SD N 1 Tanjung Harapan sekaligus melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Tanjung Harapan, Kabupaten Way Kanan. Penulis juga aktif dalam berbagai Unit Kegiatan Mahasiswa di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, diantaranya menjadi Eksakta Muda Himasakta tahun 2020, Anggota Divisi Kominfo Formandibula tahun 2021, dan Bendahara Divisi Pelita Formandibula tahun 2022. Pada tahun 2024 penulis melakukan penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir yaitu skripsi di SMP N 2 Liwa.

MOTTO

"Sesungguhnya urusan-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu Dia hanya berkata kepadanya: Jadilah! maka terjadilah ia"

(QS. Yasin: 82)

"Bahkan sehelai daun yang jatuh sekalipun, atas izin Allah yang Maha mengatur segala takdir kita"

(QS. al-An'am: 59)

"Ketahuilah bahwa kemenangan bersama kesabaran, kelapangan bersama kesempitan, dan kesulitan bersama kemudahan."

(HR. Tirmidzi)

"Selalu ada harapan bagi mereka yang terus berdoa, dan selalu ada jalan bagi mereka yang mau berusaha"

(Ibu dan Ayah)

PERSEMBAHAN

“Bismillahirrohmanirohim”

Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah robbil'alamin, dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT karena atas karunia rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Diiringi dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati penulis mempersembahkan karya ini untuk orang-orang terhebat dan tercinta yang selalu mengiringi perjuangan hidup penulis.

Ibuku (Warniati) dan Ayahku (Hapzon)

Terima kasih atas segala bentuk dedikasinya yang selalu mengusahakan segala yang terbaik untuk aku sampai detik ini. Terima kasih atas segala doa dan dukungan yang tiada hentinya untukku hingga aku dapat menyelesaikan studi. Semoga karya ini dapat membawa kebanggaan bagi mereka. Semoga segala perjuangan Bapak dan Ibu mendapatkan balasan surga dari Allah SWT dan aku selalu diberikan kesempatan untuk selalu membahagiakan mereka.

Saudara-Saudaraku Tersayang

Untuk kakakku (Whyngky Oktira) dan adikku (David Sabara) terimakasih selalu mendoakan dan menyemangati aku selama kuliah. Semoga kita semua menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua

Para Pendidik (Guru dan Dosen)

Terima kasih atas dedikasi Bapak dan Ibu pendidik yang telah memberikan dukungan, bimbingan, nasihat, dan ilmu yang bermanfaat dalam membentuk dan mendukung perjalanan akademisku selama ini.

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan *Virtual Laboratory PhET Simulation* terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik”. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunyono, M.Si. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Dr. Nurhanurawati, M.Pd. selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd.,M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Dr. Dewi Lengkana, M. Sc. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, motivasi, nasihat dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
5. Median Agus Priadi, S.Pd.,M.Pd. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi, nasihat, dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
6. Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si. selaku dosen pembahas atas masukan dan saran yang sangat berharga, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
7. Seluruh Dosen dan Staff Pendidikan Biologi atas motivasi dan ilmu yang telah diberikan;
8. Tamzir, M.Pd., selaku kepala SMP N 2 Liwa, Metri Auliani, S.Pd. selaku guru pengampu mata pelajaran IPA kelas VII yang sudah membimbing selama menjalankan penelitian, serta siswa-siswi kelas VII.3 dan VII.4 atas

- kerjasama dalam membantu penulis selama melakukan penelitian;
9. Kepada sahabat seperjuangan ku (Dewi Latifah, Bella Selvi Lestari dan Silmi Yani, S.Pd) yang selalu memberikan semangat, dukungan, cinta-kasih serta cerita yang berkesan sejak awal perkuliahan
 10. Kepada teman-temanku dimanapun kalian berada (Ariyani, Novita Melinda dan Resvi Ramdhani) yang selalu menemani, berbagi cerita bersama, dan telah setia mendukungku.
 11. Kepada teman-teman KM 6 (Elvira Sesie Ibirilia S.Pd, Osy Nadya Cristie S.Pd, dan Aisyah Wulan Anggraini) yang selalu memberikan semangat dan banyak cerita selama perkuliahan
 12. Kepada teman-teman KKN Tanjung Harapan (Alma Afifah, Ade Suryani, Ahmad Dani, Mitha Oktaviana, Fajar Alfikri, Della Eka Puteri, Pita Nadia, Rosa Ramayati, dan Regita Nurlianan Sukma) yang telah menemani, berbagi cerita bersama, dan telah mendukungku.
 13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga bantuan, bimbingan serta kontribusi yang telah diberikan, dapat diberkati oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Demikian, skripsi ini dibuat. Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terima kasih kepada seluruh pihak yang terkait. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 2 Oktober 2024

Penulis

Diana Yosita
NPM. 2013024031

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| | |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian..... | 6 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 8 |
| 2.1 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing..... | 8 |
| 2.2 <i>Virtual Laboratory PhET Simulation</i> | 11 |
| 2.3 Literasi sains | 14 |
| 2.4 Aspek Penilaian Kemampuan Literasi Sains | 16 |
| 2.5 Materi Pokok Interaksi Makhluk Hidup | 18 |
| 2.6 Kerangka Pikir | 19 |
| 2.7 Hubungan antara Variabel X dan Variabel Y | 22 |
| 2.8 Hipotesis Penelitian | 22 |
| | |
| III. METODE PENELITIAN | 23 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 23 |
| 3.2 Populasi dan Sampel | 23 |
| 3.3 Desain Penelitian | 23 |
| 3.4 Prosedur Penelitian | 24 |
| 3.5 Jenis dan Teknik Pengambilan Data | 25 |
| 3.6 Uji Prasyarat Instrumen Penelitian | 28 |
| 3.7 Teknik Analisis Data..... | 31 |
| | |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 35 |
| 4.1 Hasil Penelitian | 35 |
| 4.2 Pembahasan..... | 39 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| V. SIMPULAN DAN SARAN..... | 48 |
| 5.1 Simpulan | 48 |
| 5.2 Saran | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA | 49 |
| LAMPIRAN..... | 54 |

DAFTAR LAMPIRAN

| <i>Lampiran</i> | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Silabus Pembelajaran Kelas Eksperimen | 55 |
| 2. Silabus pembelajaran Kelas Kontrol | 58 |
| 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen | 61 |
| 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol | 68 |
| 5. LKPD Kelas Eksperimen | 76 |
| 6. LKPD Kelas Kontrol | 110 |
| 7. Rubrik Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Literasi Sains | 125 |
| 8. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Literasi Sains | 155 |
| 9. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran | 167 |
| 10. Hasil Uji Prasyarat Instrumen Penelitian | 173 |
| 11. Hasil Uji <i>N-gain</i> Kemampuan Literasi Sains Kelas Eksperimen | 175 |
| 12. Hasil Uji <i>N-gain</i> Kemampuan Literasi Sains Kelas Kontrol | 176 |
| 13. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen | 177 |
| 14. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol | 179 |
| 15. Hasil Uji <i>N-gain</i> Kemampuan Literasi Sains Per Indikator Kelas Eksperimen | 181 |
| 16. Hasil Uji <i>N-gain</i> Kemampuan Literasi Sains Per Indikator Kelas Kontrol .. | 184 |
| 17. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains Per Indikator Kelas Eksperimen | 187 |
| 18. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains Per Indikator Kelas Kontrol | 189 |
| 19. Persentase Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran | 191 |
| 20. Hasil Uji Statistik Literasi Sains | 196 |
| 21. Dokumentasi Penelitian | 198 |
| 22. Surat Izin Penelitian | 199 |
| 23. Surat Balasan Penelitian | 200 |

DAFTAR GAMBAR

| <i>Gambar</i> | Halaman |
|---|----------------|
| 1. <i>PhET Simulation</i> Biologi | 12 |
| 2. <i>PhET Simulation</i> Interaksi Makhluk Hidup..... | 14 |
| 3. Kerangka Pikir | 21 |
| 4. Hubungan Antara Variabel X dengan Variabel Y | 22 |
| 5. Persentase sebaran <i>N-gain</i> Indikator Kemampuan Literasi Sains Siswa | 37 |
| 6. Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen pada Indikator Kesatu | 43 |
| 7. Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen pada Indikator Kedua..... | 44 |
| 8. Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen pada Indikator Ketiga..... | 45 |

DAFTAR TABEL

| <i>Tabel</i> | Halaman |
|--|----------------|
| 2.1 Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing | 10 |
| 2.2 Sintaks Inkuiri Terbimbing disertai <i>Virtual Laboratory PhET Simulation</i> .. | 11 |
| 2.3 Keluasan dan Kedalaman KD 3.7 dan 4.7 | 18 |
| 3.1 Desain <i>Pretest-Posttest Non-equivalent Control Group</i> | 23 |
| 3.2 Kisi-Kisi Soal Literasi Sains | 26 |
| 3.3 Kriteria Penilaian Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran | 27 |
| 3.4 Interpretasi Kriteria Validitas | 28 |
| 3.5 Hasil Uji Validitas | 28 |
| 3.6 Interpretasi Tingkat Reliabilitas | 29 |
| 3.7 Indeks Tingkat Kesukaran | 30 |
| 3.8 Hasil Uji Tingkat Kesukaran | 30 |
| 3.9 Interpretasi Nilai Daya Beda | 31 |
| 3.10 Hasil Uji Daya Beda | 31 |
| 3.11 Kriteria Uji <i>N-gain</i> | 32 |
| 3.12 Kriteria Interpretasi Nilai <i>Effect Size</i> | 34 |
| 4.1 Hasil <i>Pretest-Posttest</i> dan <i>N-gain</i> Kemampuan Literasi Sains | 35 |
| 4.2 Hasil Analisis Uji Prasyarat dan Uji Hipotesis Literasi Sains | 36 |
| 4.3 Perhitungan <i>N-gain</i> Kemampuan Literasi Sains Masing-Masing Indikator . | 37 |
| 4.4 Hasil Uji <i>Effect Size</i> Literasi Sains | 38 |
| 4.5 Hasil Penilaian Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran | 39 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat menuntut sumber daya manusia untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan yang luas agar dapat bersaing di abad ini. Abad 21 merupakan abad pengetahuan (*knowledge age*) karena hampir semua upaya untuk memenuhi kebutuhan hidup berbasis ilmu pengetahuan (Robbia & Fuadi, 2020). Salah satu keterampilan yang dibutuhkan di era ketika pengetahuan ilmiah menjadi landasan dalam kehidupan sehari-hari adalah literasi sains (Gultepe & Kilic dalam Pratiwi dkk., 2019). Literasi sains merupakan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, hingga menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti tentang isu-isu terkait sains (OECD, 2006). Peserta didik yang memiliki pengetahuan untuk memahami fakta ilmiah serta hubungan antara sains, teknologi, dan mampu menerapkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan nyata disebut dengan masyarakat berliterasi sains (Pratiwi dkk, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa literasi sains bukan hanya tentang memahami konsep-konsep, tetapi juga mengenai keterampilan menghubungkan ilmu pengetahuan dengan konteks dunia nyata dan mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan.

Literasi sains menjadi aspek penting yang harus dimiliki oleh individu pada abad ini karena seseorang yang memiliki kemampuan literasi sains akan dapat menjelaskan fenomena melalui fakta ilmiah, melakukan perencanaan dan evaluasi tentang penyelidikan ilmiah, serta dapat menginterpretasi bukti data secara ilmiah (OECD, 2022). Individu yang memiliki kemampuan literasi sains yang baik juga akan dapat memanfaatkan konsep, keterampilan proses, dan nilai dari sains untuk

diterapkan dalam mengambil keputusan di kehidupan sehari-hari ketika berinteraksi dengan lingkungannya (Nofiana & Julianto, 2018). Dengan memiliki kemampuan literasi sains yang baik, peserta didik akan mampu menjelaskan jawaban pertanyaan yang berasal dari rasa ingin tahu tentang fenomena ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik juga akan memiliki kemampuan dalam membaca dan memahami artikel tentang pengetahuan ilmiah dan mengkomunikasikannya dalam percakapan sosial. Selain itu, peserta didik akan mampu mengidentifikasi isu-isu ilmiah dan teknologi informasi, kemudian mengevaluasi informasi ilmiah tersebut atas dasar sumber yang relevan, sehingga pada akhirnya peserta didik mampu berargumen, menarik kesimpulan serta mengevaluasi argumen-argumen tersebut berdasarkan bukti (Kristyowati & Purwanto, 2019).

Namun kenyataannya kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia pada tingkat internasional masih berada dalam urutan yang sangat rendah. Hal tersebut dinyatakan pada data standar penilaian PISA. Berdasarkan hasil PISA tahun 2022, literasi sains siswa Indonesia menempati peringkat ke-67 dari 81 negara dengan skor 383 (OECD, 2022). Data tersebut menunjukkan bahwa peringkat literasi sains di Indonesia naik 6 posisi dibandingkan tahun 2018. Pada tahun 2018 Literasi sains siswa Indonesia berada pada peringkat ke-71 dari 79 negara dengan skor 396 (OECD, 2018). Meskipun terdapat peningkatan peringkat literasi sains di Indonesia, namun peningkatan tersebut belum mampu mencapai standar yang diinginkan. Indonesia masih berada pada urutan terbawah.

Terdapat beberapa faktor yang berperan dalam menyebabkan rendahnya tingkat literasi sains. Faktor-faktor tersebut meliputi faktor internal dan eksternal. Faktor internal yakni faktor dari dalam diri siswa tersebut yang beranggapan bahwa sains itu sulit untuk dipahami, sedangkan faktor eksternal yakni kurang tepatnya penggunaan model pembelajaran, strategi pembelajaran, pendekatan serta metode pembelajaran yang digunakan oleh guru dikelas. Selain itu media pembelajaran, buku ajar serta alat evaluasi berupa instrumen literasi sains yang kurang mendukung menyebabkan rendahnya literasi sains (Novita dkk., 2021).

Peneliti telah melakukan penelitian pendahuluan di SMPN 02 Liwa. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan di SMP Negeri 02 Liwa dengan sampel kelas delapan yang berjumlah 56 peserta didik dari 145 peserta didik diperoleh hasil dengan rata-rata *posttest* 51,60, dimana hasil rata-rata tersebut masih termasuk ke dalam kategori rendah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di SMPN 02 Liwa masih rendah.

Berdasarkan wawancara kepada guru IPA, literasi sains dalam pembelajaran masih asing. Guru mengungkapkan bahwa rasa ingin tahu siswa terkait fenomena maupun isu-isu ilmiah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari masih rendah.

Dalam pembelajaran, siswa juga masih belum dapat memberikan landasan bukti data secara ilmiah saat berargumen. Guru juga belum mengetahui cara mengukur kemampuan literasi sains dalam pembelajaran IPA sehingga belum ada soal tes yang digunakan untuk mengukur literasi sains peserta didik. Proses pembelajaran di kelas bersifat teoritis dan masih berpusat pada guru, sumber belajar yang digunakan guru masih terpaku pada buku cetak serta belum ada media pembelajaran khusus yang digunakan pada mata pelajaran IPA. Kurangnya integrasi teknologi dalam pembelajaran serta penggunaan fasilitas laboratorium yang terbatas juga menyebabkan rendahnya literasi sains di sekolah tersebut.

Kemampuan literasi sains siswa dapat dikembangkan oleh guru dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran yang tepat adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa aktif dalam proses pembelajaran. Salah satunya adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Model inkuiri terbimbing adalah suatu model pembelajaran yang menekankan pada proses penemuan konsep dan hubungan antara konsep dimana siswa melakukan percobaan sendiri dan guru hanya membimbing (Sukma dkk., 2016). Dengan kata lain, model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran dimana guru memberikan bimbingan kepada peserta didik dalam menemukan, merumuskan, serta memecahkan masalah dalam mengembangkan pengetahuan peserta didik dan bimbingan yang diberikan dapat berupa pertanyaan-pertanyaan, arahan-arahan untuk mengarahkan siswa pada kesimpulan yang diharapkan.

Dalam penerapan model inkuiri terbimbing pada proses pembelajaran, guru tidak melepaskan siswa begitu saja terhadap kegiatan yang mereka lakukan (Hosnah, 2017). Guru tidak membiarkan siswa secara pasif mengikuti kegiatan pembelajaran, tetapi melibatkan mereka secara aktif. Dengan demikian, siswa yang memiliki kemampuan berpikir lambat atau intelegensi rendah tetap bisa mengikuti kegiatan yang sedang berlangsung. Di sisi lain, siswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi tidak akan mendominasi seluruh kegiatan pembelajaran, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang inklusif dan berpusat pada siswa.

Penggunaan model inkuiri terbimbing dapat diintegrasikan dengan berbagai media pembelajaran yang interaktif, seperti penggunaan *virtual laboratory*. Salah satu *virtual laboratory* yang dapat digunakan adalah *PhET simulation*. *PhET simulation* merupakan kependekan dari *the Physics Education Technology*. *PhET simulation* menyediakan simulasi-simulasi pembelajaran sains berbasis penelitian yang interaktif, menyenangkan dan dapat digunakan untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran. Simulasi-simulasi tersebut dalam bentuk animasi dan interaktif serta seperti permainan. *PhET simulation* dapat digunakan langsung secara *online* maupun *offline*. Salah satu tujuan dari *PhET simulation* adalah menyediakan media yang dapat digunakan oleh para siswa untuk bereksplorasi pada saat mempelajari konsep-konsep tertentu (Sylviani, 2020).

Penelitian mengenai model inkuiri terbimbing dan kemampuan literasi sains, sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Erdani (2020) telah melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan model inkuiri terbimbing terhadap kemampuan literasi sains peserta didik, pada penelitian ini peneliti hanya berfokus pada penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing saja namun belum mengintegrasikan dengan media pembelajaran *virtual laboratory*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing memberikan kontribusi yang baik dalam meningkatkan berbagai aspek literasi sains peserta didik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan model inkuiri terbimbing secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains. Qahfi (2022) telah melakukan penelitian terhadap model pembelajaran inkuiri terbimbing yang diintegrasikan dengan *virtual laboratory*, namun pada penelitian ini variabel yang

diukur masih fokus pada hasil belajar siswa, belum mengukur kemampuan literasi sains. Kemudian Aina & Haryono, (2023) telah melakukan penelitian tentang penerapan *PhET simulations* dalam pembelajaran terhadap kemampuan literasi sains, pada penelitian tersebut peneliti hanya berfokus pada penggunaan media *PhEt simulation* namun belum mengintegrasikan dengan model pembelajaran. Berdasarkan penelitian tersebut disimpulkan bahwa penerapan *PhET simulations* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan literasi sains.

Berdasarkan permasalahan yang dijabarkan diatas, maka peneliti tertarik dalam melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan *Virtual Laboratory PhET Simulation* terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah: Untuk mengetahui pengaruh penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dari hasil penelitian ini, dapat memberikan macam-macam manfaat bagi pihak bersangkutan, yaitu:

1. Bagi Peserta Didik

Memberikan pengalaman belajar yang menarik dan efektif, sehingga peserta didik dapat mengaitkan ilmu yang sudah diperoleh dengan kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran lebih bermakna.

2. Bagi Pendidik
Dapat memberikan informasi seputar model pembelajaran yang tepat dan efektif digunakan, terutama pada peningkatan kemampuan literasi sains pada pembelajaran IPA
3. Bagi Sekolah
Penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi sekolah dalam usaha meningkatkan mutu proses pembelajaran di sekolah khususnya mata pelajaran IPA
4. Bagi Peneliti Lain
Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai rujukan dan sumber informasi jika ingin mengkaji lebih dalam mengenai penerapan model inkuiri terbimbing terhadap kemampuan literasi sains peserta didik
5. Bagi Peneliti
Sebagai sarana untuk menambah pengetahuan, wawasan, pengalaman, dan bekal berharga sebagai calon pendidik IPA yang profesional, terutama dalam merancang, dan menggunakan model Inkuiri Terbimbing dalam proses pembelajaran yang dapat digunakan sebagai model yang tepat untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari penafsiran berbeda-beda, maka ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing, dalam proses pembelajaran akan menggunakan 6 tahap yang meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan membuat kesimpulan (Sanjaya, 2010).
2. *Virtual Laboratory PhET Simulation* merupakan simulasi pembelajaran fisika, biologi, dan kimia berbasis laboratorium maya (*virtual laboratory*), simulasi-simulasi tersebut dalam bentuk animasi dan interaktif serta seperti permainan, sehingga siswa belajar melalui eksplorasi (Sylviani, 2020).
3. Literasi sains merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti. Aspek penilaian literasi sains meliputi aspek konteks, pengetahuan, dan

kompetensi (OECD, 2018). Namun, aspek literasi sains peserta didik yang diukur dalam penelitian ini adalah aspek kompetensi.

4. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi IPA SMP kelas VII KD 3.7 dalam kurikulum 2013 yang berisi menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut.
5. Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas VII SMPN 02 Liwa tahun ajaran 2023/2024.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Inkuiri merupakan suatu proses untuk mendapatkan sebuah informasi dengan melakukan penyelidikan atau eksperimen untuk menemukan jawaban atau memecahkan sebuah permasalahan dari suatu pernyataan dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis juga logis. Menurut Rahayu dkk., (2018) Inkuiri terbimbing adalah kegiatan pembelajaran yang menempatkan guru untuk menentukan topik dan memotivasi siswa untuk memunculkan pertanyaan di benak siswa kemudian siswa bertugas merumuskan masalah, hipotesis, prosedur kerja, menganalisis data dan menyimpulkannya namun tetap di bawah bimbingan guru. Pada pembelajaran Inkuiri terbimbing siswa mendapat petunjuk-petunjuk seperlunya, dapat berupa pertanyaan-pertanyaan yang bersifat membimbing, Kemudian sedikit demi sedikit bimbingan dikurangi hingga siswa dapat bekerja mandiri dalam penyelesaian masalah (Tangkas, 2012).

Pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang berlandaskan pandangan konstruktivisme bahwa pembelajaran dengan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, sehingga sangat sesuai sebagai alternatif pembelajaran sains khususnya dalam pencapaian pemahaman konsep dan literasi sains (Shellawati & Fisika, 2018). Secara umum Model pembelajaran inkuiri dalam pembelajaran IPA memang dirancang untuk membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang aktif memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih terlibat dalam proses belajar. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains ditunjukkan dalam beberapa kegiatan misalnya dalam proses mengamati, menganalisis data, berdiskusi, dan mempresentasikan hasil observasi. Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan hal yang penting dalam sains karena memberikan kesempatan kepada siswa dalam menemukan konsep melalui

langkah-langkah ilmiah mulai dari identifikasi masalah, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, mendiskusikan hasil, menarik kesimpulan sendiri dan mengkomunikasikan hasilnya kepada siswa lain. Melalui langkah-langkah tersebut siswa diajarkan untuk hati-hati dan dituntut untuk memikirkan banyak solusi dalam menyelesaikan masalah.

Ada tiga ciri utama model pembelajaran inkuiri yaitu sebagai berikut:

- a. Model pembelajaran inkuiri menekankan kepada peserta didik sebagai subjek belajar untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu permasalahan yang dipertanyakan
- b. Model pembelajaran inkuiri menempatkan guru sebagai fasilitator untuk membimbing dan memberikan arahan dalam mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu permasalahan yang dipertanyakan
- c. Model pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental. Sehingga dalam pembelajaran inkuiri peserta didik tidak hanya dituntut agar menguasai pelajaran akan tetapi bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimilikinya.

Dalam pembelajaran, model inkuiri terbimbing memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan (Simbolon, 2015). Kelebihan model inkuiri terbimbing yaitu sebagai berikut.

1. Model pengajaran menjadi berubah dari yang bersifat penyajian informasi menjadi pengolahan informasi,
2. Pengajaran berubah dari teacher centered menjadi student centered. Guru lebih banyak bersifat membimbing,
3. Dapat memperkaya dan memperdalam materi yang dipelajari sehingga tahan lama dalam ingatan,
4. Memungkinkan siswa belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar yang tidak hanya menjadikan guru sebagai satu-satunya sumber belajar,
5. Menghindarkan cara belajar tradisional (menghafal).

Kelemahan model pembelajaran inkuiri yaitu.

1. Memerlukan perubahan kebiasaan cara belajar siswa yang menerima informasi dari guru apa adanya menjadi belajar mandiri dan kelompok dengan mencari dan mengolah informasi sendiri. Mengubah kebiasaan bukanlah suatu hal yang mudah, apalagi kebiasaan yang telah bertahun-tahun;
2. Guru dituntut mengubah kemasam mengajar yang umumnya sebagai penyaji informasi menjadi fasilitator dan motivator.
3. Metode ini dalam pelaksanaannya memerlukan penyediaan sumber belajar dan fasilitas yang memadai yang tidak selalu tersedia.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing terdiri dari enam sintaks yang dimulai dengan pendidik menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang harus dicapai peserta didik dan diakhiri dengan membuat kesimpulan. Keenam langkah tersebut dijelaskan dalam tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

| Tahap | Keterangan |
|-----------------------|--|
| Orientasi | Guru menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang harus dicapai peserta didik |
| Merumuskan masalah | Guru menyajikan permasalahan yang mengandung teka-teki dan membimbing peserta didik untuk dapat merumuskan masalah |
| Merumuskan hipotesis | Guru mendorong peserta didik agar dapat merumuskan hipotesis sesuai rumusan masalah |
| Mengumpulkan data | Guru membimbing peserta didik untuk memperoleh informasi melalui percobaan untuk menguji hipotesis |
| Menguji hipotesis | Guru membimbing peserta didik dalam menentukan jawaban yang dianggap dapat diterima berdasarkan data |
| Merumuskan kesimpulan | Guru membimbing siswa dalam membuat Kesimpulan |

Sumber: (Sanjaya 2010),

Dalam pelaksanaan pembelajaran, penggunaan model inkuiri terbimbing dapat dikombinasikan dengan pemanfaatan media pembelajaran yang sesuai. Salah satu media yang dapat digunakan adalah *virtual laboratory*. *Virtual laboratory* adalah simulasi komputer yang bisa memberikan akses dan menawarkan pandangan (cara bekerja) yang serupa dengan laboratorium tatap muka. Penggunaan laboratorium

virtual dalam percobaan ilmiah dapat membantu mengatasi masalah fisik keterbatasan laboratorium tatap muka (Verawati dkk., 2022). Langkah-langkah inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory* dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Sintaks Inkuiri Terbimbing disertai *Virtual Laboratory PhET Simulation*

| Tahapan | Sintaks Pembelajaran |
|-----------------------|--|
| Orientasi | Guru menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang harus dicapai peserta didik |
| Merumuskan masalah | Guru menyajikan permasalahan yang mengandung pokok bahasan yang disajikan kemudian membimbing peserta didik untuk dapat merumuskan masalah |
| Merumuskan hipotesis | Guru mendorong peserta didik agar dapat merumuskan jawaban sementara sesuai rumusan masalah |
| Mengumpulkan data | Guru menginstruksikan untuk mengumpulkan data dengan melaksanakan praktikum menggunakan <i>virtual laboratory</i> |
| Menguji hipotesis | Guru membimbing peserta didik dalam menentukan jawaban yang dianggap dapat diterima berdasarkan data |
| Merumuskan kesimpulan | Guru membimbing peserta didik menunjukkan data yang relevan untuk menarik kesimpulan yang akurat. |

Sumber: (Rarasati, 2023)

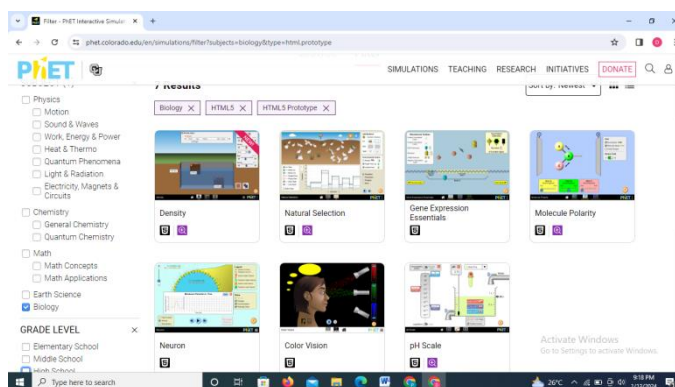
Di era perkembangan teknologi, beragam laboratorium *virtual* dapat diakses dengan mudah melalui internet, menawarkan pilihan opsi gratis, berbayar, dan langganan. Salah satu contoh laboratorium virtual yang memberikan kesempatan bagi pengguna menjelajahi eksperimen ilmiah tanpa dipungut biaya dan memberikan keleluasaan kepada pengguna untuk memilih sumber daya pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka adalah *PhET simulation* (Mardhatilla, 2021).

2.2 *Virtual Laboratory PhET Simulation*

Laboratorium virtual yang saat ini sudah tersedia untuk menunjang proses pembelajaran adalah *Physics Education Technology (PhET) Simulation*. Media pembelajaran *PhET simulation* dikembangkan oleh Universitas Colorado di Boulder Amerika dalam rangka menyediakan simulasi pengajaran dan pembelajaran fisika, biologi, dan kimia berbasis laboratorium maya (*virtual*

laboratory), dimana hal itu akan memudahkan guru dan siswa jika digunakan untuk pembelajaran di ruang kelas (Khaerunnisak, 2018). *PhET simulation* dapat membantu menjelaskan konsep materi yang sulit dipahami dibandingkan dengan metode ceramah, *PhET simulation* terbilang lebih efektif dalam membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak, karena membutuhkan waktu yang sebentar dan tidak harus merangkai alat dan bahan seperti praktikum real.

PhET simulation menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan konsep ilmiah, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, dan menyediakan ruang untuk eksplorasi (Khaerunnisak, 2018). *PhET simulation* dikemas dalam kemasan warna-warni sehingga meningkatkan minat mahasiswa untuk menggunakannya. *PhET simulation* memiliki lebih dari 50 simulasi materi pembelajaran yang dapat digunakan. Simulasi interaktif *PhET* adalah rangkaian besar simulasi kualitas profesional untuk pengajaran dan pembelajaran yang didistribusikan dari situs web *PhET* <http://PhET.colorado.edu>, dengan sekitar 10 juta penggunaan dalam satu tahun terakhir. Media *PhET simulations* merupakan bentuk digital dari fasilitas dan proses laboratorium yang disimulasikan secara digital. Tampilan media *PhET simulation* biologi ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. *PhET Simulation* Biologi

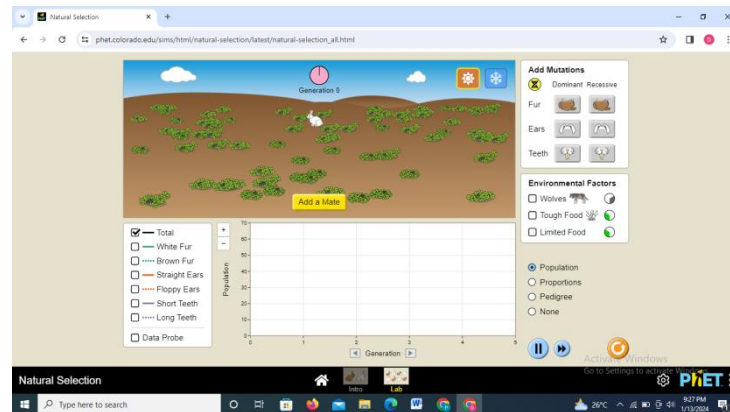
PhET simulation dijalankan melalui web browser. Simulasi ini juga mampu menghadirkan dan menjelaskan hal-hal abstrak yang tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan nyata, menyediakan ruang yang cukup untuk bereksperimen karena variabel-variabel yang disediakan bisa diubah secara fleksibel sesuai dengan kebutuhan penyelidikan dalam pembelajaran (Nafrianti, dkk. 2016).

Berdasarkan uraian di atas, *PhET simulation* merupakan simulasi yang dapat membantu siswa memahami konsep abstrak dalam pembelajaran IPA. Adapun manfaat menggunakan media *PhET simulation* menurut Quddus dkk., (2017) adalah sebagai berikut.

1. Dapat dijadikan suatu pendekatan pembelajaran yang membutuhkan keterlibatan dan interaksi dengan siswa
2. Mendidik siswa agar memiliki pola berpikir konstruktivisme, dimana siswa dapat menggabungkan pengetahuan awal dengan temuan-temuan virtual dari simulasi yang dijalankan.
3. Membuat pembelajaran lebih menarik karena siswa dapat belajar sekaligus bermain pada simulasi tersebut.

PhET simulation yang digunakan dalam penelitian ini adalah pada materi interaksi makhluk hidup. Fitur yang terdapat dalam *PhET simulation* mencakup dinamika populasi kelinci yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor utama adalah keberadaan predator berupa serigala, yang memainkan peran penting dalam mengontrol populasi kelinci. Selain itu, makanan kering menjadi faktor yang mempengaruhi kesejahteraan kelinci, sementara keterbatasan makanan dapat memicu perubahan signifikan dalam populasi.

Simulasi ini juga mempertimbangkan variasi lingkungan dengan menyajikan dua kondisi ekstrem, yaitu pada ekosistem kutub dan gurun. Kedua lingkungan ini memberikan tantangan unik bagi kelinci, dengan suhu yang ekstrim dan ketersediaan sumber daya yang berbeda. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengamati bagaimana populasi kelinci beradaptasi terhadap perubahan lingkungan dan bagaimana interaksi antara predator, makanan, dan keterbatasan sumber daya dapat membentuk dinamika populasi secara keseluruhan. Dengan memadukan faktor-faktor ini, *PhET simulation* menciptakan pengalaman yang mendalam dan mendidik tentang ekosistem serta interaksi kompleks antara makhluk dan lingkungan mereka. Simulasi interaksi makhluk hidup ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. *PhET Simulation* Interaksi Makhluk Hidup

Adapun langkah yang harus dilakukan peserta didik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membuka website *PhET Simulation* di laman <https://phet.colorado.edu/>
2. Klik menu “*Play With Simulations*”, kemudian pilih sub menu “*Biology*”
3. Lalu pilihlah simulasi “*Natural Selection*”,
4. Klik tombol “*Play*” pada tampilan simulasi “*Natural Selection*”, untuk memulai menjalankan simulasi
5. Klik “*add a made*” untuk menambahkan kelinci
6. Klik tanda kotak () pada “*Environmental factors*” untuk melihat interaksi dan dinamika populasi
7. Amatilah interaksi apa saja yang dapat terjadi dan dinamika populasi akibat interaksi tersebut.

2.3 Literasi sains

Literasi sains berasal dari gabungan dua kata latin yaitu “*literatus*” artinya ditandai dengan melek huruf, atau berpendidikan dan “*scientia*”, yang artinya memiliki pengetahuan (Setiani dkk., 2016). Literasi sains adalah suatu ilmu pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep dan proses sains yang akan memungkinkan seseorang untuk membuat suatu keputusan dengan pengetahuan yang dimilikinya (Adi Sendjaja, 2008). Menurut Yuliati, (2017) literasi sains dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains secara lisan maupun tulisan, serta menerapkan kemampuan sains untuk memecahkan masalah sehingga seseorang akan memiliki

sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains. PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan keputusan tentang alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (OECD, 2006). Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, maka literasi sains merupakan suatu kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi, menjelaskan fenomena ilmiah, menarik kesimpulan, serta mengambil keputusan secara tepat di kehidupan nyata menggunakan data dan bukti-bukti ilmiah.

Dalam konteks literasi sains, kemampuan literasi siswa di Indonesia yang masih tergolong rendah. Rendahnya literasi sains siswa di Indonesia disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik menurut Sutrisna, (2021) disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:

- a. Kurang tepatnya penggunaan model pembelajaran, strategi pembelajaran, pendekatan serta metode pembelajaran yang digunakan oleh guru dikelas. Selain itu media pembelajaran, buku ajar serta alat evaluasi berupa instrumen literasi sains yang kurang mendukung.
- b. Adanya kecenderungan peserta didik menggunakan teknik hapalan sebagai wahana untuk menguasai ilmu pengetahuan bukan kemampuan berpikir sehingga banyak peserta didik yang menghafal suatu konsep yang sebenarnya mereka tidak mengerti dan mereka tidak pahami
- c. Rendahnya keterlibatan atau keterkaitan pembelajaran sains dengan konteks sosial, artinya pembelajaran tersebut tidak memperhatikan atau tidak mengintegrasikan aspek-aspek sosial dalam penyampaian materi sains.
- d. Pembelajaran sains hanya menitikberatkan pada penguasaan materi. Literasi sains melibatkan lebih dari sekadar penguasaan materi. Hal ini mencakup kemampuan untuk membaca, memahami, mengevaluasi, dan menyampaikan informasi sains. Jika pembelajaran sains hanya bertujuan untuk memberikan pengetahuan konseptual tanpa mengembangkan keterampilan literasi sains,

siswa mungkin tidak dapat mengaitkan konsep-konsep tersebut dengan konteks kehidupan sehari-hari

- e. Sarana dan prasarana sekolah. sarana dan prasarana sekolah seperti laboratorium diperlukan dalam pembelajaran sains untuk mengembangkan kemampuan kognitif peserta didik sehingga mereka tidak hanya memperoleh pemahaman prosedural sains tetapi mereka juga belajar sains secara bermakna melalui keterlibatan aktif dan partisipasi melalui kegiatan.

2.4 Aspek Penilaian Kemampuan Literasi Sains

Literasi sains sebagai salah satu proses sains tentunya memiliki kriteria untuk mencapai keberhasilan peserta didik saat melakukan proses pembelajaran, dalam hal ini PISA mengembangkan tes yang dapat mengukur kemampuan literasi sains peserta didik di beberapa negara di seluruh dunia. Kerangka literasi sains terdiri dari empat aspek yang saling terkait, yaitu konteks di mana tugas-tugas melingkupinya, kompetensi yang perlu diterapkan peserta didik, domain pengetahuan yang terlibat, dan sikap peserta didik terhadap sains (Thomson, Hillman & Bortoli, 2013).

PISA memandang kemampuan literasi sains melalui tiga aspek yakni aspek konteks sains, pengetahuan/konten sains, sikap dan kompetensi (OECD, 2006).

- a. Konteks sains. Aspek konteks sains lebih pada peserta didik mampu mengenali penggunaan sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Sebagaimana dengan bentuk-bentuk literasi lainnya, konteks melibatkan isu-isu yang penting dalam kehidupan secara umum seperti juga terhadap kepedulian pribadi. Konteks PISA mencakup bidang aplikasi sains di dalam kehidupan dan kesehatan, lingkungan, dan teknologi.
- b. Pengetahuan. PISA mengidentifikasi dua kategori pengetahuan tentang sains : yang pertama adalah "penyelidikan ilmiah", yang berfokus pada penyelidikan sebagai proses utama ilmu pengetahuan dan komponen-komponen berbagai proses tersebut, dan yang kedua adalah "penjelasan ilmiah", yang merupakan hasil dari "penyelidikan ilmiah". Seseorang dapat memandang penyelidikan sebagai sarana ilmu pengetahuan (bagaimana ilmuwan memperoleh bukti)

- dan penjelasan sebagai tujuan ilmu pengetahuan (bagaimana ilmuwan menggunakan data).
- c. Sikap. Dimensi sikap terdiri dari empat sub-kategori, yaitu: (1) Tertarik pada pengetahuan ilmiah, (2) Mendukung kegiatan penelitian ilmiah, (3) Percaya diri seperti seorang ilmuwan, dan (4) Bertanggung jawab menjaga sumber daya alam dan lingkungan
- d. Kompetensi. Literasi sains mencakup tiga kompetensi yaitu kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

Penjabaran dari aspek kompetensi literasi sains ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. 3 Indikator Aspek Kompetensi Literasi Sains

| Aspek Kompetensi | Sub Kompetensi |
|---|--|
| Menjelaskan fenomena secara ilmiah | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah secara tepat. 2. Mengidentifikasi, dan menghasilkan model atau gambaran yang bersifat menjelaskan. 3. Membuat prediksi dan memberikan alasannya dengan tepat. 4. Mengajukan hipotesis yang bersifat menjelaskan. 5. Menjelaskan implikasi pengetahuan sains dalam kehidupan. |
| Merancang dan mengevaluasi penyelidikan secara ilmiah | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi pertanyaan dalam studi ilmiah. 2. Membedakan pertanyaan-pertanyaan antara yang bisa dan tidak bisa diselidiki secara ilmiah. 3. Mengajukan cara menyelidiki suatu pertanyaan ilmiah. 4. Mengevaluasi cara menyelidiki suatu pertanyaan ilmiah. 5. Menjelaskan dan mengevaluasi bagaimana ilmuwan memastikan keabsahan data, memberikan penjelasan yang objektif, dan menyimpulkan penjelasan tersebut. |
| Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya; 2. Menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang tepat. 3. Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dalam wacana yang berhubungan dengan sains. 4. Membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah/teori dan yang tidak didasarkan pada bukti ilmiah/teori. |

| Aspek Kompetensi | Sub Kompetensi |
|-------------------------|---|
| | 5. Mengevaluasi pernyataan dan bukti ilmiah dari berbagai sumber. |

Sumber : (OECD 2018)

2.5 Materi Pokok Interaksi Makhluk Hidup

Pada ranah kognitif materi SMP kelas VII semester 2 dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.7 Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut dan 4.7 Menyajikan hasil pengamatan terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya. Keluasan-kedalaman Kompetensi Dasar tersebut disajikan pada tabel 4. berikut ini:

Tabel 2.3 Keluasan dan Kedalaman KD 3.7 dan 4.7

| Kompetensi Dasar | |
|---|--|
| KD 3.7 Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut | |
| Keluasan | Keluasan |
| Interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan biotik <ol style="list-style-type: none"> a. Netralisme, yaitu hubungan antara makhluk hidup berbeda jenis yang tidak saling mempengaruhi b. Kompetisi, yaitu interaksi antara dua atau lebih spesies yang saling bersaing untuk memperebutkan sesuatu, misalnya makanan, tempat tinggal, dll. c. Predasi, yaitu interaksi antara pemangsa dan mangsa d. Simbiosis, yaitu bentuk interaksi bersama antara dua individu yang berbeda jenis. Terbagi menjadi mutualisme, komensalisme dan parasitisme 2. Interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan abiotik <ol style="list-style-type: none"> a. Interaksi antara makhluk hidup dengan air, tanah, udara, cahaya, dsb. Sebagai habitat, sumber makanan, serta tempat tumbuh dan berkembang biak. 3. Hubungan saling ketergantungan diantara komponen ekosistem <ol style="list-style-type: none"> a. Rantai makanan, yaitu peristiwa memakan dan dimakan antara sesama makhluk hidup dengan urutan-urutan tertentu. b. Jaring-jaring makanan, yaitu gabungan dari |

| | |
|---|---|
| | rantai makanan yang saling berhubungan dalam suatu ekosistem. |
| | c. Piramida ekologi, yaitu susunan struktur trofik secara urut sesuai hubungan makanan dan dimakan antar trofik yang memperlihatkan bentuk kerucut atau piramida. |
| | d. Aliran energi, yaitu rangkaian dari urutan pemindahan bentuk energi dari satu bentuk ke bentuk energi lainnya. yang dimulai dengan sinar matahari, lalu berpindah ke produsen, berpindah lagi ke konsumen dan seterusnya. |
| Dinamika populasi akibat interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya | 1. Faktor yang mempengaruhi dinamika populasi a. Mortalitas, yaitu angka kematian b. Natalitas, yaitu angka kelahiran c. Migrasi, yaitu perpindahan individu dari suatu daerah ke daerah tertentu dalam waktu tertentu |
| Kompetensi Dasar | |
| KD 4.7 Menyajikan hasil pengamatan terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya | |

2.6 Kerangka Pikir

Literasi sains merupakan suatu kompetensi yang sangat penting dimiliki peserta didik karena dengan adanya literasi sains, seseorang akan mampu memanfaatkan pengetahuan ilmiah untuk diterapkan dalam kehidupan nyata yang menjadi acuan dalam mengambil keputusan secara tepat, terutama pada era pengetahuan seperti saat ini. Namun, faktanya kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia saat ini masih rendah, hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satunya yakni kurang tepatnya penggunaan model pembelajaran, oleh guru dikelas. Selain itu media pembelajaran yang kurang mendukung juga menyebabkan rendahnya literasi sains

Model inkuiri terbimbing berbantuan *PhET simulation* merupakan proses pembelajaran yang memuat beberapa komponen atau tahapan untuk memudahkan peserta didik memahami materi serta mengembangkan kemampuan literasi sains. Proses pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing berbantuan *PhET simulation* memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk melakukan penyelidikan, dan melakukan temuan-temuan secara mandiri sehingga dapat menciptakan proses pembelajaran yang bermakna.

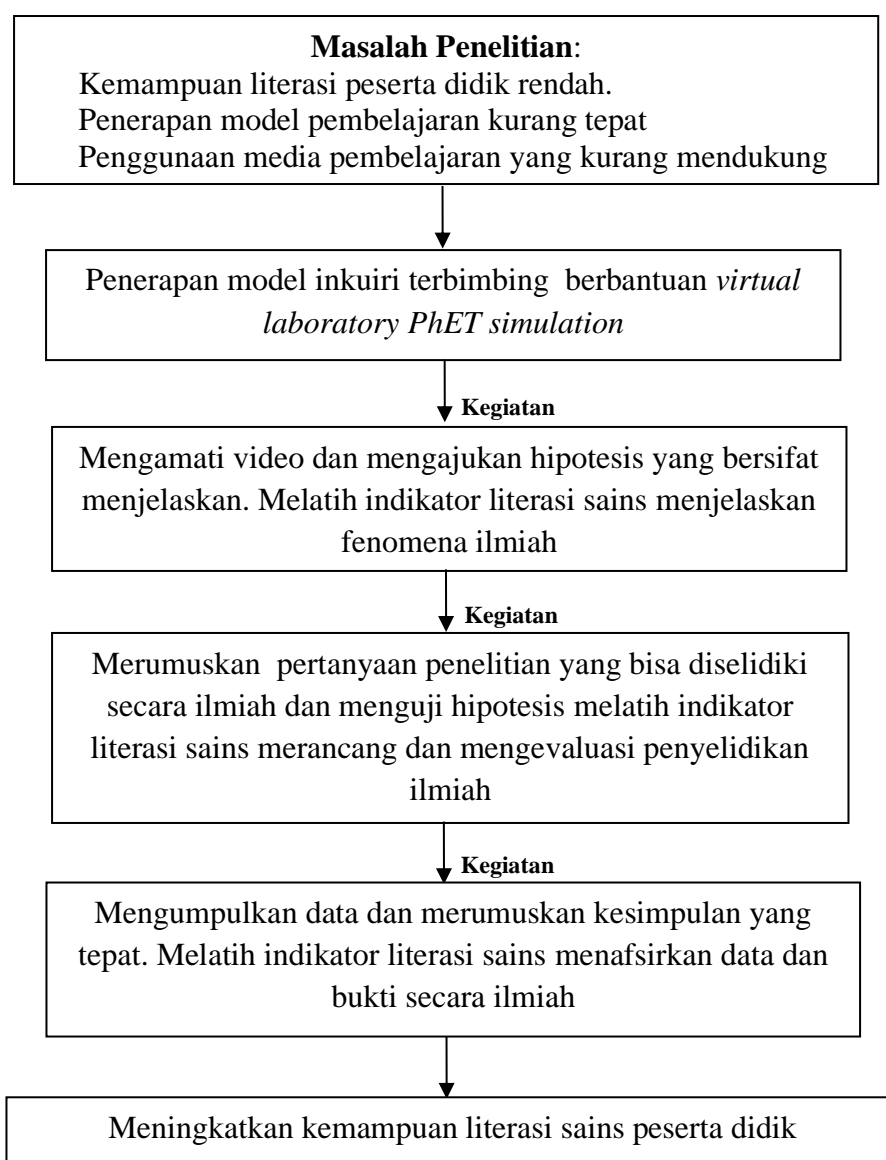
Proses pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing berbantuan *PhET Simulation* dilakukan dengan memberikan satu permasalahan yang berkaitan dengan materi dalam bentuk video, atau gambar yang akan di eksplorasi oleh peserta didik. Guru akan mengarahkan peserta didik untuk merumuskan masalah berdasarkan pada video, atau gambar. Untuk merumuskan masalah tersebut, peserta didik melakukan pencarian informasi dari berbagai sumber dan menganalisis pertanyaan-pertanyaan antara yang bisa dan tidak bisa diselidiki secara ilmiah. Proses pencarian informasi tersebut akan mengembangkan kemampuan literasi sains indikator merancang dan mengevaluasi penyelidikan secara ilmiah karena, peserta didik akan banyak membaca berbagai informasi-informasi yang bersifat ilmiah.

Setelah merumuskan masalah, selanjutnya diarahkan untuk membuat hipotesis. Tahap ini, guru akan menjelaskan bahwa hipotesis merupakan jawaban sementara yang diajukan untuk menjawab permasalahan yang diobservasi. Untuk menentukan hipotesis, harus relevan dengan pertanyaan penelitian dan tujuan yang ingin dicapai. Selain itu, hipotesis harus terdiri dari dua pernyataan sementara yang mewakili prediksi berbeda terkait fenomena yang sedang diteliti. Dengan demikian, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang hipotesis. Akibatnya siswa akan terlatih untuk membuat hipotesis yang jelas sehingga indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah pada literasi sains pun ikut terasah.

Tahap selanjutnya peserta didik akan melakukan kegiatan mengumpulkan data melalui penyelidikan. Peserta didik akan melakukan penyelidikan secara *online* melalui *PhET simulation*. Untuk melengkapi data dan informasi peserta didik akan mencari di berbagai sumber. Informasi yang didapatkan kemudian didiskusikan untuk menentukan hipotesis yang dapat diterima berdasarkan data. Pada kegiatan tersebut, peserta didik akan melakukan penyelidikan dan mendapatkan data dan bukti-bukti ilmiah sehingga akan melatih indikator kompetensi literasi sains berupa menafsirkan data dan bukti ilmiah dan indikator Merancang dan mengevaluasi penyelidikan secara ilmiah. Pada tahap akhir peserta didik akan membuat kesimpulan yang tepat berdasarkan hasil

penyelidikan, sehingga akan melatih indikator kompetensi menafsirkan data dan bukti ilmiah pada literasi sains.

Proses-proses tersebut mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, mengembangkan kemampuan literasi sains dan memperdalam pemahaman mereka tentang konsep-konsep sains yang dipelajari, sehingga diduga penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. Berikut merupakan kerangka pikir peneliti yang disajikan dalam bentuk bagan:



Gambar 3. Kerangka Pikir

2.7 Hubungan antara Variabel X dan Variabel Y

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel X dan variabel Y. Variabel X adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat yaitu model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* dan variabel Y adalah variabel yang dipengaruhi variabel bebas yaitu kemampuan literasi sains peserta didik. Hubungan kedua variabel tersebut digambarkan dalam diagram dibawah ini.



Gambar 4. Hubungan Antara Variabel X dengan Variabel Y

keterangan:

- X = Model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation*
 Y = Kemampuan literasi sains siswa

2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2013). Hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut.

H₀: Tidak terdapat pengaruh signifikan pada penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.

H₁: Terdapat pengaruh signifikan pada penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 02 Liwa kelas VII, Kecamatan Balik bukit, Kabupaten Lampung Barat dan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VII SMP Negeri 02 Liwa. Sampel diambil dengan teknik *Purposive Sampling*. Menurut Sugiyono (2013) teknik *Purposive Sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel yang dipilih dalam penelitian ini adalah kelas VII 3 dan VII 4. Sampel yang digunakan sebagai kelas eksperimen ialah kelas VII 3 yang berjumlah 25 peserta didik dan sampel yang digunakan sebagai kelas kontrol ialah kelas VII 4 yang berjumlah 26 siswa sehingga jumlah keseluruhan sampel yaitu 51.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu *Quasi Eksperiment Tipe Non-Equivalent Control Group*. Desain ini terdiri dari dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal sebelum perlakuan, serta *posttest* sesudah diberi perlakuan pada masing-masing kelompok (Sugyono 2013).

Tabel 3.1 Desain *Pretest-Posttest Non-equivalent Control Group*

| Kelas | <i>Pretest</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Eksperimen | O ₁ | X ₁ | O ₂ |
| Kontrol | O ₃ | X ₀ | O ₄ |

Sumber: Sugiyono (2017)

Keterangan:

- O₁ = *Pretest* pada kelas eksperimen
- O₂ = *Posttest* pada kelas eksperimen
- O₃ = *Pretest* pada kelas kontrol
- O₄ = *Posttest* pada kelas kontrol
- X₁ = Pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation*
- X₀ = Pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, dan tahap akhir penelitian. Adapun langkah-langkah dari tahap-tahap tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan Penelitian

- a. Melakukan observasi untuk mengetahui permasalahan yang ada di sekolah.
- b. Menentukan sampel yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kontrol.
- c. Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari: silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), media pembelajaran, lembar kerja peserta didik (LKPD), lembar *pretest* dan *posttest* yang digunakan sebagai pedoman penilaian peserta didik

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi:

1) Kelas Eksperimen

- a. Memberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan literasi sains sebelum diberikan perlakuan.
- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan menerapkan menerapkan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* pada materi interaksi makhluk hidup
- c. Memberikan *posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik setelah diberikan perlakuan.

- d. Menyebarakan angket tanggapan peserta didik pada kelas eksperimen mengenai penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation*
- 2) Kelas Kontrol
 - a. Melaksanakan *pretest* yang mengenai materi interaksi makhluk hidup
 - b. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri terbimbing
 - c. Melaksanakan *posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik
 - d. Menyebarakan angket tanggapan peserta didik pada kelas eksperimen mengenai penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation*
3. Tahap Akhir Penelitian

Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan antara lain:

 - a) Mengolah data hasil penelitian yang telah dilaksanakan yaitu hasil dari *pretest* dan *posttest*, dan angket tanggapan siswa terhadap penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation*
 - b) Membandingkan hasil analisis data antara sebelum perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing
 - c) Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil dan pembahasan data yang diperoleh.

3.5 Jenis dan Teknik Pengambilan Data

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif. Data tersebut adalah data penilaian kemampuan literasi sains pada materi interaksi

mahluk hidup yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Nilai tersebut akan digunakan untuk menentukan pengaruh model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi pokok interaksi makhluk hidup.

2. Teknik Pengambilan Data

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini adalah:

a. Tes

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik dengan menggunakan soal-soal esai. Nilai *pretest* diambil pada pertemuan pertama baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol, sedangkan nilai *posttest* diambil di akhir pembelajaran pada pertemuan kedua. Pertanyaan pada soal tes pengetahuan tentang interaksi makhluk hidup dibuat berdasarkan materi pada KD 3.7 Kelas VII yaitu Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut. Terdapat 20 soal pilihan ganda. Lembar soal tes dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan literasi sains, Kisi-kisi soal tes kemampuan literasi sains dapat dilihat pada tabel.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Soal Literasi Sains

| Indikator | Sub Indikator | Nomor Item | Jumlah |
|---|--|------------|--------|
| Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah | Mengidentifikasi, dan menghasilkan model atau gambaran yang bersifat menjelaskan. | 7, 14 | 7 |
| | Membuat prediksi dan memberikan alasannya dengan tepat. | 1, 8, 12 | |
| | Mengajukan hipotesis yang bersifat menjelaskan. | 9, 10 | |
| Merancang dan mengevaluasi penyelidikan secara ilmiah | Membedakan pertanyaan-pertanyaan antara yang bisa dan tidak bisa diselidiki secara ilmiah. | 2, 4, 20 | 6 |
| | Mengajukan cara menyelidiki suatu pertanyaan ilmiah. | 5,11 | |
| | Mengevaluasi cara menyelidiki suatu pertanyaan ilmiah. | 6 | |
| Menafsirkan | Mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya; | 18, 19 | 7 |

| Indikator | Sub Indikator | Nomor Item | Jumlah |
|------------------------------|--|------------|--------|
| data dan bukti secara ilmiah | Menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang tepat. | 13, 17 | |
| | Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dalam wacana yang berhubungan dengan sains. | 3 | |
| | Membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah/teori dan yang tidak didasarkan pada bukti ilmiah/teori. | 15, 16 | |

b. Lembar Observasi

Lembar observasi keterlaksanaan digunakan untuk mendapatkan data keterlaksanaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing di kelas eksperimen. Penilaian dilakukan oleh observer selama pembelajaran berlangsung. Lembar observasi diukur menggunakan skala guttman dengan dua pilihan jawaban, yaitu ya dan tidak. Lembar observasi ini dapat dilihat pada lampiran 9. Adapun langkah-langkah dalam menganalisis skor keterlaksanaan model pembelajaran menggunakan lembar observasi sebagai berikut :

- a. Memberi skor sesuai rubrik penilaian keterlaksanaan kegiatan pembelajaran, lalu masukan kedalam tabel
- b. Setiap aktivitas yang terlaksana dalam kegiatan pembelajaran diberi skor 1 dan tidak terlaksana diberi skor 0
- c. Menjumlahkan skor seluruh kegiatan yang terlaksana, setelah itu dilakukan perhitungan persentase keterlaksanaan dengan rumus :
- d. Keterlaksanaan pembelajaran (%) = $\frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$
- e. Kemudian hasil yang didapat ditentukan kategorinya. Berikut tabel interpretasi keterlaksanaan model pembelajaran

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

| Rentang | Keterangan |
|----------|-------------|
| 81%-100% | Sangat baik |
| 61%-80% | Baik |
| 20%-60% | Cukup |
| <20% | Tidak baik |

Sumber: Sugiyono, 2017

3.6 Uji Prasyarat Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian sebelum digunakan untuk mengumpulkan data, dilakukan uji coba terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen yang nantinya akan digunakan dalam penelitian. Uji coba instrumen ini untuk mengetahui butir soal yang sah dan butir soal yang gugur. Butir soal yang gugur tidak diikutsertakan dalam penelitian yang sebenarnya.

a. Uji Validitas Instrumen

Uji validitas digunakan untuk mengukur kesahihan atau kevalidan setiap pertanyaan pada instrumen yang digunakan dalam penelitian. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Uji validitas dapat dilakukan dengan bantuan program SPSS. Kriteria diterima atau tidaknya suatu data valid atau tidaknya berdasarkan nilai korelasi. Jika r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} maka item dinyatakan valid (Purnomo, 2016). Untuk menginterpretasi nilai hasil uji validitas maka digunakan kriteria yang terdapat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Kriteria Validitas

| Nilai sig. | Kriteria |
|-------------|-------------|
| $\leq 0,05$ | Valid |
| $> 0,05$ | Tidak valid |

Sumber: (Purnomo, 2016)

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas

| Soal | Pearson Correlation | Nilai Signifikansi | Kriteria |
|---------|---------------------|--------------------|-------------|
| Soal 1 | 0.588 | 0,002 | Valid |
| Soal 2 | 0.534 | 0,005 | Valid |
| Soal 3 | 0.516 | 0,007 | Valid |
| Soal 4 | 0.116 | 0,573 | Tidak Valid |
| Soal 5 | 0.488 | 0,012 | Valid |
| Soal 6 | 0.705 | 0,000 | Valid |
| Soal 7 | 0.714 | 0,000 | Valid |
| Soal 8 | 0.534 | 0,005 | Valid |
| Soal 9 | 0.799 | 0,000 | Valid |
| Soal 10 | 0.471 | 0,015 | Valid |
| Soal 11 | 0.772 | 0,000 | Valid |
| Soal 12 | 0.534 | 0,005 | Valid |
| Soal 13 | -0.217 | 0,286 | Tidak Valid |
| Soal 14 | 0.57 | 0,002 | Valid |
| Soal 15 | 0.475 | 0,014 | Valid |
| Soal 16 | 0.657 | 0,000 | Valid |

| Soal | <i>Pearson Correlation</i> | Nilai Signifikansi | Kriteria |
|---------|----------------------------|--------------------|-------------|
| Soal 17 | 0.56 | 0,003 | Valid |
| Soal 18 | -0.095 | 0,644 | Tidak Valid |
| Soal 19 | -0.030 | 0,884 | Tidak Valid |
| Soal 20 | 0.682 | 0,000 | Valid |
| Soal 21 | 0.905 | 0,000 | Valid |
| Soal 22 | -0.025 | 0,905 | Tidak Valid |
| Soal 23 | 0.788 | 0,000 | Valid |
| Soal 24 | 0.678 | 0,000 | Valid |
| Soal 25 | 0.662 | 0,000 | Valid |
| Soal 26 | 0.390 | 0,049 | Valid |
| Soal 27 | 0.203 | 0,319 | Tidak Valid |
| Soal 28 | 0.071 | 0,732 | Tidak Valid |

Berdasarkan hasil uji validitas dari 28 butir soal, terdapat 7 butir soal yang tidak valid yaitu soal nomor 1, 4, 13, 18, 19, 27 dan 28. Dengan mempertimbangkan tujuan pembelajaran (lampiran 2.) dari 21 soal yang valid kemudian diambil 20 soal sebagai soal *pretest* dan *posttest* yang akan digunakan untuk penelitian ini.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui keajegan atau konsistensi alat ukur yang digunakan, maksudnya apakah alat ukur tersebut akan mendapatkan pengukuran yang tetap konsisten jika pengukuran diulang kembali (Purnomo, 2016). Untuk menentukan reliabilitas pada penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS dengan uji statistika *Cronbach Alpha*. Interpretasi tingkat reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Interpretasi Tingkat Reliabilitas

| Indeks | Tingkat Reliabilitas |
|-------------|----------------------|
| 0,80 – 1,00 | Sangat tinggi |
| 0,60 – 0,79 | Tinggi |
| 0,40 – 0,59 | Cukup |
| 0,20 – 0,39 | Rendah |
| 0,00 – 0,19 | Sangat rendah |

Sumber: (Hinton, 2004)

Berdasarkan perhitungan menggunakan SPSS 26, butir soal yang telah divalidasi dan digunakan untuk penelitian kemudian dilakukan uji *Cronbach Alpha* dan diperoleh hasil 0.741. Berdasarkan kriteria uji reliabilitas, 20 butir soal berada

pada kisaran 0,60 – 0,79, dengan interpretasi bahwa soal-soal tersebut memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen literasi sains yang digunakan mampu mengungkapkan data yang bisa dipercaya dengan tinggi.

c. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu butir soal. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal tersebut sangat sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soalnya sangat mudah (Komarudin & Sarkadi, 2017). Adapun tolak ukur untuk mengetahui indeks kesukaran yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.7 Indeks Tingkat Kesukaran

| Rentang | Keterangan |
|----------------|-------------------|
| 0,00 – 0,30 | Sulit |
| 0,31 – 0,70 | Sedang |
| 0,71 – 1,00 | Mudah |

Sumber : (Arikunto, 2006)

Setelah dilakukan uji tingkat kesukaran, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 3.8 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

| Nomor Soal | Kriteria | Jumlah |
|--|-----------------|---------------|
| 3, 6, 17, 24 | Sulit | 4 |
| 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 20, 21, 23, 25, 26 | Sedang | 16 |

Setelah melakukan uji tingkat kesukaran pada 20 soal yang valid, diperoleh hasil bahwa terdapat 4 soal dengan kategori sulit dan 16 soal dengan kategori sedang. Sebagian besar soal yang diuji dapat dikatakan memiliki kriteria yang baik, dimana butir soal yang dikatakan baik apabila butir-butir tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah (Purba dkk., 2021).

d. Uji Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Kelas dikelompokkan menjadi dua yaitu kelompok atas dengan skor tinggi dan

kelompok bawah dengan skor rendah. Jika kelompok atas dapat menjawab semuanya dengan benar dan kelompok bawah menjawab salah semuanya maka butir soal tersebut mempunyai daya beda paling besar (1,00). Sebaliknya jika kelompok atas semua menjawab salah dan kelompok bawah semua menjawab benar, maka soal tersebut tidak mampu membedakan sama sekali sehingga daya pembedanya paling rendah (-1,00) (Komarudin & Sarkadi, 2017). Adapun tolak ukur untuk menginterpretasi nilai daya beda yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.9 Interpretasi Nilai Daya Beda

| Nilai | Interpretasi |
|----------------------|----------------|
| 0,70 – 1,00 | Baik Sekali |
| 0,40 – 0,70 | Baik |
| 0,20 – 0,40 | Cukup (Sedang) |
| <0,20 | Jelek |
| Bertanda Negatif (-) | Jelek Sekali |

Sumber: (Arikunto, 2006)

Hasil uji daya beda butir soal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.10 Hasil Uji Daya Beda

| Nomor Soal | Kriteria | Jumlah |
|---|-------------|--------|
| 9, 11, 20, 23 | Baik Sekali | 4 |
| 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 17, 21, 24, 25, 26 | Baik | 16 |

Setelah melakukan uji daya beda pada 20 butir soal yang valid, diperoleh hasil bahwa terdapat 16 soal soal dengan daya beda baik dan 4 soal dengan kategori daya beda baik sekali. Secara keseluruhan, soal-soal instrumen telah memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan pada penelitian.

3.7 Teknik Analisis Data

1. Perhitungan Nilai *N-gain* Literasi Sains

Pengolahan data dilakukan setelah mendapatkan data skor dari *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol, selanjutnya hasil tes dinilai menggunakan rumus

berikut: $Skor = \frac{a}{b} \times 100$

Keterangan:

- a = Jumlah skor perolehan yang dijawab benar
 b = Jumlah skor maksimum dari tes

Hasil *pretest* dan *posttest* yang didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menghitung *Normalized-gain (N-gain)* untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik kelas VII pada materi interaksi makhluk hidup. Uji *N-gain* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Hake 1992):

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Skor *N-gain* yang didapatkan selanjutnya dicocokkan dengan tabel kriteria peningkatan seperti dibawah ini.

Tabel 3. 11 Kriteria Uji *N-gain*

| Interval Koefisien | Kategori |
|-----------------------------|----------|
| $N\text{-Gain} \leq 0,3$ | Rendah |
| $0,3 < N\text{-Gain} < 0,7$ | Sedang |
| $N\text{-Gain} \geq 0,7$ | Tinggi |

Sumber: Meltzer & David, (2002) dalam Kurniawan & Hidayah, (2021)

2. Uji Prasyarat Hipotesis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian merupakan jenis data yang berdistribusi normal atau tidak normal (Purnomo, 2016). Data yang akan diuji adalah data *N-gain* peserta didik. Uji normalitas dapat dilakukan menggunakan aplikasi SPSS 26 dengan menggunakan analisis *Kolmogorov Smirnov*. Kriteria uji pada SPSS adalah sebagai berikut (Purnomo, 2016):

Kriteria uji normalitas

H_0 : Data berdistribusi normal, apabila nilai signifikansi $> 0,05$,

H_1 : Data berdistribusi tidak normal, apabila nilai signifikansi $< 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varian populasi data apakah antara dua kelompok atau lebih data memiliki varian yang sama atau berbeda. Dengan kata lain uji homogenitas adalah suatu prosedur uji statistik yang dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (Nuryadi dkk., 2017). Kriteria variansi data dikatakan homogen apabila nilai $Sig > 0,05$. Variansi data tidak homogen apabila nilai $Sig < 0,05$ (Nirmalasari dkk., 2016).

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *Independent Sample T-Test* karena data berdistribusi normal dan homogen. Jika data yang dianalisis berdistribusi tidak normal maka digunakan uji *Mann-Whitney*. Pedoman pengambilan keputusan untuk uji *Independent Sample T-Test* adalah sebagai berikut.

Hipotesis:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (Tidak terdapat pengaruh signifikan pada penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (Terdapat pengaruh signifikan pada penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.)

Adapun Kriteria uji hipotesis apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima (Purnomo, 2016).

4. Uji Pengaruh (*Effect Size*)

Apabila setelah dilakukan uji hipotesis menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory*

PhET simulation terhadap kemampuan literasi sains, maka selanjutnya untuk mengetahui besar pengaruh penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET Simulation* dilakukan dengan menggunakan perhitungan *effect size* dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pooled}}$$

Keterangan:

- d = Nilai *effect size*
 \bar{X}_t = Nilai rata-rata kelas eksperimen
 \bar{X}_c = Nilai rata-rata kelas kontrol
 S_{pooled} = Standar deviasi

Untuk menghitung standar deviasi gabungan (S_{pooled}) digunakan rumus sebagai berikut :

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(N_t - 1)(Sd_t)^2 + (N_c - 1)(Sd_c)^2}{N_t + N_c - 2}}$$

Keterangan :

- N_t = Jumlah sampel kelas eksperimen
 N_c = Jumlah sampel kelas kontrol
 Sd_t = Standar deviasi kelas eksperimen
 Sd_c = Standar deviasi kelas kontrol

Tabel 3.12 Kriteria Interpretasi Nilai *Effect Size*

| <i>Effect Size</i> | Interpretasi Efektivitas |
|---------------------------|---------------------------------|
| $d > 0,8$ | Besar |
| $0,2 < d < 0,8$ | Sedang |
| $0 < d < 0,2$ | Kecil |

Sumber: Cohen'n, (1988) dalam Mashuri, (2022).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa, terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik pada setiap indikator, baik pada indikator menjelaskan fenomena ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah maupun menafsirkan bukti dan data secara ilmiah.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti yang menerapkan model inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* dalam proses pembelajaran, penting untuk memperhatikan waktu pada tahap pengumpulan data agar proses pembelajaran dapat mencapai hasil yang diharapkan.
2. Dalam pelaksanaan penerapan inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory PhET simulation* penting untuk memastikan kestabilan jaringan, karena pembelajaran menggunakan *virtual laboratory PhET simulation* membutuhkan koneksi jaringan yang stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Sendjaja, Y. H., & Oom, R. (2008). Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains. *BIO-UPI*.
- Aina, Q., & Hariyono, E. (2023). Penerapan PhET Simulations pada Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Kelas X. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(2), 56-65.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur penelitian tindakan kelas*. Bumi aksara: Jakarta.
- Erdani, Y., Hakim, L., & Lia, L. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa di SMP negeri 35 Palembang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 45-52.
- Fatmawati, T., & Pertiwi, P. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Learning Berbantuan Phet Simulation terhadap Literasi Sains Peserta Didik. *OMEGA: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Sains Fisika*, 3(1), 95-102.
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B., & Armstrong, N. (2009). Effects of Inquiry-Based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. *International journal for the scholarship of teaching and learning*, 3(2), 16.
- Haerani, S. A. S., Setiadi, D., & Rasmi, D. A. C. (2020). Pengaruh Model Inkuiri Bebas terhadap Kemampuan Literasi Sains. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(2), 140-144.
- Hake, R. R. (1992). Relationships of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization. In *Physics education research conference* 8(1) 1-14.
- Haryadi, R., & Pujiastuti, H. (2020). PhET Simulation Software-Based Learning to Improve Science Process Skills. In *Journal of Physics: Conference Series* 1521(2) 022017.
- Hinton, P. R., Brownlow, C., McMurray, I., & Cozens, B. (2004). *SPSS explained, East Sussex*. Routledge Inc: England.
- Hosnah, W. M. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar Fisika di SMA. *Jurnal pembelajaran fisika*, 6(2), 196-200.

- Khaerunnisak, K. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa Melalui Simulasi Physic Education Technology (PhET). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(2).
- Komarudin, S., & Sarkadi, D. (2017). *Evaluasi Pembelajaran*. RizQita Publishing & Printing: Yogyakarta.
- Kristyowati, R., & Purwanto, A. (2019). Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 9(2): 183–91.
- Kurniawan, A. B., & Hidayah, R. (2021). Efektivitas Permainan Zuper Abase Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Asam Basa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* 5(2): 92–97.
- Mardhatilla, Z. M. (2021). PhET Simulation sebagai Penunjang Pembelajaran IPA Secara Online Selama Pandemi Covid-19. In *PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar* 1(1) 441-448.
- Mashuri, I., Erlangga, M., & Inayah, R. (2022). Pengaruh Metode Index Card Match terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Fiqih Kelas Viii Mts Mamba'ul Huda Tegalsari Tahun Ajaran 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Ar-Risalah: Media Ke-Islaman, Pendidikan dan Hukum Islam*, 20(2), 308-316.
- Nafrianti, N., Supardi, Z. I., & Erman, E. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan PhET pada Materi Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 6(1), 1100-1106.
- Nirmalasari, Santiani, & Rohmadi, M. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonis. *EduSains*, 4(2), 74-94.
- Nofiana, M., & Julianto, T. (2018). Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Keunggulan Lokal. *BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi* 9(1): 24–35.
- Novita, M., Rusilowati, A., Susilo, S., & Marwoto, P. (2021). Meta-Analysis Literasi Sains Siswa di Indonesia. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 10(3), 209-215.
- Norlaila, N., Ansori, H., & Juhairiah, J. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif PhET Simulation terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pecahan. *JURMADIKTA*, 4(2), 54-66.
- Nuryadi, dkk. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Sibuku Media: Yogyakarta.

- Nurhanifah, A., & Utami, R. D. (2023). Analisis Peran Guru dalam Pembudayaan Literasi Sains pada Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(2), 463-479.
- OECD. (2006). *Programme for International Student Assessment (PISA) results from PISA 2015*. OECD Publishing. Paris.
- OECD. (2018). *Programme for International Student Assessment (PISA) results from PISA 2018*. OECD Publishing. Paris.
- OECD. (2022). *Programme for International Student Assessment (PISA) results from PISA 2022*. OECD Publishing. Paris.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34-42.
- Purba, Y. O., Fadhilaturrahmi, Purba, J. T., & Siahaan, K. W. A. (2021). *Teknik Uji Instrumen Penelitian Pendidikan*, Widina Bhakti Persada: Bandung.
- Purnomo, R. A. (2016). *Analisis Statistik Ekonomi dan Bisnis Dengan SPSS*. Wade Group: Ponorogo.
- Qahfi, B. A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMAN 1 Donggo. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(2), 133-139.
- Quddus, A., Hamid, T., & Kasli, E. (2017). Perbandingan Hasil Belajar Fisika dengan Menggunakan Laboratorium Nyata dan Laboratorium Virtual. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM)*, 2(1), 122–127.
- Rahayu, A. B., Hadi, S., Istyadji, M., Zaini, M., Sholahuddin, A., & Fahmi, F. (2018). Development of Guided Inquiry Based Learning Devices to Improve Student Learning Outcomes in Science Materials in Middle School. *European Journal of Alternative Education Studies*.
- Rais, A. A., Hakim, L., & Sulistiawati, S. (2020). Pemahaman Konsep Siswa Melalui Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET. *Physics Education Research Journal*, 2(1), 1-8.
- Ramdani, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Terhadap Literasi Sains Peserta Didik. *Journal of Classroom Action Research*, 5(1), 210-215.
- Rarasati, K. D. (2023). Pengaruh Penggunaan Guided Inquiry Learning Berbantuan Virtual Laboratorium terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMAN 2 Martapura.
- Riyadi, I. P. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) pada Materi Sistem Koordinasi untuk Meningkatkan

Keterampilan Proses Sains Pada Siswa Kelas XI IPA 3 SMA Batik 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014.

- Robbia, A. Z., & Fuadi, H. (2020). Pengembangan Keterampilan Multimedia Interaktif Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik di Abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 5(2): 117–23.
- Saliman, S. (2009). Pendekatan Inkuiri dalam pembelajaran. *Informasi*, 35(2).
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media Group : Jakarta.
- Sharkawy, A. (2010). A QUEST TO IMPROVE. *Science & Children*, 48(4).
- Setiani, Heni, Ngazizah, Nur, Setyadi, & Eko. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta didik Kelas X SMA Negeri 10 Purworejo Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 9 (1): 7-12.
- Shellawati, S., Sunarti, T., & Fisika, J. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(3), 407-412.
- Simbolon, D. H. (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.
- Sugiyono. (2013). *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sukma, Komariyah, L., & Syam, M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) dan Motivasi terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Saintifika: Jurusan PMIPA* , 8(1), 59-63.
- Sutrisna, N. (2021). Analisis kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683-2694.
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). PHET Simulation sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1-10.
- Tangkas, I. M. (2012). Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMAN 3 Amlapura. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 2(1).

- Thomson, S., Hillman, K., & Bortoli, L. D. (2013). Programme for International Student Assessment: A Teacher's Guide to PISA Scientific Literacy (*Victoris*).
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Umiliya, U., Wati, A., & Mahadi, I. (2023). The Effectiveness of the Application of PhET with Inquiry Learning Model to Improve Understanding of the Concept. *Journal of Science Education Research*, 7(2), 82-92.
- Verawati, N. N. S. P., Handriani, L. S., & Prahani, B. K. (2022). The experimental experience of motion kinematics in biology class using PhET virtual simulation and its impact on learning outcomes. *International Journal of Essential Competencies in Education*, 1(1), 11-17.
- Wuryaningsih & Suharno. (2014). "Penerapan Pembelajaran Fisika dengan Media Simulasi PhET pada Pokok Bahasan Gaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa kelas VIIIA SMPN 6 Yogyakarta". *Jurnal Ilmiah*, Vol 1, No. 1, hal. 400-402. ISSN: 0853-0823.
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas* 3(2): 21–28.