

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY* TERHADAP
KEMAMPUAN *CRITICAL THINKING* DAN *SUSTAINABILITY*
AWARENESS PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh:

**TRI AYU LESTARI
NPM 2213024046**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY* TERHADAP KEMAMPUAN *CRITICAL THINKING* DAN *SUSTAINABILITY AWARENESS* PESERTA DIDIK

Oleh

TRI AYU LESTARI

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh model pembelajaran *inquiry* terhadap kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* pada materi ekosistem dan interaksi antarkomponen. Jenis penelitian ini menggunakan *quasi experiment* dengan desain *non-equivalent control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Buay Madang. Sampel terdiri atas kelas X.1 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *inquiry* dan kelas X.2 sebagai kelas kontrol yang menggunakan model *discovery learning*. Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Data kemampuan *critical thinking* dikumpulkan melalui tes dan dianalisis menggunakan uji *Independent Sample t-Test*. Data *sustainability awareness*, keterlaksanaan sintaks, dan tanggapan peserta didik diperoleh melalui angket dan dianalisis secara kuantitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *inquiry* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan *critical thinking* peserta didik dengan nilai Sig. (2-tailed) $0,00 < 0,05$ sehingga H_1 diterima. Hasil uji *effect size* sebesar 2,134 menunjukkan pengaruh yang besar terhadap kemampuan *critical thinking*. Hasil analisis *N-Gain* menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan *critical thinking* pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol, dengan 80% peserta didik berada pada kategori sedang dan 20% pada kategori tinggi. Hasil analisis data angket *sustainability awareness* menunjukkan nilai rata-rata *post-treatment* kelas eksperimen sebesar 82,99%, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 68,72%. Selain itu, sebanyak 88,33% peserta didik menyatakan setuju bahwa model pembelajaran *inquiry* membantu melatih kemampuan *critical thinking*. Dengan demikian, model pembelajaran *inquiry* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* peserta didik. Penelitian ini mengimplikasikan bahwa pembelajaran *inquiry* mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam mengamati, mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan menarik kesimpulan terhadap permasalahan lingkungan di sekitarnya.

Kata Kunci: Kemampuan *Critical Thinking*, Model Pembelajaran *Inquiry*, *Sustainability Awareness*

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE INQUIRY BASED LEARNING MODEL ON STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS AND SUSTAINABILITY AWARENESS

By

TRI AYU LESTARI

This study aims to determine the effect of the inquiry-based learning model on critical thinking skills and sustainability awareness regarding ecosystem and intercomponent interaction topics. This quasi-experimental study employed a non-equivalent control group design. The study population consisted of all 10th-grade students at Buay Madang State High School 1. The sample comprised Class X.1 as the experimental group, which used the inquiry-based learning model, and Class X.2 as the control group, which used the discovery learning model. The sample was selected using purposive sampling. Data on critical thinking skills were collected through tests and analyzed using the Independent Sample t-Test. Data on sustainability awareness, syntax implementation, and student responses were obtained through questionnaires and analyzed using descriptive quantitative methods. The results of the study indicate that the inquiry-based learning model has a significant effect on students' critical thinking skills, with a Sig. (2-tailed) value of $0.00 < 0.05$, thus accepting H1. The effect size of 2.134 indicates a large effect on critical thinking skills. The N-Gain analysis shows that the improvement in critical thinking skills in the experimental class was greater than that in the control class, with 80% of students in the moderate category and 20% in the high category. The results of the sustainability awareness questionnaire analysis showed that the post-treatment average score for the experimental class was 82.99%, higher than that of the control class at 68.72%. Additionally, 88.33% of students agreed that the inquiry-based learning model helps develop critical thinking skills. Thus, the inquiry-based learning model has a significant effect on students' critical thinking skills and sustainability awareness. This study implies that inquiry-based learning encourages students' active engagement in observing, gathering information, analyzing data, and drawing conclusions regarding environmental issues in their surroundings.

Keywords: *Critical Thinking Skills, Inquiry Based Learning Model, Sustainability Awareness*

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY* TERHADAP
KEMAMPUAN *CRITICAL THINKING* DAN *SUSTAINABILITY*
AWARENESS PESERTA DIDIK**

Oleh:

TRI AYU LESTARI

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
2026**

Judul Skripsi

**: PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
INQUIRY TERHADAP KEMAMPUAN
CRITICAL THINKING DAN SUSTAINABILITY
AWARENESS PESERTA DIDIK**

Nama Mahasiswa

: Tri Ayu Lestari

Nomor Pokok

: 2213024046

Program Studi

: Pendidikan Biologi

Jurusan

: Pendidikan MIPA

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Dina Maulina, M.Si.

NIP 19851203 200812 2 001

Dr. Berti Yolida, M.Pd.

NIP 19831015 200604 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.

NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

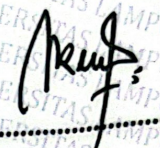
Ketua

: Dr. Dina Maulina, M. Si.



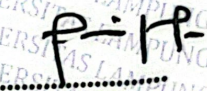
Sekretaris

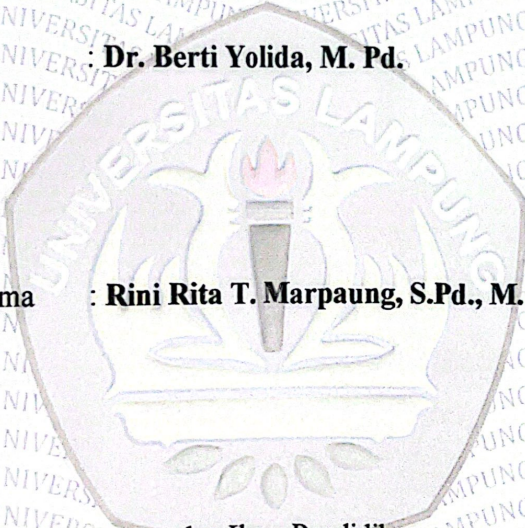
: Dr. Berti Yolida, M. Pd.



Penguji Utama

: Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M. Pd.





2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

NIP 198705042014041001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 03 Juni 2026

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Nama : Tri Ayu Lestari
Nomor Pokok Mahasiswa : 2213024046
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.
Sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya, maka saya bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 11 Mei 2026
Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink is written over a colorful rectangular stamp. The stamp features a red Garuda emblem at the top, followed by the text 'J-METERA TEMPEL' and a unique alphanumeric code 'MB15AOX039966463' at the bottom.

Tri Ayu Lestari
NPM 2213024046

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kabupaten OKU Timur pada 26 Agustus 2004, putri dari Bapak Mukaji dan Ibu Sri Maryani. Penulis merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara. Penulis beralamat di Desa Way Halom, Kecamatan Buay Madang, Kabupaten OKU Timur, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis mengawali pendidikan formal di TK Aisyiyah Bustanul Athfal Way Halom (2009-2010), SD Negeri 1 Banjar Sari (2010-2012), SD Negeri 1 Batumarta VII (2013-2016), MTs Nurul Huda (2016-2019), dan MA Nurul Huda (2019-2021).

Pada tahun 2022, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Penulis merupakan mahasiswa yang aktif berorganisasi, seperti tergabung dalam Forum Mahasiswa Pendidikan Biologi Unila (Formandibula) pada tahun 2022-2024. Kemudian pada tahun 2025, penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di Desa Balam Jaya, Kecamatan Way Kenanga, Kabupaten Tulang Bawang Barat. Pada tahun 2026, penulis melakukan penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir, yaitu skripsi di SMA Negeri 1 Buay Madang. Kemudian pada tahun 2024 penulis berkesempatan menjadi asisten praktikum mata kuliah Pembelajaran Berbasis TIK dan Botani Tumbuhan Rendah.

MOTTO

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa
sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

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

“Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, Allah akan mudahkan
baginya jalan menuju surga”

(HR. Bukhari dan Muslim)

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”

(HR.Ahmad)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar. Melainkan milik mereka yang
senantiasa berusaha”

(B.J Habibie)

PERSEMBAHAN

“Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

Alhamdulillah rabbil ‘alamin. Dengan rasa syukur dan kerendahan hati, kupersembahkan karya ini kepada orang-orang yang sangat berarti dalam hidupku

Mamaku dan Nenekku Tercinta (Ibu Sri Maryani & Nenek Suripah)

Sebagai wujud rasa cinta dan terima kasih atas doa, kasih sayang, dukungan, serta pengorbanan yang selalu mengiringi langkahku. Terima kasih telah menjadi sumber kekuatan dan semangat dalam hidupku, serta atas doa yang tak pernah putus. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, umur panjang, dan keberkahan dalam setiap langkah hidupmu.

Kedua Kakakku Tersayang (Eko Irwanto & Dwi Aris Munandar)

Terima kasih atas setiap usaha dan pengorbanan yang begitu nyata dalam hidupku.

Terima kasih atas setiap lelah, perjuangan, dan keringat yang kalian berikan hingga aku mampu sampai di titik ini. Semua itu menjadi kekuatan bagiku untuk terus bertahan dan tidak menyerah. Terima kasih atas nasihat, motivasi, serta kepercayaan yang selalu kalian berikan, bahkan di saat aku meragukan diriku sendiri. Terima kasih atas kesabaran, kasih sayang, dan perlindungan yang selalu menguatkan. Kalian adalah sosok yang sangat berarti dalam hidupku dan tidak akan pernah tergantikan.

Para Pendidik (Guru dan Dosen)

Terima kasih atas segala ilmu, bimbingan, nasihat, serta kesabaran yang telah diberikan selama proses pendidikan. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan menjadi amal jariyah yang terus mengalir dan membawa keberkahan.

Almamater Tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terhadap Kemampuan *Critical Thinking* Dan *Sustainability Awareness* Peserta Didik”. Penulis menyusun skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi pendidikan biologi.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi dan Pembahas, terimakasih atas kesabarannya dalam memberikan arahan, masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun selama proses penyelesaian skripsi.
4. Dr. Dina Maulina, M.Si., selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama proses kuliah dan penyelesaian skripsi.
5. Dr. Berti Yolida, M.Pd., selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing Akademik terima kasih atas segala ilmu, saran, motivasi, serta segala bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Staff Program Studi pendidikan Biologi Universitas Lampung, terima kasih atas segala saran, motivasi, dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.

8. Keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam setiap langkah hidupku, khususnya Mamak, Nenek, dan kedua kakakku.
9. Dr. Didi Franzhardi, M.Pd., selaku Plt. kepala sekolah SMA Negeri 1 Buay Madang atas izin yang telah diberikan untuk melaksanakan penelitian.
10. Sutriyanti, S.Pd., selaku guru pengampu mata pelajaran biologi kelas X serta siswa-siswi kelas X.1 dan X.2 SMA Negeri 1 Buay Madang atas kerjasama dalam membantu penulis selama melakukan penelitian.
11. Sahabat-sahabatku (Virgie, Elsa, Vina, Tia, Ica, Deo dan Hamim) selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat tanpa henti, serta menjadi tempat berbagi cerita dan menguatkan dalam setiap proses kehidupan yang aku jalani.
12. Sahabat-sahabatku Aladin Sibiangkerok (Nadila, Aqila, Rizmy, Septin, Destria, Salma dan Gita) yang selalu hadir memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan, serta menjadi bagian dari perjalanan dan proses panjang hingga aku bisa menyelesaikan semuanya.
13. Sepupu-sepupuku (Annisa, Rista, Tika, dan semuanya) yang selalu hadir memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan, serta menjadi bagian dari setiap proses yang aku lalui.
14. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2022 Kelas B (BENINCASAA) yang memberikan cerita berkesan selama menjalani perkuliahan bersama, dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung,
Penulis

Tri Ayu Lestari
NPM 2213024046

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Model Pembelajaran <i>Inquiry</i>	9
2.2 Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	12
2.3 <i>Sustainability Awareness</i>	15
2.4 Tinjauan Materi Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen	17
2.5 Kerangka Pikir.....	19
2.6 Hipotesis Penelitian	22
III. METODE PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	23
3.3 Desain Penelitian	23
3.4 Prosedur Penelitian.....	24

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.6 Instrumen Penelitian.....	26
3.7 Teknik Analisis Data.....	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian.....	38
4.2 Pembahasan	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kerangka Pikir.....	21
Gambar 2 Hubungan antar Variabel Bebas dan Variabel Terikat	21
Gambar 3 Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik (a) Kelas Eksperimen dan (b) Kelas Kontrol pada Indikator <i>Basic Clarification</i>	43
Gambar 4 LKPD Kelas Eksperimen pada Indikator <i>Basic Clarification</i>	45
Gambar 5 Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik (a) Kelas Eksperimen dan (b) Kelas Kontrol pada Indikator <i>Bases For a Decision</i>	46
Gambar 6 LKPD Kelas Eksperimen pada Indikator <i>Bases for a Decision</i>	47
Gambar 7 LKPD Kelas Eksperimen pada Indikator <i>Inference</i>	49
Gambar 8 Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik (a) Kelas Eksperimen dan (b) Kelas Kontrol pada Indikator <i>Inference</i>	49
Gambar 9 LKPD Kelas Eksperimen pada Indikator <i>Advance Clarification</i>	51
Gambar 10 Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik (a) Kelas Eksperimen dan (b) Kelas Kontrol pada Indikator <i>Advance Clarification</i>	51
Gambar 11 Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik (a) Kelas Eksperimen dan (b) Kelas Kontrol Indikator <i>Strategic and Tactics</i>	53
Gambar 12 LKPD Kelas Eksperimen pada Indikator <i>Strategic and Tactics</i>	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Sintaks Model Pembelajaran <i>Inquiry</i>	11
Tabel 2 Indikator Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	14
Tabel 3 Indikator <i>Sustainability Awareness</i>	17
Tabel 4 Kedalaman dan Keluasan Materi Capaian Pembelajaran	17
Tabel 5 Desain Penelitian <i>non-equivalent control group design</i>	24
Tabel 6 Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan <i>Critical Thinking</i> Peserta Didik	27
Tabel 7 Kriteria Tingkat Kemampuan <i>Critical Thinking</i> Peserta Didik	28
Tabel 8 Kisi-kisi Angket <i>Sustainability Awareness</i>	28
Tabel 9 Kategori Angket <i>Sustainability Awareness</i>	29
Tabel 10 Interpretasi <i>Sustainability Awareness</i>	29
Tabel 11 Kriteria Penilaian Skala <i>Likert</i>	30
Tabel 12 Kriteria Interpretasi Hasil Validitas Instrumen.....	31
Tabel 13 Kriteria Perolehan Nilai <i>N-Gain</i>	32
Tabel 14 Kriteria Interpretasi Nilai <i>Effect Size</i>	35
Tabel 15 Kategori Tanggapan Peserta Didik.....	36
Tabel 16 Kriteria Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran	37
Tabel 17 Hasil Perhitungan Rata-rata Nilai Kemampuan <i>Critical Thinking</i> Peserta Didik	38
Tabel 18 Hasil Perhitungan <i>N-Gain</i> Kemampuan <i>Critical Thinking</i> Peserta Didik	39
Tabel 19 Hasil Perhitungan Normalitas dan Homogenitas Kemampuan <i>Critical Thinking</i> Peserta Didik	39
Tabel 20 Hasil Perhitungan Rata-rata Indikator Kemampuan <i>Critical Thinking</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	40
Tabel 21 Hasil Perhitungan <i>Effect Size</i>	41

Tabel 22 Rata-rata per indikator <i>Sustainability Awareness</i> kelas eksperimen dan kontrol.....	41
Tabel 23 Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kelas Eksperimen	69
Lampiran 2 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kelas Kontrol.....	71
Lampiran 3 Modul Ajar Kelas Eksperimen	73
Lampiran 4 Modul Ajar Kelas Kontrol	87
Lampiran 5 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen	100
Lampiran 6 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Kontrol.....	127
Lampiran 7 Kisi-Kisi Soal <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	148
Lampiran 8 Kisi-Kisi Angket <i>Sustainability Awareness</i>	149
Lampiran 9 Soal <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	150
Lampiran 10 Angket <i>Sustainability Awareness</i>	160
Lampiran 11 Rubrik Penilaian Soal <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	161
Lampiran 12 Rubrik Penilaian Angket <i>Sustainability Awareness</i>	180
Lampiran 13 Angket Tanggapan Peserta Didik.....	182
Lampiran 14 Rekapitulasi Hasil Tes Kemampuan Awal.....	184
Lampiran 15 Hasil Tes Kemampuan Awal.....	188
Lampiran 16 Surat Observasi.....	191
Lampiran 17 Dokumentasi Kegiatan Observasi	192
Lampiran 18 Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks	193
Lampiran 19 Kunci Jawaban LKPD Kelas Kontrol.....	195
Lampiran 20 Kunci Jawaban LKPD Kelas Eksperimen	204
Lampiran 21 Lampiran Lembar Validasi Ahli	214
Lampiran 22 Lampiran Data Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	217
Lampiran 23 Lampiran Data Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	218
Lampiran 24 Lampiran Data Hasil <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	219

Lampiran 25 Lampiran Data Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	220
Lampiran 26 Hasil Tes Kemampuan <i>Critical Thinking</i> Peserta Didik.....	221
Lampiran 27 Lampiran Rekapitulasi <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen	223
Lampiran 28 Lampiran Rekapitulasi <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol	224
Lampiran 29 Lampiran Rekapitulasi Rata-rata Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> Indikator Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	225
Lampiran 30 Lampiran Rekapitulasi Rata-rata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Indikator <i>Sustainability Awareness</i>	226
Lampiran 31 Lampiran Hasil Uji Statistik Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	227
Lampiran 32 Lampiran Data <i>Pre-treatment Sustainability Awareness</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	230
Lampiran 33 Hasil Selisih Persentase Nilai <i>Pre-treatment</i> dan <i>Post-treatment</i> Kelas Eksperimen	236
Lampiran 34 Hasil Selisih Persentase Nilai <i>Pre-treatment</i> dan <i>Post-treatment</i> Kelas Kontrol.....	237
Lampiran 35 Data Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Model Pembelajaran <i>Inquiry</i>	238
Lampiran 36 Rekapitulasi Penilaian Lembar Keterlaksanaan Sintaks	240
Lampiran 37 Dokumentasi Penelitian	241
Lampiran 38 Surat Izin Penelitian.....	243
Lampiran 39 Surat Balasan Pelaksanaan Penelitian	244

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi utama yang wajib dimiliki peserta didik dalam pendidikan abad ke-21 (Gunartha, 2024). Berpikir kritis didefinisikan sebagai kemampuan untuk menganalisis informasi secara objektif dan membuat penilaian yang rasional (Facione, 2023). Berpikir kritis merupakan kemampuan dalam menganalisis situasi yang didasarkan fakta, bukti sehingga diperoleh suatu kesimpulan. Berpikir kritis juga merupakan kemampuan dalam mengembangkan serta menjelaskan argumen dari data yang disusun menjadi suatu keputusan atau ide yang kompleks (Agnafia, 2019). Hal tersebut selaras dengan pernyataan Emilidha dkk., (2024) bahwa berpikir kritis merupakan proses yang digunakan untuk memecahkan masalah dan mengambil keputusan secara terorganisasi. Berpikir kritis menjadi landasan bagi individu untuk menganalisis informasi mendalam, membuat keputusan tepat, serta memecahkan masalah kompleks secara inovatif. Sehingga, kemampuan ini sangat dibutuhkan siswa dalam menjawab tantangan era global, termasuk menghadapi permasalahan nyata di masyarakat (Gunartha, 2024).

Siswa dengan pemikiran kritis akan terampil dalam menganalisis konsekuensi sebuah tindakan, menganalisis informasi baru yang diterima dan menentukan alternatif solusi (Sarifah & Nurita, 2023). Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan karena seseorang yang berpikir kritis akan mampu berpikir logis, menjawab permasalahan-permasalahan dengan baik dan dapat mengambil keputusan rasional tentang apa yang harus dilakukan atau apa yang diyakini

(Susilawati dkk., 2020). Selain itu, Ekamilasari & Pursitasari, (2021) menyatakan bahwa kemampuan *critical thinking* sangat penting dalam mengatasi masalah lingkungan, karena diperlukan kemampuan untuk mengevaluasi secara sistematis untuk menangani berbagai isu-isu lingkungan. Permasalahan yang seringkali muncul memerlukan peran pendidik yang mampu mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dalam menghadapi situasi tersebut (Diharjo, dkk., 2017).

Dalam menghadapi permasalahan akan kesadaran isu-isu global dan tantangan lingkungan hidup dibutuhkan sumber daya manusia yang memiliki beberapa kompetensi atau keahlian (Anindayati & Wahyudi, 2020). Kompetensi yang dapat menunjang kemampuan berpikir kritis yaitu kesadaran keberlanjutan (*sustainability awareness*), sehingga setiap individu peduli terhadap permasalahan kondisi lingkungan yang sudah terancam kelestariannya (Latifah dkk., 2018). *Sustainability awareness* perlu diterapkan oleh pendidik disekolah untuk menumbuhkan kesadaran siswa akan pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan dan sumber daya alam untuk masa depan yang berkelanjutan (Amin dkk., 2023). Menurut Hariyono dkk., (2024) menyatakan bahwa siswa diharapkan memiliki cara berpikir dan bertindak sebagai individu dan masyarakat yang peduli untuk memberikan solusi pemecahan masalah terkait permasalahan lingkungan global demi kelangsungan hidup yang berkelanjutan.

Pada kenyataannya di Indonesia saat ini kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* masih berada pada kategori rendah. Rendahnya kemampuan *critical thinking* dapat dilihat dari skor *Program for International Student Assessment* (PISA) yang menunjukkan bahwa dalam 10 tahun terakhir Indonesia memiliki skor 403 pada tahun 2015, kemudian pada tahun 2018 mengalami penurunan skor menjadi 396. Selanjutnya pada tahun 2022, Indonesia mengalami penurunan skor secara signifikan dari sebelumnya menjadi 383 (OECD, 2022). Sedangkan rendahnya *sustainability awareness* dapat dilihat dari data Indeks Kinerja Lingkungan atau *Environmental Performance Index* (EPI) yang disusun oleh Universitas Yale dan Columbia. Pada tahun 2024, terutama di beberapa negara Asia Tenggara seperti Singapura memiliki skor rata-rata 53,8 menempatkannya di peringkat 44 dari 180 negara, sementara Brunei Darussalam memiliki skor rata-rata 48,5 dan berada di peringkat 68. Sementara, Indonesia

hanya memperoleh skor rata-rata 33,8 yang menempatkannya di peringkat 162 dari 180 negara (Morse, 2024). Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa Indonesia memiliki tingkat kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* yang relatif rendah dibandingkan dengan negara-negara tetangganya. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak tantangan yang perlu diatasi dalam hal peningkatan kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* di Indonesia.

Rendahnya kemampuan *critical thinking* peserta didik di Indonesia disebabkan oleh berbagai faktor. Terdapat faktor internal dan faktor eksternal yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa (Rofi'ah & Rokhmaniyah, 2024). Faktor internal berasal dari diri siswa masing-masing, sedangkan faktor eksternal berasal dari lingkungan sekitar siswa, mulai dari rumah hingga pelaksanaan pembelajaran di sekolah. Faktor internal yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa antara lain, kurangnya motivasi belajar, keterampilan dasar yang lemah, rendahnya kepercayaan diri, dan kebiasaan belajar yang buruk menghambat perkembangan berpikir kritis. Sedangkan faktor eksternalnya, yaitu metode pengajaran yang konvensional, kurikulum yang padat dan berorientasi pada hafalan, sistem evaluasi yang tidak memadai, lingkungan keluarga yang kurang mendukung, dan keterbatasan akses ke sumber daya belajar menjadi faktor signifikan (Rofi'ah & Rokhmaniyah, 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa rendahnya kemampuan *critical thinking* peserta didik terutama dipengaruhi oleh lemahnya faktor internal siswa serta kurang tepatnya faktor eksternal dalam proses pendidikan. Kurikulum yang padat, metode pembelajaran yang pasif, dan lingkungan belajar yang kurang mendukung menjadi hambatan utama yang menghalangi berkembangnya kemampuan berpikir kritis secara optimal. Menurut Hamidah dkk., (2023) bahwa tingkat *sustainability awareness* individu dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari pengetahuan, sikap, dan kesadaran individu terhadap isu-isu lingkungan. Sedangkan faktor eksternal mencakup pengaruh lingkungan sekitar, norma sosial, dukungan masyarakat, serta kondisi ekonomi yang dapat mempengaruhi seberapa besar perhatian seseorang terhadap

keberlanjutan. Dengan demikian, untuk meningkatkan *sustainability awareness*, perlu adanya pembelajaran yang holistik yang mencakup aspek pendidikan, penguatan kesadaran individu, serta dukungan dari lingkungan sosial dan ekonomi.

Observasi yang dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 1 Buay Madang bertujuan untuk memperoleh gambaran umum mengenai tingkat kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* peserta didik. Penelitian ini melibatkan 36 siswa kelas XI dan satu orang guru biologi. Penelitian dilakukan menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, antara lain tes untuk mengukur kemampuan *critical thinking* peserta didik, angket untuk mengetahui tingkat *sustainability awareness* peserta didik, serta wawancara dengan guru biologi sebagai pendukung data. Berdasarkan hasil dari observasi ini menunjukkan bahwa kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* peserta didik tergolong rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan rata-rata nilai tes kemampuan *critical thinking*, yaitu 12 dan menunjukkan bahwa 72,22% peserta didik dikategorikan rendah. Sedangkan untuk *sustainability awareness* juga masih belum memenuhi harapan, yaitu sebanyak 20 peserta didik atau 50,4% dari 36 peserta didik dikategorikan rendah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 1 Buay Madang, menunjukkan bahwa dalam pembelajaran guru menggunakan model *discovery learning*. Namun dalam pelaksanaannya, model tersebut belum berjalan optimal karena sebagian besar kegiatan masih berfokus pada penyampaian materi dan latihan soal yang sudah ada di buku. Guru menyampaikan bahwa siswa sering menunggu penjelasan dari guru terlebih dahulu, sehingga kegiatan menemukan konsep secara mandiri belum terlaksana sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kondisi ini berdampak pada kurang terfasilitasinya kemampuan siswa dalam berpikir kritis secara mandiri, karena mereka belum terbiasa menilai informasi, menyampaikan alasan, maupun menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ditemukan sendiri. Kondisi tersebut terlihat ketika siswa kurang aktif bertanya, jarang mengemukakan pendapat, serta masih ragu dalam mengungkapkan ide saat diminta menjelaskan suatu konsep.

Selain itu, saat diberikan pertanyaan yang memerlukan penalaran atau dikaitkan dengan permasalahan lingkungan sekitar, siswa cenderung bingung dan hanya memberikan jawaban singkat tanpa analisis lebih lanjut. Guru juga menyampaikan bahwa sebagian besar siswa masih terbiasa menyalin informasi dari buku tanpa mencoba memahami keterkaitannya dengan kondisi lingkungan di sekitar mereka. Pembelajaran yang berlangsung masih berpusat pada penguasaan materi, sehingga siswa belum banyak dilibatkan dalam kegiatan penyelidikan terhadap permasalahan lingkungan nyata yang mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Situasi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran belum sepenuhnya memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis sekaligus menumbuhkan kesadaran keberlanjutan (*sustainability awareness*) melalui pemahaman konteks dan hubungan antar konsep dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang lebih mendorong siswa untuk aktif menyelidiki, mengajukan pertanyaan, serta menemukan konsep melalui pengalaman langsung dan analisis data, seperti penerapan model pembelajaran *Inquiry*.

Materi ekosistem dan interaksi antar komponennya di tingkat SMA seringkali dianggap sulit oleh siswa, terutama jika hanya disampaikan melalui ceramah atau diskusi di dalam kelas. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis keterkaitan kompleks antara makhluk hidup dan lingkungannya, serta mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan ekosistem. Namun, ketika siswa melakukan observasi langsung di lapangan yang memungkinkan siswa melihat secara nyata bagaimana makhluk hidup dan lingkungan saling berinteraksi, siswa lebih mudah mengaitkan teori dengan realitas. Sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan *critical thinking* dan menumbuhkan *sustainability awareness* untuk menjaga kelestarian lingkungan di masa depan.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Yanti & Prahmana, (2017) model pembelajaran *inquiry* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui kegiatan penyelidikan dan analisis mandiri. Namun, penelitian tersebut dilaksanakan pada konteks mata pelajaran fisika sehingga belum memberikan gambaran mengenai efektivitas model *inquiry* dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi ekosistem yang berkaitan erat

dengan fenomena lingkungan. Penelitian yang dilakukan oleh Haswan & Ridzal, (2022) pada materi ekosistem yang menerapkan model *inquiry* terbimbing menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan pemahaman konsep setelah dilibatkan dalam kegiatan menemukan dan menyelidiki informasi secara langsung. Meskipun demikian, penelitian tersebut hanya menilai aspek pemahaman konsep tanpa mengukur perkembangan kemampuan berpikir kritis maupun kesadaran keberlanjutan peserta didik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nasrulloh (2024) menyoroti hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan sikap peduli lingkungan, tetapi penelitian tersebut tidak menggunakan model pembelajaran *inquiry* dan tidak berfokus pada materi ekosistem di tingkat SMA.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* terhadap Kemampuan *Critical Thinking* dan *Sustainability Awareness* Peserta Didik”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dirumuskan permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah penerapan model pembelajaran *Inquiry* berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking* peserta didik?
2. Apakah penerapan model pembelajaran *Inquiry* berpengaruh dalam meningkatkan *sustainability awareness* peserta didik?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Inquiry* terhadap kemampuan *critical thinking* peserta didik.
2. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Inquiry* terhadap *sustainability awareness* peserta didik.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat yang diperoleh dari penelitian ini:

1. Manfaat Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan dan memperkuat teori yang sudah ada dalam bidang pendidikan serta menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Secara Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* melalui pembelajaran aktif dan kontekstual, sehingga siswa dapat memahami materi secara lebih mendalam dan terstruktur.

b. Bagi Pendidik

Memberikan pengetahuan kepada pendidik mengenai pengaruh model pembelajaran *Inquiry* terhadap kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* sehingga dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi dan pertimbangan dalam memilih model pembelajaran di kelas.

c. Bagi Sekolah

Sebagai rekomendasi kepada sekolah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

d. Bagi Peneliti

Memberikan pengalaman mengajar sebagai bekal dalam mempersiapkan diri menjadi guru biologi yang profesional di masa depan serta dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian mengenai model pembelajaran *Inquiry*.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Inquiry* dengan tahapan sintaks, yaitu orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan (Pedaste dkk., 2015).

2. Kemampuan *critical thinking* didasari pada indikator yang dikembangkan, terdiri dari memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, dan merumuskan strategi dan taktik (Ennis, 2011).
3. *Sustainability awareness* yang dimaksud, didasarkan pada indikator *sustainability awareness*, yaitu kesadaran emosional (*sustainability emotional awareness*), kesadaran perilaku dan sikap (*behavior and attitude awareness*) dan kesadaran praktik keberlanjutan (*sustainability practice awareness*) (Alissa dkk., 2022).
4. Materi pokok yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi ekosistem pada fase E pada kelas X SMA dengan capaian pembelajaran menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem. Cakupan materi yang diajarkan meliputi komponen ekosistem dengan fokus pada komponen biotik dan abiotik, interaksi antar komponen ekosistem yang mencakup interaksi antar makhluk hidup, aliran energi, dan dinamika populasi, serta tipe-tipe ekosistem dan faktor-faktor yang mempengaruhi, dengan penekanan pada ekosistem air dan ekosistem darat.
5. Subjek dan lokasi penelitiannya yaitu pada peserta didik kelas X.1 dan X.2 SMA Negeri 1 Buay Madang semester genap tahun ajaran 2025/2026.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Pembelajaran *Inquiry*

Model pembelajaran *inquiry* salah satu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki (Kamaruddin dkk., 2023). *Inquiry* merupakan model pembelajaran yang berorientasi pada keaktifan siswa dalam proses penyelidikan dan penemuan solusi dari masalah yang telah diajukan (Joseph dkk., 2022). Hal ini selaras dengan pernyataan Kholili, (2022) bahwa *inquiry based learning* merupakan model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dan menarik kesimpulan dari prinsip-prinsip umum dari pengalaman dan kegiatan praktis. *Inquiry based learning* adalah metode belajar yang menempatkan murid sebagai pemeran utama dalam proses pembelajaran. Pada *inquiry based learning*, anak-anak bisa lebih leluasa dan aktif bertanya, menyampaikan idenya, beropini, hingga mengobservasi. Umumnya, pembelajaran dengan model *inquiry based learning* ini meliputi penjelasan tentang fenomena, melaksanakan pengamatan (observasi), menguraikan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data dan menyimpulkan (Kusmaryono & Setiawati, 2013).

Selain itu menurut Banchi & Bell, (2008). bahwa *Inquiry* dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu sebagai berikut:

- a. *Confirmation Inquiry* adalah metode yang dimana siswa mempelajari materi pembelajaran dengan diberikan pertanyaan, prosedur, dan hasil yang diharapkan oleh guru. Tujuannya adalah untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya dengan mengonfirmasi pengetahuan tersebut melalui aktivitas penelitian.

- b. *Structured Inquiry* adalah metode di mana guru menyediakan pertanyaan dan prosedur penelitian, sedangkan siswa hanya mengikuti langkah-langkah yang telah ditentukan.
- c. *Guided Inquiry* adalah metode di mana siswa diberikan pertanyaan penelitian oleh guru tetapi diberi kebebasan untuk menentukan prosedur penyelidikan dan analisis data mereka.
- d. *Open Inquiry* adalah metode pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan kegiatan siswa yang terlibat secara mandiri, seperti mencari, memahami, dan menyelidiki sendiri materi pembelajaran. Siswa berperan penuh dalam pembelajaran dengan mengharuskan siswa untuk merumuskan masalah, mengembangkan metode penelitian, mengumpulkan data dan menganalisis data serta membuat kesimpulan berdasarkan data yang telah dianalisis.

Dalam model pembelajaran *inquiry*, peserta didik didorong untuk membuat pertanyaan secara mandiri berdasarkan masalah yang diberikan, kemudian pertanyaan tersebut digunakan sebagai dasar untuk melakukan penyelidikan dan menemukan jawaban. Guru berperan sebagai fasilitator dengan memberikan arahan untuk merangsang respons dengan memberi penjelasan untuk menggali pengetahuan awal siswa tentang tema proyek. Selain itu, guru juga hanya membantu menghubungkan materi pembelajaran ke situasi sehari-hari yang relevan, serta mengintegrasikan kegiatan praktis sains dengan refleksi mendalam terhadap aktivitas yang dilakukan siswa (Furtak dkk., 2012). Menurut Öztürk dkk., (2022) tujuan utama dari pembelajaran berbasis *inquiry* yaitu untuk mengembangkan keterampilan meneliti dan bertanya pada diri peserta didik sehingga mereka dapat menjadi peserta aktif dalam proses pembelajaran dan sebagai konsekuensinya, peserta didik memperoleh pengetahuan melalui pengalaman mereka sendiri. Aktivitas *inquiry* siswa meningkatkan rasa ingin tahu dan memberi kesempatan kepada siswa untuk saling bekerjasama. Dengan melibatkan keaktifan siswa berarti memberi kesempatan siswa untuk berpikir sendiri sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa bertahan lama, lebih mudah diingat dan dapat berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa mengenai materi yang disampaikan, sehingga hasil belajar maksimal (Abdurohman dkk., 2020). Langkah-langkah ilmiah dalam pembelajaran *inquiry* memungkinkan

peserta didik untuk mengikuti prosedur dan pemikiran para ilmuwan, sehingga mereka dapat memahami konsep dengan benar dan mencegah kesalahpahaman (Haidar dkk., 2020).

Menurut Sanjaya (2013) terdapat ciri-ciri dalam model pembelajaran *Inquiry* yaitu:

- a. Menekankan aktivitas siswa (sebagai subjek belajar) dalam proses mencari dan menemukan.
- b. Menumbuhkan sikap percaya diri siswa (*self belief*) melalui proses mencari dan menemukan jawaban sendiri.
- c. Mengembangkan kemampuan secara sistematis, logis, dan kritis, atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental.

Menurut Kusmaryono & Setiawati (2013) bahwa sasaran utama kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran *Inquiry* yakni keterlibatan siswa secara maksimal dalam proses kegiatan belajar mengajar. Selain itu mengembangkan sikap percaya pada diri sendiri (*self-belief*) pada diri siswa tentang apa yang ditemukan dalam proses belajar mengajar menggunakan model pembelajaran *Inquiry*. Setiap model pembelajaran memiliki tahapan atau sintaks yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dikelas. Dalam proses pembelajaran model pembelajaran *Inquiry* terdiri atas enam sintaks yang dirinci dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Sintaks Model Pembelajaran *Inquiry*

Sintaks	Deskripsi
Orientasi	Guru memperkenalkan topik atau masalah yang akan dipelajari dan mendorong minat siswa untuk mempelajarinya.
Merumuskan Masalah	Guru membimbing dan memfasilitasi siswa untuk merumuskan dan memahami masalah nyata yang telah disajikan
Merumuskan Hipotesis	Guru membimbing peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berhipotesis dengan cara menyampaikan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk bisa atau dapat merumuskan jawaban sementara atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang terjadi
Mengumpulkan Data	Guru membimbing siswa dengan cara mengajukan berbagai pertanyaan yang bisa mendorong siswa untuk dapat berpikir dan mencari informasi yang dibutuhkan
Menguji Hipotesis	Guru membimbing siswa dalam proses cara menentukan jawaban yang dianggap dan diterima sesuai dengan data dan

	informasi yang diperoleh atau diperlukan berdasarkan pengumpulan datanya. Yang terpenting dalam cara menguji hipotesis adalah mencari tingkat keyakinan siswa atas jawaban yang telah diberikan
Merumuskan Kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam proses bagaimana mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Untuk mencapai kesimpulan yang akurat sebaiknya guru dapat mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan

(Sumber: Pedaste dkk, 2015)

Pada penggunaan model pembelajaran *Inquiry* memiliki keunggulan dan kekurangannya. Menurut Sari (2021) keunggulan dan kekurangan dari model pembelajaran *Inquiry* antara lain:

- Menerapkan strategi pembelajaran yang berfokus pada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.
- Menyediakan kesempatan bagi siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka masing-masing.
- Menggunakan strategi yang sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern yang melihat belajar sebagai proses perubahan perilaku yang dihasilkan dari pengalaman.
- Memenuhi kebutuhan siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata.

Selain keunggulan, model pembelajaran *Inquiry* juga memiliki beberapa kekurangan dalam penerapannya yaitu:

- Jika diterapkan dalam pembelajaran, guru akan menghadapi kesulitan dalam mengawasi aktivitas dan pencapaian siswa.
- Merencanakan pembelajaran juga akan sulit karena terbentur oleh kebiasaan belajar siswa.
- Terkadang, penerapan *Inquiry* memerlukan waktu yang lama, sehingga guru sering kesulitan menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan.

2.2 Kemampuan *Critical Thinking*

Berpikir kritis merupakan kemampuan dalam menganalisis situasi yang didasarkan fakta, dan bukti sehingga diperoleh suatu kesimpulan (Agnafia, 2019). Kemampuan berpikir kritis cenderung berkembang lebih baik melalui kegiatan *peer feedback* dalam kelompok kecil, ketika para peserta saling bertukar

pandangan dan memberikan umpan balik (Zeng & Ravindran, 2025). Berpikir kritis mampu mendorong peserta didik untuk berargumen, menyaring informasi serta mampu membuat keputusan yang tepat (Ningrum dkk., 2023). Berpikir kritis adalah proses pemikiran yang aktif dan terstruktur dalam memahami masalah, mengumpulkan informasi, penalaran dan berdebat untuk membuat kesimpulan dan menentukan keputusan yang dapat dilatih dan dikembangkan dalam pembelajaran kelas dan kegiatan di laboratorium. Siswa yang dapat berpikir secara kritis tidak hanya dapat membuat keputusan dan memecahkan masalah, tetapi mereka juga dapat memberikan alasan yang jelas untuk keputusan atau solusi yang mereka berikan (Malik dkk., 2018).

Facione (2023) menyatakan beberapa aspek pada kemampuan berpikir kritis sebagai berikut:

- a. Menginterpretasi, proses peserta didik mampu untuk memberikan gagasan atau pendapat.
- b. Menganalisis, peserta didik melakukan penyelidikan pada suatu persoalan untuk memperoleh suatu hasil.
- c. Mengevaluasi, menilai suatu hasil yang telah didapatkan.
- d. Menyimpulkan, menetapkan pendapat berdasarkan pembelajaran yang telah dilakukan.
- e. Menjelaskan, mengemukakan hasil, memberikan justifikasi terhadap prosedur, dan menyampaikan argumen.
- f. Melakukan regulasi diri, melakukan pemantauan dan koreksi secara mandiri.

Penilaian berpikir kritis merupakan topik yang penting karena, jika dilakukan dengan baik, dapat digunakan untuk melaksanakan satu atau lebih fungsi berikut:

- a. Membantu guru mendiagnosis (untuk perencanaan pembelajaran) kemampuan berpikir kritis siswa;
- b. Memberikan umpan balik kepada siswa tentang proses berpikir mereka;
- c. Memotivasi siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka
- d. Memberi tahu guru tentang keberhasilan upaya mereka;
- e. Menyediakan informasi dalam penelitian tentang strategi dan taktik pengajaran, serta tentang bahan ajar;

- f. Memberikan panduan dalam keputusan penerimaan;
- g. Menyediakan informasi akuntabilitas, yaitu informasi yang dapat digunakan untuk mempertanggungjawabkan berbagai pihak atas apa yang telah atau belum dipelajari oleh siswa.

Semua fungsi ini dapat dilakukan dengan baik atau dilakukan dengan buruk, dan informasi tersebut dapat digunakan secara wajar atau disalahgunakan (Ennis, 2011).

Berdasarkan penjelasan mengenai definisi dan aspek kemampuan berpikir kritis dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk dikembangkan dan menjadi salah satu orientasi pembelajaran di sekolah. Menurut Ennis (2011) terdapat instrumen penilaian yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan *critical thinking* seseorang yaitu:

Tabel 2 Indikator Kemampuan *Critical Thinking*

<i>Aspek</i>	<i>Sub Indikator</i>	<i>Keterangan</i>
<i>Basic Clarification</i>	<i>a) Focus on a question</i>	Memusatkan perhatian pada suatu pertanyaan atau isu spesifik
	<i>b) Analyze arguments</i>	Menganalisis argumen atau asumsi sementara
	<i>c) Ask and answer clarification and/or challenge questions</i>	Bertanya dan menjawab kriteria untuk menilai kemungkinan jawaban
<i>Bases for a Decision</i>	<i>a) Reasonably judge the credibility of a source</i>	Menilai kredibilitas sumber
	<i>b) Observe, and reasonably judge observation reports</i>	Mengamati dan menilai laporan pengamatan
	<i>c) Use their own otherwise established conclusions</i>	Menggunakan pemahaman sendiri untuk menciptakan kesimpulan
<i>Inference</i>	<i>a) Deduce, and judge deductions</i>	Menyimpulkan
	<i>b) Make justified material inferences (broadly "induction")</i>	Merumuskan kesimpulan materi secara luas
	<i>c) Make and judge value judgments</i>	Membuat penilaian berdasarkan fakta
<i>Advance clarification</i>	<i>a) Define terms, and judge definition</i>	Memahami definisi
	<i>b) Think suppositionally</i>	Mempertimbangkan segala asumsi
<i>Strategis and tactic</i>	<i>a) Employ rhetorical strategies Deal with</i>	Menggunakan komunikasi yang efektif untuk menyampaikan

<i>rhetorical strategies</i>	pesan dalam diskusi atau presentasi, baik lisan maupun tertulis
------------------------------	---

(Sumber: Ennis, 2011)

2.3 *Sustainability Awareness*

Sustainability awareness adalah kesadaran berkelanjutan atau pemahaman akan pentingnya menjaga dan menghargai lingkungan serta kehidupan di sekitarnya (Clarisa dkk., 2020). Menurut Salsabila dkk., (2019) bahwa *sustainability awareness* dapat dibangun dengan pengetahuan dan kesadaran yang berkaitan dengan isu-isu lingkungan, sehingga penting untuk menanamkan kesadaran ini sejak usia dini karena merupakan elemen kunci dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Kesadaran ini sangat krusial baik untuk kondisi lingkungan saat ini maupun di masa depan, mengingat banyaknya kerusakan yang telah terjadi (Amelia dkk., 2020). Oleh karena itu, kegiatan pendidikan tentang kesadaran lingkungan perlu dikelola dengan cermat untuk mengatasi dampak dari kerusakan yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia. Kesadaran akan keberlanjutan dapat ditingkatkan melalui pengetahuan dan pemahaman tentang tindakan yang perlu dilakukan atau dihindari. Pendidikan keberlanjutan bertujuan untuk memperkuat kesadaran dan membantu siswa beralih ke kebiasaan yang lebih ramah lingkungan (Rini & Nuroso, 2022).

Menurut Sobari dkk., (2022) bahwa kesadaran keberlanjutan sangat dibutuhkan untuk menghadapi masalah global dan berpikir kritis tentang bagaimana mengatasi masalah dengan memperhatikan dampaknya terhadap berbagai aspek kehidupan. *Sustainability awareness* sebagai elemen pendukung implementasi konsep pembangunan berkelanjutan, dan kesadaran keberlanjutan menjadi salah satu inovasi baru dalam dunia pendidikan. *Sustainability awareness* merupakan bagian dari aspek lingkungan dan dapat tumbuh melalui pembelajaran, sehingga siswa memiliki pengetahuan yang dapat mengarahkannya ke arah sikap dan perilaku yang berkelanjutan. Namun dengan metode pembelajaran aktif, siswa akan belajar lebih efektif dan konsisten saat mempelajari konsep yang dihubungkan dengan situasi kehidupan nyata (Susilowati dkk., 2018).

Dalam konteks pendidikan, *sustainability awareness* adalah pemahaman akan pentingnya pelestarian lingkungan di sekitar siswa, termasuk kesadaran untuk merawat dan melestarikan alam serta kehidupan di sekitarnya (Nursadiyah dkk., 2018). Manfaat dari kesadaran berkelanjutan yaitu meningkatkan pemahaman siswa terhadap nilai-nilai keberlanjutan dan membentuk gaya hidup yang lebih peduli serta berkomitmen pada pelestarian lingkungan (Alissa dkk., 2022). Setiap individu memiliki peran penting dalam menjaga kelestarian lingkungan melalui berbagai tindakan untuk merawat alam dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan seperti mengurangi polusi, mencegah kerusakan habitat, dan mencegah degradasi ekosistem (Vioреза dkk., 2023).

Sustainability awareness berdasarkan tiga kategori yang disebutkan oleh Hassan dkk., (2010) sebagai berikut:

1. *Sustainability practice awareness* adalah kategori yang menunjukkan kegiatan siswa melakukan praktik yang berhubungan dengan lingkungan dalam kehidupan mereka sehari-hari secara berkelanjutan dan terus menerus.
2. *Behavior and attitude awareness* adalah kategori yang menunjukkan kesadaran siswa untuk menerapkan suatu tindakan berkaitan dengan masalah lingkungan atau suatu sikap dan kebiasaan yang mereka lakukan sehari-hari berkaitan dengan lingkungan, seperti membaca isu-isu lingkungan, menghargai kegiatan yang baik untuk lingkungan, mendaur ulang, dan lain sebagainya.
3. *Sustainability emotional awareness* yaitu kategori yang menunjukkan kesadaran secara emosional dari siswa mengenai tanggung jawab mereka terhadap masalah lingkungan di sekitar mereka, contohnya seperti ungkapan kekecewaan siswa terhadap pencemaran yang terjadi di lingkungan.

Dengan meningkatnya ketiga indikator ini, kepedulian, kepekaan, dan pemahaman peserta didik terhadap pelestarian lingkungan dan pembangunan berkelanjutan juga akan semakin berkembang. Menurut Alissa dkk., (2022) bahwa terdapat aspek penilaian yang digunakan dalam *sustainability awareness* yaitu sebagai berikut:

Tabel 3 Indikator *Sustainability Awareness*

Aspek	Indikator
Kesadaran emosional (<i>Sustainability emotional awareness</i>)	Memiliki kesadaran emosional terhadap bencana lingkungan Memiliki kesadaran terhadap persatuan dan kesatuan
Kesadaran perilaku dan sikap (<i>Behavior and attitude awareness</i>)	Berperilaku dan sikap terhadap pencegahan dan penanggulangan bencana alam Berperilaku dan bersikap persatuan dan kesatuan sekitar
Kesadaran praktik keberlanjutan (<i>Sustainability practice awareness</i>)	Mempraktikkan keberlanjutan terhadap bencana lingkungan Mempraktikkan keberlanjutan terhadap persatuan dan kesatuan sekitar.

Sumber: Alissa dkk., (2022)

2.4 Tinjauan Materi Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen

Materi pokok ekosistem dan interaksi antar komponen termuat dalam capaian pembelajaran fase E, kelas X SMA, yaitu Peserta didik menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem. Berikut merupakan tabel keluasan dan kedalaman materi ekosistem dan interaksi antar komponen fase E.

Tabel 4 Kedalaman dan Keluasan Materi Capaian Pembelajaran

Keluasan	Kedalaman
Komponen ekosistem	1. Pengertian Ekosistem 2. Komponen Biotik a. Komponen Autotrof b. Komponen Heterotrof 3. Komponen Abiotik a. Udara b. Air c. Tanah d. Garam mineral e. Sinar matahari f. Suhu g. pH
Interaksi antar komponen ekosistem	1. Interaksi Antar komponen biotik dan abiotik a. Adaptasi b. Toleransi 2. Interaksi Antar komponen biotik dan biotik a. Netralisme b. Mutualisme c. Komensalisme d. Parasitisme e. Predasi f. Kompetisi 3. Aliran Energi a. Rantai Makanan

	b. Jaring-jaring Makanan
	4. Dinamika Populasi a. Faktor Pertumbuhan Populasi b. Kepadatan Populasi
Pengaruh Interaksi terhadap Keseimbangan Ekosistem	1. Konsep keseimbangan ekosistem 2. Pengaruhnya dalam dinamika populasi a. Positif (Ketersediaan sumber daya melimpah, kurangnya predator dan kondisi lingkungan optimal) b. Negatif (Keterbatasan sumber daya, meningkatnya predasi dan kompetisi serta perubahan lingkungan ekstrem)
Dampak interaksi antar makhluk hidup dan lingkungan	1. Natalis 2. Mortalitas 3. Migrasi
Piramida ekologi	1. Piramida Jumlah dan Pengaruhnya Terhadap Keseimbangan Ekosistem 2. Piramida Biomassa dan Pengaruhnya Terhadap Keseimbangan Ekosistem 3. Piramida Energi dan Pengaruhnya Terhadap Keseimbangan Ekosistem
Daur biogeokimia	1. Siklus air dan Pengaruhnya Terhadap Keseimbangan Ekosistem 2. Siklus karbon dan Pengaruhnya Terhadap Keseimbangan Ekosistem 3. Siklus nitrogen dan Pengaruhnya Terhadap Keseimbangan Ekosistem 4. Siklus fosfor dan Pengaruhnya Terhadap Keseimbangan Ekosistem
Tipe dan faktor yang mempengaruhi	1. Ekosistem Air a. Air Tawar b. Air Laut c. Faktor yang mempengaruhi 1) Suhu 2) Cahaya Matahari 3) Udara 4) Salinitas 5) Curah Hujan 6) Topografi 7) Ketersediaan Air 8) Nutrisi 2. Ekosistem Darat a. Hutan Hujan Tropis b. Hutan Gugur c. Tundra d. Padang Rumput e. Gurun f. Savana g. Faktor yang mempengaruhi 1) Suhu 2) Udara 3) Salinitas 4) Curah Hujan 5) Topografi 6) Ketersediaan Air 7) Nutrisi 3. Ekosistem Buatan a. Bendungan

b.	Hutan jati
c.	Sawah
d.	Irigasi
e.	Tambak
f.	Ladang

2.5 Kerangka Pikir

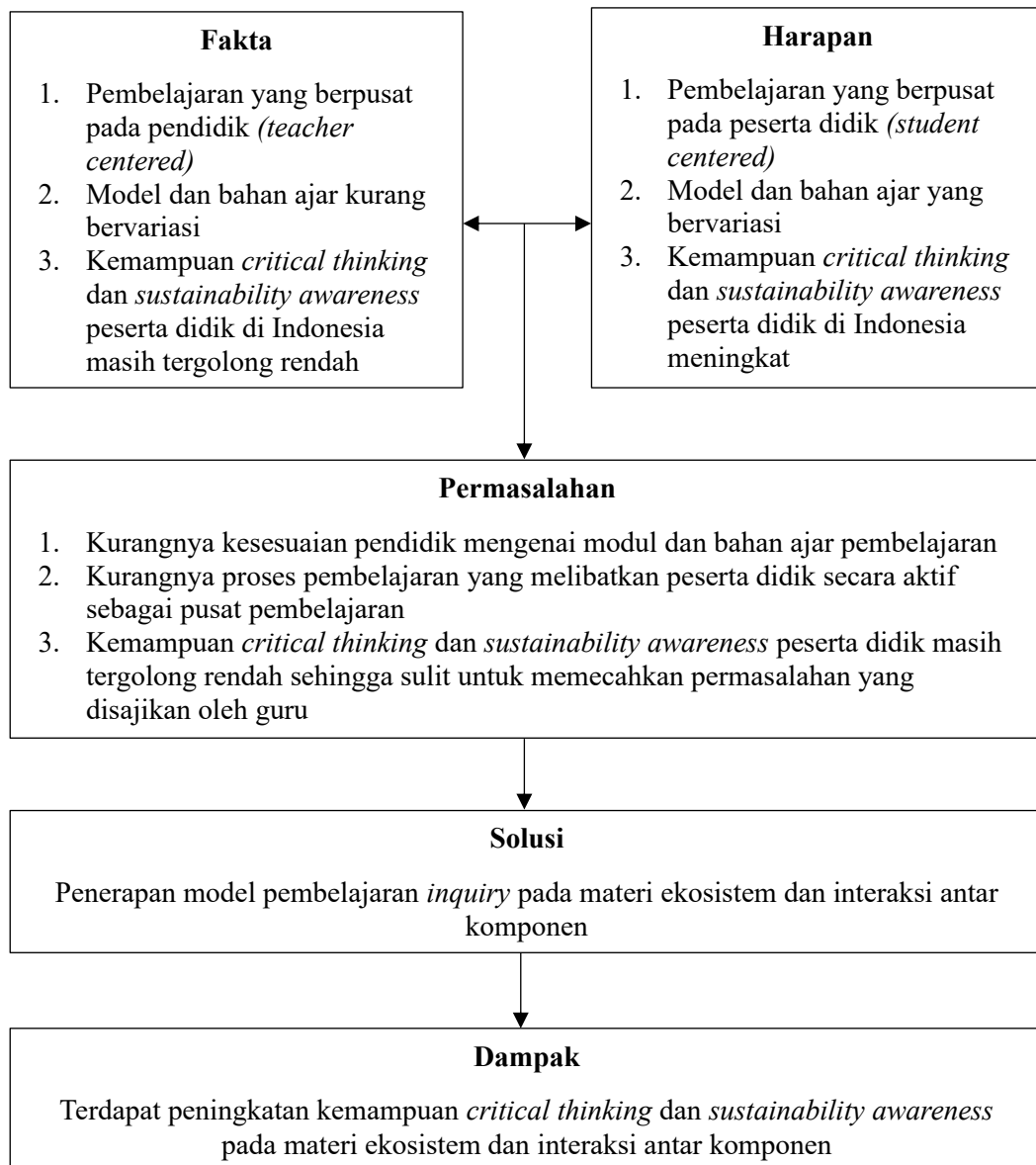
Pendidikan memiliki peran yang sangat strategis dalam membentuk sumber daya manusia yang kompetitif di era globalisasi sehingga selaras dengan tuntutan abad ke-21. Pendidikan harus dikembangkan untuk memastikan setiap individu memiliki pengetahuan dan keterampilan, terutama kemampuan *critical thinking*. Kemampuan *critical thinking* mengarahkan individu agar mampu menganalisis informasi secara mendalam, membuat keputusan, dan memecahkan masalah kompleks melalui solusi inovatif. Selain itu, *sustainability awareness* juga diperlukan untuk membangun kesadaran dan empati terhadap lingkungan serta mendukung penyelesaian masalah lingkungan yang berkelanjutan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan *sustainability awareness* siswa masih tergolong rendah.

Selain itu, berdasarkan hasil observasi wawancara dengan guru biologi menunjukkan bahwa penerapan model *discovery learning* yang digunakan masih kurang efektif dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* peserta didik. Implementasi model tersebut masih dilakukan secara dasar saja dan belum mengikuti langkah-langkah pembelajaran secara menyeluruh. Akibatnya, siswa hanya diarahkan untuk menemukan konsep secara umum tanpa diajak memahami lebih dalam atau melihat keterkaitan antar konsep. Guru juga menyampaikan bahwa bahan ajar dan modul yang tersedia masih sangat terbatas, sehingga kegiatan belajar menjadi kurang bervariasi dan belum mampu mendorong siswa untuk berpikir kritis maupun menghubungkan materi dengan isu-isu keberlanjutan. Penerapan model pembelajaran yang tepat diperlukan untuk mengembangkan kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness*. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Inquiry*. Model pembelajaran *Inquiry* mendorong peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran melalui eksplorasi, analisis, dan penemuan pengetahuan secara mandiri.

Model pembelajaran *Inquiry* menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan konsep melalui proses penyelidikan ilmiah. Peserta didik tidak hanya menerima informasi secara langsung dari guru, tetapi berperan sebagai peneliti yang mengamati fenomena, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis hasil, dan menarik kesimpulan sendiri. Melalui tahapan tersebut, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang autentik dan mendalam. Pada materi ekosistem, model pembelajaran *Inquiry* sangat relevan diterapkan karena peserta didik dapat menyelidiki secara langsung hubungan antar komponen biotik dan abiotik dalam lingkungan. Kegiatan pengamatan, eksperimen sederhana, maupun analisis kasus nyata dalam ekosistem mendorong peserta didik memahami konsep secara lebih bermakna. Dengan demikian, proses belajar tidak hanya berpusat pada guru, tetapi mendorong peserta didik untuk aktif mengeksplorasi, bertanya, dan menemukan pengetahuan secara mandiri sehingga pemahaman terhadap materi ekosistem menjadi lebih komprehensif dan kontekstual.

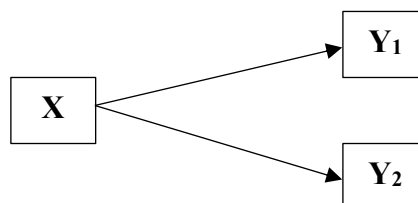
Berdasarkan uraian diatas, maka penggunaan model pembelajaran *inquiry* diduga dapat berpengaruh terhadap kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* peserta didik dalam konteks pembelajaran biologi, khususnya pada materi ekosistem dan interaksi antar komponen.

Penelitian ini terdiri dari variabel bebas (X) yakni model pembelajaran *Inquiry*. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini (Y) adalah kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* peserta didik. Berikut merupakan kerangka berpikir peneliti yang disajikan dalam bentuk bagan, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka Pikir

Adapun keterkaitan antar variabel pada penelitian ini dijabarkan pada bagan:



Gambar 2 Hubungan antar Variabel Bebas dan Variabel Terikat

Keterangan:

X : Variabel bebas (model pembelajaran *inquiry*)

Y₁ : Variabel terikat (kemampuan *critical thinking* peserta didik)

Y₂ : Variabel terikat (*sustainability awareness* peserta didik)

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Hipotesis pertama

H₀: Tidak terdapat pengaruh dari model pembelajaran *Inquiry* terhadap peningkatan kemampuan *critical thinking* peserta didik.

H₁: Terdapat pengaruh dari model pembelajaran *Inquiry* terhadap peningkatan kemampuan *critical thinking* peserta didik.

2. Hipotesis kedua

Terdapat pengaruh dari model pembelajaran *Inquiry* terhadap peningkatan *sustainability awareness* peserta didik.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Buay Madang pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Kegiatan pembelajaran akan dilaksanakan secara luring di kelas X-1 dan X-2.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang terdapat pada penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Buay Madang. Pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik sampling yang berdasarkan ciri-ciri tertentu (Hasnunidah, 2017). Dalam penelitian ini digunakan dua kelas yaitu, kelas X-1 sebagai kelompok eksperimen dengan jumlah 30 peserta didik dan kelas X-2 sebagai kelompok kontrol dengan jumlah 30 peserta didik.

3.3 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu *quasi eksperiment* atau eksperimen semu, dengan desain penelitian yaitu *non-equivalen control group design* yang dimana sampel dibagi dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *inquiry* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *discovery* yang biasa digunakan oleh pendidik.

Desain *quasi experiment* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest posttest non equivalent control group design*, yaitu desain yang memberikan *pretest* sebelum dikenakan perlakuan, serta *posttest* sesudah dikenakan perlakuan

pada masing-masing kelompok. Desain pelaksanaan penelitian ini menggunakan desain seperti tabel berikut:

Tabel 5 Desain Penelitian non-equivalent control group design

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	Y_1	X	Y_2
Kontrol	Y_1	-	Y_2

(Diadaptasi dari: Hasnunidah, 2017)

Keterangan:

Y_1 = Nilai *pretest*

Y_2 = Nilai *posttest*

X = Perlakuan Model *Inquiry*

- = Tidak diberi perlakuan khusus

3.4 Prosedur Penelitian

1. Tahap Pra-penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut:

- a. Melakukan observasi dengan memberikan soal tes dan angket untuk peserta didik serta melakukan wawancara kepada guru biologi kelas X.
- b. Menentukan sampel yang telah digunakan untuk penelitian.
- c. Melakukan studi literatur.
- d. Melakukan studi kurikulum mengenai materi pokok yang diteliti untuk mengetahui tujuan pembelajaran.
- e. Menetapkan materi yang akan digunakan dalam penelitian dan mengetahui keluasan dan kedalaman materi.
- f. Membuat perangkat pembelajaran yang terdiri atas alur pembelajaran, modul ajar, dan lembar kerja peserta didik.
- g. Membuat instrumen soal *pretest*, *posttest* dan angket *sustainability awareness*
- h. Melakukan uji ahli validitas instrumen
- i. Menganalisis hasil uji ahli instrumen pendidikan.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut:

- a. Memberikan *pretest* kepada seluruh sampel penelitian

- b. Memberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran *inquiry* pada kelas eksperimen sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model *discovery* yang digunakan oleh pendidik.
 - c. Memberikan *posttest* untuk mengetahui kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* peserta didik.
 - d. Memberikan angket tanggapan peserta didik mengenai penggunaan model pembelajaran *inquiry* dalam pembelajaran dan angket *sustainability awareness*.
3. Tahap Pasca-Pelaksanaan
- Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut:
- a. Mengolah data hasil tes kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* peserta didik.
 - b. Menganalisis dan memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah menganalisis data.

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan jenis dan teknik yang akan dijabarkan secara rinci sebagai berikut:

1. Jenis data

Terdapat jenis data yang digunakan dari penelitian ini yaitu data kuantitatif dan data kuantitatif deskriptif. Data kuantitatif berupa data penilaian kemampuan *critical thinking* peserta didik yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Kemudian data kuantitatif deskriptif adalah hasil angket respon peserta didik terhadap *sustainability awareness*.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

a. Tes

Pengumpulan data kemampuan *critical thinking* dilakukan menggunakan tes uraian, yang terdiri dari *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *pretest* dilaksanakan sebelum proses pembelajaran dimulai, sedangkan *posttest* dilaksanakan setelah proses pembelajaran selesai.

b. Angket

Angket yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1) Pernyataan *sustainability awareness*

Untuk mengukur kemampuan *sustainability awareness*, digunakan angket pernyataan *sustainability awarness* yang berisi pernyataan, dengan *Pre*-angket yang diberikan sebelum pembelajaran dan *Post*-angket diberikan pada setelah akhir pembelajaran.

2) Tanggapan Peserta Didik

Data tanggapan peserta didik merupakan komponen penting dalam evaluasi proses pembelajaran. Respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dianalisis secara deskriptif dalam bentuk persentase, dan kemudian dikategorikan menjadi lima kategori, yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang, berdasarkan nilai persentase.

3) Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks

Lembar observasi keterlaksanaan sintaks merupakan instrumen yang digunakan untuk mengamati dan menilai keterlaksanaan setiap tahapan model pembelajaran sesuai dengan sintaks yang telah ditetapkan. Lembar ini diisi oleh observer yang mengamati saat pembelajaran berlangsung. Keterlaksanaan sintaks pembelajaran diamati berdasarkan pada kualitas keterlaksanaan sintaks pembelajaran menggunakan kriteria penskoran. Kriteria keterlaksanaan sintaks pembelajaran *Inquiry* ialah jika terlaksana mendapatkan kriteria (ya) dengan skor 1 dan jika (tidak terlaksana) mendapatkan skor 0.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan *critical thinking* dan angket *sustainability awareness*. Adapun penjelasan keduanya akan diuraikan sebagai berikut:

1. Tes kemampuan *critical thinking*

Tes ini diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui kemampuannya dalam mengidentifikasi pertanyaan, mengemukakan hipotesis, menentukan tindakan, dan regulasi. Pertanyaan soal tes dibuat berdasarkan CP Kelas X yakni menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem. Kisi-kisi soal tes kemampuan *critical thinking* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 6 Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan *Critical Thinking* Peserta Didik

Aspek Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	Indikator	Jumlah
<i>Basic clarification</i> (Klarifikasi dasar)	• <i>Focus on question</i> • <i>Analyze argument</i> • <i>Ask and answer clarification question</i>	3
<i>Basis for decision</i> (Dasar pengambilan keputusan)	• <i>Reasonably judge the credibility of a source</i> • <i>Observe and judge observation report</i> • <i>Use exiting knowlwdge</i>	3
<i>Inference</i> (Menyimpulkan)	• <i>Decude, and judge deductions</i> • <i>Make justified material inferences (broadly "induction")</i> • <i>Make, and judge value judgment</i>	3
<i>Advance clarification</i> (Klarifikasi lanjutan)	• <i>Define terms, and judge definition</i> • <i>Think suppositionally</i>	2
<i>Strategis and tactic</i> (Strategi dan taktik)	• <i>Employ rhetorical strategies Deal with rhetorical strategies</i>	1

(Sumber: Ennis, 2011)

Setelah memperoleh data peserta didik, kemudian analisis jawaban menggunakan rubrik penilaian dan skor tersebut diubah menjadi persentase dengan rumus dibawah ini:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Jumlah Skor Siswa}}{\text{Total Skor}} \times 100$$

Kemudian skor tersebut dihitung untuk memperoleh nilai rata-rata dan disesuaikan dengan kategori pada tabel dibawah ini:

Tabel 7 Kriteria Tingkat Kemampuan *Critical Thinking* Peserta Didik

Nilai Siswa	Kategori
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

(Sumber: Riduan, 2013)

2. Angket

a) Angket *sustainability awareness*

Sustainability awareness didapatkan dari hasil pengisian angket *checklist* yang berjumlah 25 pernyataan, dan diolah menggunakan skala *Guttman*. Skala *Guttman* merupakan salah satu skala pengukuran yang dapat digunakan dalam soal pilihan ganda, skala *Guttman* juga dapat digunakan dalam bentuk lembar *checklist* serta akan mendapatkan jawaban yang tegas seperti “benar-salah”, “positif-negatif”, “ya-tidak”, dan lain-lain dengan data berupa data interval. Pada skala *Guttman* ini jawaban dapat dibuat skor tertinggi satu dan skor terendah nol. Uji prasyarat yang dilakukan pada instrumen ini yaitu uji validasi ahli. Indikator yang digunakan dalam angket ini yaitu indikator *sustainability awareness* oleh Alissa dkk., (2022) yaitu kesadaran emosional (*sustainability emotional awareness*), kesadaran perilaku dan sikap (*behavior and attitude awareness*) dan kesadaran praktik keberlanjutan (*sustainability practice awareness*). Adapun kisi-kisi angket dituliskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 8 Kisi-kisi Angket *Sustainability Awareness*

Indikator	Nomor butir soal	Jumlah
<i>Sustainability practice awareness</i> (Kesadaran praktik keberlanjutan)	1-8	8
<i>Behavioral and attitude awareness</i> (Kesadaran perilaku & Sikap)	9-17	9
<i>Emotional awareness</i> (Kesadaran emosional)	18-25	8

Pada angket tersebut terdapat pernyataan negatif dan pernyataan positif. Berikut merupakan detail kategori pernyataan.

Tabel 9 Kategori Angket *Sustainability Awareness*

Kategori Kesadaran Keberlanjutan	No Pernyataan	
	Positif	Negatif
Kesadaran praktik keberlanjutan	2,6,8	1,3,4,5,7
Kesadaran perilaku dan sikap	9,13,14,15,16,17	10,11,12
Kesadaran emosional	18,23	19,20,21,22,24,25

Hasil yang didapatkan dari angket tersebut akan dihitung untuk mengukur peningkatan *sustainability awareness* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Sustainability Awareness} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 10 Interpretasi *Sustainability Awareness*

Persentase Respons (%)	Kriteria
0,0 – 39,9	Praktik yang dilakukan dengan frekuensi jarang atau tidak pernah
40,0 – 69,9	Praktik yang dilakukan dengan frekuensi sedang
70,0 – 100	Praktik yang dilakukan dengan frekuensi sering atau selalu

Sumber: Hassan, dkk (2010)

Selanjutnya, dihitung juga rata-rata setiap item dalam kuesioner untuk mengetahui tingkat kesadaran keberlanjutan siswa secara keseluruhan.

b) Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Pembelajaran

Angket tanggapan peserta didik digunakan untuk mengetahui respon tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran yang telah dilakukan menggunakan model pembelajaran *Inquiry* terhadap kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness*. Angket berisi pernyataan untuk menggali informasi pengalaman belajar peserta didik menggunakan tahapan model pembelajaran *Inquiry* yang akan diberikan kepada peserta didik secara langsung.

Pernyataan angket menggunakan skala *likert*, dengan setiap peserta

didik diminta untuk menjawab pernyataan dengan jawaban SS (sangat setuju), S (setuju), R (ragu-ragu), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju) menggunakan format *ceklist*.

3.7 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif berupa hasil tes kemampuan *critical thinking* peserta didik yang dianalisis menggunakan software SPSS Versi 27 dan data kualitatif berupa angket *sustainability awareness*.

1. Uji Instrumen

a. Uji Validitas Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto, 2009). Data penelitian diperoleh dari hasil validasi ahli terhadap instrumen soal kemampuan berpikir kritis. Validasi dilakukan oleh seorang dosen yang berkompeten di bidangnya. Instrumen dinilai menggunakan lembar validasi yang mencakup aspek materi, konstruksi soal, bahasa, dan indikator berpikir kritis. Pada lembar validasi, validator memberikan skor penilaian dengan rentang 1-4 untuk setiap butir soal pada masing-masing aspek. Selain itu, validator juga memberikan saran serta catatan perbaikan pada kolom yang telah disediakan peneliti. Penilaian validitas instrumen penilaian berpikir kritis memakai rumusan skala *likert* dengan kategori sebagai berikut:

Tabel 11 Kriteria Penilaian Skala *Likert*

Nilai Skala	Kategori
1	Kurang Baik
2	Cukup Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

Sumber: Sugiyono (2019)

Kemudian data hasil validitas dihitung menggunakan rumus perhitungan rata-rata setiap aspek (P) sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Skor total yang diperoleh}}{\text{Jumlah validator}}$$

Selanjutnya setelah melakukan perhitungan rata-rata setiap aspek, dilakukan perhitungan rata-rata tiap butir soal dengan rumus berikut:

$$\text{Skor Validitas} = \frac{\text{Jumlah perhitungan rata-rata setiap aspek}}{\text{Jumlah total aspek yang dinilai}}$$

Kemudian hasil analisis digunakan untuk mengetahui tingkat validitas instrumen penilaian kemampuan *critical thinking* menggunakan kriteria interpretasi hasil validasi berikut:

Tabel 12 Kriteria Interpretasi Hasil Validitas Instrumen

Nilai Skala	Kategori
1,00 – 1,75	Kurang Valid
1,76 – 2,50	Cukup Valid
2,52 – 3,25	Baik
3,26 – 4,00	Sangat Valid

(Sumber: Riduan, 2013)

2. Pengujian Hasil Data Penelitian

Setelah melakukan uji instrumen, tahap selanjutnya yaitu penelitian, dan dilanjutkan dengan pengolahan dan analisis data yang telah dikumpulkan melalui instrumen penelitian. Analisis data hasil kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* penelitian dimulai dengan menghitung skor *pretest* dan *posttest* untuk kemampuan *critical thinking* dan *pre*-angket dan *post*-angket untuk *sustainability awareness* yang dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} \times 100$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata

$\sum xi$ = Jumlah skor yang diperoleh

n = Jumlah skor maksimum

Setelah memperoleh hasil skor *pretest* dan *posttest* pada kemampuan *critical thinking* dan skor *pre*-angket dan *post*-angket pada *sustainability awareness* maka akan dilakukan perhitungan nilai *normalized gain* (*N-Gain*) dengan rumus berikut:

$$N - Gain = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{z - \bar{y}}$$

Keterangan:

N-Gain: *Normalized Gain*

$\bar{X}$: Skor Nilai *Posttest* atau *Post*-angket

$\bar{Y}$: Skor Nilai *Pretest* atau *Pre*-angket

Z: Skor Maksimal

Kemudian dianalisis berdasarkan kriteria yang digunakan dalam interpretasi nilai *N-Gain* yaitu sebagai berikut:

Tabel 13 Kriteria Perolehan Nilai *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria
$N-Gain \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < N-Gain \leq 0,7$	Sedang
$N-Gain > 0,7$	Tinggi

(Sumber: Wijaya dkk., 2021)

4. Uji Pra-syarat Hipotesis

Data penelitian yang diperoleh dari instrumen penelitian diolah dan dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menguji hipotesis penelitian. Sebelum menguji hipotesis, penting untuk melakukan prasyarat statistik dengan melakukan uji normalitas dan homogenitas, kemudian diikuti dengan pengujian hipotesis. Penelitian ini menggunakan *software* IBM SPSS *Statistics* sebagai alat bantu dalam menganalisis data meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis, dan uji *effect size*.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berada pada data yang berdistribusi normal atau tidak, sehingga dengan uji normalitas peneliti dapat menentukan statistik yang tepat dan relevan (Jakni, 2016). Data yang diuji yaitu data

kelas eksperimen dan kontrol. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorof-Smirnov Test* dengan SPSS Versi 27.0 dengan taraf signifikansi 0.05 dan kriteria uji normalitas sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal

2) Pengambilan keputusan uji normalitas dilihat berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai signifikansi, yaitu dengan ketentuan sebagai berikut:

a) Jika nilai $\text{sig} > 0,05$ maka data berada pada populasi terdistribusi normal

b) Jika $\text{sig} < 0,05$ maka data berada pada populasi yang terdistribusi tidak normal

b. Uji Homogenitas

Jika data berada pada populasi berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji kesamaan dua varians (homogenitas). Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah suatu sampel yang berjumlah dua atau lebih memiliki varians yang sama (homogen). Uji ini berlaku untuk data keterampilan berpikir kritis. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene Test* pada taraf signifikansi 5% atau $\alpha = 0.05$. Uji homogenitas dilakukan menggunakan program SPSS Versi 27.0.

1) Hipotesis

H_0 : Data memiliki varians sama

H_1 : Data tidak memiliki varians sama

2) Kriteria uji:

a) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau nilai $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 diterima

b) Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *t-test sampel independent* untuk membandingkan nilai rata-rata dua kelompok sampel yang independen, jika data yang diuji berdistribusi normal dan homogen. Jika data tidak memenuhi asumsi tersebut, maka uji *Mann-Whitney* akan digunakan sebagai pengganti. Pengujian ini menggunakan aplikasi SPSS Versi 27.0. dengan kriteria uji:

- 1) Jika nilai $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 ditolak atau H_1 diterima.
- 2) Jika nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 diterima atau H_1 ditolak.

5. Pengujian Data Hasil Penelitian

a. Uji Hipotesis

Data hasil tes kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness* telah diuji menggunakan uji *independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata dua kelompok sampel yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol yang bersifat independen, jika data yang diujikan berdistribusi normal dan homogen. Pengujian ini menggunakan aplikasi SPSS Versi 27.0 dengan kriteria uji sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : Tidak ada pengaruh signifikan pada model pembelajaran *Inquiry* terhadap kemampuan *critical thinking*

H_1 : Ada pengaruh signifikan pada model pembelajaran *Inquiry* terhadap kemampuan *critical thinking*

2) Kriteria pengujian

- a) Jika nilai $\text{sig. (2-tailed)} > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak
- b) Jika nilai $\text{sig. (2-tailed)} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Namun jika data yang diujikan tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka dilakukan uji *U Mann-Whitney*. Pengujian ini menggunakan aplikasi SPSS Versi 27.0 dengan kriteria uji:

1) Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : Terdapat perbedaan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

2) Kriteria uji:

a) Jika nilai sig > 0,05 maka H_0 ditolak atau H_1 diterima

b) Jika nilai sig < 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

6. Uji *Effect Size*

Apabila setelah dilakukan uji hipotesis menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran *Inquiry* terhadap kemampuan *critical thinking* dan *sustainability awareness*, maka selanjutnya untuk mengetahui besar pengaruh penggunaan model pembelajaran *Inquiry* dilakukan dengan menggunakan perhitungan *effect size* dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pool}} \times 100\%$$

Keterangan:

d : *Cohen's d effect* (besar pengaruh dalam persen)
 $\bar{X}_t$: Rata-rata kelas eksperimen
 $\bar{X}_c$: Rata-rata kelas kontrol
 S_{pool} : Standar deviasi gabungan

Adapun interpretasi nilai *effect size* disajikan dalam Tabel 14 berikut:

Tabel 14 Kriteria Interpretasi Nilai *Effect Size*

<i>Effect size</i>	Kriteria
0 – 0,20	Sangat Rendah
0,21 – 0,50	Rendah
0,51 – 1,00	Sedang
> 1,00	Tinggi

(Sumber: Cohens dkk., 2007)

7. Data Tanggapan Peserta Didik

Tanggapan peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran akan dianalisis secara deskriptif dalam bentuk persentase yang telah

diperoleh lalu dikategorikan. Adapun rumus yang digunakan untuk perhitungan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase nilai perolehan

F : Jumlah perolehan skor siswa melalui angket

N : Jumlah skor maksimum pada angket

Kemudian setelah menghitung dalam bentuk persentase, maka kategori tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Inquiry* disajikan dalam Tabel 15 dibawah ini.

Tabel 15 Kategori Tanggapan Peserta Didik

Persentase (%)	Kriteria
$80 < P \leq 100$	Sangat Baik
$60 < P \leq 80$	Baik
$40 < P \leq 60$	Cukup
$20 < P \leq 40$	Kurang
$P \leq 20$	Sangat Kurang

(Sumber: Arikunto, 2009)

8. Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran merupakan lembar observasi yang berisi sintaks pembelajaran yang dilaksanakan di kelas. Lembar ini diisi oleh observer yang mengamati saat pembelajaran berlangsung. Keterlaksanaan sintaks pembelajaran diamati berdasarkan pada kualitas keterlaksanaan sintaks pembelajaran menggunakan kriteria penskoran. Kriteria keterlaksanaan sintaks pembelajaran *Inquiry* ialah jika terlaksana mendapatkan kriteria (ya) dengan skor 1 dan jika (tidak terlaksana) mendapatkan skor 0. Skor yang diperoleh dikonversikan ke dalam persen menggunakan rumus:

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah skor keterlaksanaan}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

Kemudian persentase tersebut dipersepsikan ke dalam kriteria keterlaksanaan sintaks pembelajaran pada tabel 16 berikut.

Tabel 16 Kriteria Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran

Skor	Kriteria
0% - 20%	Buruk Sekali
21% - 40%	Buruk
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Baik Sekali

Sumber: (Firdausichuuriyah dkk., 2017).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan model *Inquiry* terbukti memberikan pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap kemampuan *critical thinking* peserta didik, karena mampu mendorong peserta didik untuk menganalisis permasalahan, mengembangkan ide, serta merumuskan solusi secara sistematis melalui proses pembelajaran berbasis penyelidikan.
2. Penerapan model *Inquiry* berpengaruh terhadap peningkatan persentase *sustainability awareness* peserta didik karena melalui proses penyelidikan peserta didik dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran terhadap isu lingkungan.

5.2 Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengoptimalkan tahapan pembelajaran dalam model *Inquiry* agar kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya pada indikator *strategies and tactics*, dapat meningkat secara lebih efektif, misalnya melalui diskusi kelompok terarah, latihan menyampaikan pendapat, dan kegiatan menentukan strategi berdasarkan informasi yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurohman, E., Muis, A., & Sulistyono, S. (2020). Pembelajaran *Inquiri* dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Retensi Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Edubiologica Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi*, 7(2), 62. <https://doi.org/10.25134/edubiologica.v7i2.2992>
- Afandi, A., Wahyuni, E. S., Kristiana, T., & Putra, D. A. (2021). Profile of Critical Thinking Skills of Students in High School on Climate Change and Waste Recycling Materials. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 5(2), 96-104. <https://doi.org/10.20961/ijpte.v5i2.50826>
- Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 6(1), 45. <https://doi.org/10.25273/florea.v6i1.4369>
- Alissa, V., Wulandari, S. E., & Purwanto, H. (2022). Kesadaran Peserta Didik dalam Penerapan *Green School* untuk Mendukung ESD (*Education For Sustainable Development*). *EduTeach: Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran*, 3(2), 51-60. <https://doi.org/10.37859/eduteach.v3i2.3805>
- Amelia, A., Muslim, M., & Chandra, A. F. (2020). Karakteristik Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness* Menggunakan Analisis *Rasch Model* Materi Pemanasan Global untuk Siswa Sekolah Menengah. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(2), 49-56. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i2.27431>
- Amin, A. Muh., Majid, I., Hujjatusnaini, N., & Adiansyah, R. (2023). Correlation Between the Character and Self-Efficacy of Pre-Service Biology Teachers. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5157-5162. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.2999>
- Anindayati, A. T., & Wahyudi, W. (2020). Kajian Pendekatan Pembelajaran STEM dengan Model PjBL dalam Mengasah Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 5(2), 217-225. <https://doi.org/10.31604/eksakta.v5i2.217-225>
- Arikunto, S. (2009). *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta. Jakarta.

- Ashar, H., Nurpadilah, & Jamilah. (2018). Pengaruh Metode Pembelajaran *Inquiry* Berbasis Fenomena Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 51-56. <https://doi.org/10.24252/jpf.v6i2.5331>
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Journal Of Science & Children*, 46(2). <https://eric.ed.gov/?id=EJ815766>
- Brundiers, K., Wiek, A., & Redman, C. L. (2021). Key Competencies in Sustainability in Higher Education-Toward an Agreed-Upon Reference Framework. *Sustainability Science*, 16, 13-29. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00838-2>
- Clarisa, G., Danawan, A., Muslim, M., & Wijaya, A. F. C. (2020). Penerapan *Flipped Classroom* dalam Konteks ESD untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Membangun *Sustainability Awareness* Siswa. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.8953>
- Cohens, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods In Education*. Routledg.
- Diharjo, R. F., Budijanto, B., & Utomo, D. H. (2017). Pentingnya Kemampuan Berfikir Kritis Siswa dalam Paradigma Pembelajaran Konstruktivistik. *In Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran dan Pendidikan Dasar 2017* (pp. 445-449). <http://pasca.um.ac.id/conferences/index.php/sntepnpdas/article/view/899/571>
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The Impact of Enhancing Students' Social and Emotional Learning: A Meta-Analysis of School-Based Universal Interventions. *Child Development*, 82(1), 405-432. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01564.x>
- Ekamilasari, E., & Pursitasari, I. D. (2021). Students' Critical Thinking Skills and Sustainability Awareness in Science Learning for Implementation Education for Sustainable Development. *Indonesian Journal of Multidiciplinary Research*, 1(1), 121-124. <https://doi.org/10.17509/ijomr.v1i1.33792>
- Emilidha, W. P., Wardono, & Waluya, B. (2024). Integrasi STEAM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 301-308.
- Ennis, R. (2011). Critical Thinking: Reflection and Perspective Part II. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(2), 5-19. <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews201126215>

- Facione, P. A. (2023). *Critical Thinking: What it is and Why it Counts* (2023 Update). Insight Assessment. <https://www.insightassessment.com/wp-content/uploads/2023/12/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts.pdf>
- Firdausichuuriyah, C., Nasrudin, H., Kimia, J., & Surabaya, F. N. (2017). Keterlaksanaan Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Kelas X SMAN 4 Sidoarjo. *UNESA Journal of Chemical Education*, 6(2), 184-189. <https://doi.org/10.26740/ujced.v9n3>
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300-329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- Gusliana, G. (2023). Penerapan Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Menggunakan Pendekatan Diferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Diffraction: Journal For Physics Education and Applied Physics*, 5(2), 91-100. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v5i2.8496>
- Gunartha, I. W. (2024). Pengembangan Penilaian Berorientasi Hots: Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Di Era Global Abad Ke-21. *Widyadari*, 25(1), 133-147. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v25i1.3660>
- Haidar, D. A., Yuliati, L., & Handayanto, S. K. (2020). The Effect of Inquiry Learning With Scaffolding on Misconception of Light Material Among Fourth-Grade Students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(4), 540-553. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i4.22973>
- Hamidah, N., Surtikanti, H. K., & Riandi. (2023). Implementasi *Education For Sustainable Development* (ESD) pada Universitas Lintas Negara Terhadap Tingkat Pengetahuan dan Perilaku Kesadaran Lingkungan Mahasiswa. *Asian Journal Collaboration of Social Environmental and Education*, 1(1). <https://doi.org/10.61511/ajcsee.v1i1.2023.247>
- Hariyono, E., Setiawan, B., Perwitasari, S. I., Susantini, E., Kaniawati, I., & Ishak, A. (2024). The Sustainability Awareness of Students on Ecological and Biodiversity Learning with STEAM Project Integrated ESD. *AIP Conference Proceedings*, 3116, 060048. <https://doi.org/10.1063/5.0210455>
- Hasnunidah, N. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Media Akademi. Yogyakarta.

- Hassan, A., Noordin, T. A., & Sulaiman, S. (2010). The Status on The Level of Environmental Awareness in The Concept of Sustainable Development Amongst Secondary School Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1276-1280. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.187>
- Haswan, H., & Ridzal, D. A. (2022). Pengaruh Model Inquiry Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Ekosistem. *Jurnal Sains dan Pendidikan Biologi*, 1(2), 63-67. <https://garuda.kemdikbud.go.id/journal/view/29774>
- Herlina, Y. (2025). Implementasi Model *Project-Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif, dan Kolaboratif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Nyata. *Journal of Community Dedication*, 4(4), 237-249. <https://felifa.net/index.php/JURCOMDED/article/view/54>
- Indira, T., Susanti, E., & Somakim. (2017). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 1*(2), 61-75. <https://doi.org/10.31100/histogram.v1i2.25>
- Jakni. (2016). *Metodologi Penelitian Eksperimen*. Alfabeta. Bandung.
- Joseph, V., Sheikh, D. I., & Rajani, S. (2022). *Inquiry Based Learning Method of Teaching in Education: A Literature Review*. 19(3). [https://www.webology.org/data-cms/articles/20220518115905amwebology%2019%20\(3\)%20-%2058%20pdf.pdf](https://www.webology.org/data-cms/articles/20220518115905amwebology%2019%20(3)%20-%2058%20pdf.pdf)
- Kamaruddin, A., Patmasari, A., Agussatriana, Whanchit, W., Suriaman, A., & Nadrin. (2023). The Effect of IBL (Inquiry-Based Learning) Model on EFL Students' Critical Thinking Skills. *KEMBARA Journal of Scientific Language Literature and Teaching*, 9(1), 15-23. <https://doi.org/10.22219/kembara.v9i1.22766>
- Khoiri, N., Hayat, M. S., & Siskawati, D. (2023). Sustainability Awareness Profile of Locational School Students Through ESD-Oriented Project Based Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 932-938. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.6239>
- Kholili, A. (2022). Upaya Meningkatkan Pemahaman Membaca Bahasa Inggris melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri (*Inquiry-Based Learning*). *Literasi Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi*, 2(2), 1494-1501. <https://doi.org/10.58466/literasi.v2i2.1441>
- Kusmaryono, H., & Setiawati, R. (2013). Penerapan *Inquiry Based Learning* untuk Mengetahui Respon Belajar Siswa pada Materi Konsep dan Pengelolaan Koperasi. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Dinamika Pendidikan*, 8(2), 133-145. <https://doi.org/10.15294/dp.v8i2.3369>

- Latifah, I., Nugraha, M. G., Wijaya, A. F. C., & Fisika, P. (2018). Integrasi ESD (*Education for Sustainable Development*) dalam Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Profil *Sustainability Awareness* Siswa SMP pada Topik Perubahan Iklim (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia). In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SINAFI)* (pp. 75-81). <http://repository.upi.edu/id/eprint/45121>
- Mahat, H., Saleh, Y., Hashim, M., & Nayan, N. (2016). Model Development on Awareness Of Education for Sustainable Schools Development in Malaysia. *The Indonesian Journal of Geography*, 48(1), 37. <https://doi.org/10.22146/ijg.12446>
- Malik, A., Vitriani, V., & Chusni, M. M. (2018). Improving Students' Critical-Thinking Skills Through Student Facilitator and Explaining Model in Momentum and Impulse Topic. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 4(2), 55-64. <https://doi.org/10.21009/1.04202>
- Morse, S. (2024). Environmental Performance Index. *The Rise And Rise Of Indicators*, 102-123. <https://doi.org/10.4324/9781315226675-5>
- Muhartini, M., Mansur, A., & Bakar, A. (2023). Pembelajaran Kontekstual dan Pembelajaran Problem Based Learning. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1(1), 66-77. <https://doi.org/10.55606/lencana.v1i1.881>
- Nasrulloh, S. Q. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis ESD pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Meningkatkan *Critical Thinking Skills* dan *Sustainability Awareness* Siswa (Doctoral dissertation, Universitas PGRI Semarang). <https://doi.org/10.30595/jkp.v17i2.17915>
- Ningrum, W. A., Sumarno, S., & Sulistyowati, S. (2023). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Model *Problem Based Learning* Berbantuan LKPD Pada Kelas X-1 SMAN 9 Semarang. *Jurnal Pendidikan Guru Profesional*, 1(1). <https://journal2.upgris.ac.id/index.php/jpgp/article/view/167>
- Nursadiyah, S., Suyana, I., & Ramalis, T. (2018). Profil *Sustainability Awareness* Siswa Melalui Integrasi ESD dalam Pembelajaran Berbasis Masalah pada Topik Energi di SMP. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SINAFI)*, 207-212. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/399>
- OECD. (2022). PISA 2022 Results (Volume I): *The State of Learning and Equity In Education*, PISA, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Oktavian, C. N. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Kepedulian Peserta Didik Terhadap Lingkungan. *Jurnal Geografi*, 15(2). <https://doi.org/10.17509/gea.v15i2.3544.g2523>

- Öztürk, B., Kaya, M., & Demir, M. (2022). Does inquiry-based learning model improve learning outcomes A second-order meta-analysis. *Journal of Pedagogical Research*, 4. <https://doi.org/10.33902/JPR.202217481>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of Inquiry-Based Learning: Definitions and The Inquiry Cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Putri, O. D., & Hindrasti, N. E. K. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Aspek *Advanced Clarification* dan *Inference* pada Konsep Sistem Pencernaan Di Kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Tanjungpinang. *Jurnal Pedagogi Hayati*, 3(2), 32-35. <https://doi.org/10.31629/ph.v3i2.1141>
- Qi, S., et al. (2025). Promoting Pro-Environmental Behavior Among University Students Through Sustainability Education. *Sustainability*, 17(22). <https://doi.org/10.3390/su172210069>
- Riduan. (2013). *Dasar-Dasar Statistika*. Alfabeta. Bandung.
- Rini, N. W., & Nuroso, H. (2022). Profil *Sustainability Awareness* Siswa SMA/SMK Pada Materi Suhu dan Energi. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 18(1), 68. <https://doi.org/10.35580/jspf.v18i1.21535>
- Rofi'ah, S., & Rokhmaniyah, R. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Masalah pada Mata Pelajaran IPAS kelas V Sekolah Dasar. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 7(3). <https://doi.org/10.20961/shes.v7i3.92274>
- Salsabila, E. R., Wijaya, A. F. C., & Winarno, N. (2019). Improving Students' Sustainability Awareness through Argument-driven Inquiry. *Journal of Science Learning*, 2(2), 58. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13104>
- Sanjaya, W. (2013). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana. Jakarta.
- Sari, M. (2021). Pengaruh Model *Inquiry* Terhadap Kemampuan Memahami Teks Deskripsi pada Siswa SMP. *At- Tarbawi*, 13(1), 34-43. <https://doi.org/10.32505/tarbawi.v13i1.2716>
- Sarifah, F., & Nurita, T. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika (JOMNI) 11*. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jomni/article/view/4939>
- Septyaningrum, K., & Lestari, N. A. (2023). Validitas Perangkat Pembelajaran *Project-Based Inquiry Science* Terintegrasi Pendidikan Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(1), 1-16. <https://doi.org/10.58706/jipp.v2n1.p1-16>

- Sobari, E. F. D., Hernani, H., & Ramalis, T. R. (2022). Critical Thinking Skills and Sustainability Conciousness of Students for The Implementation Education for Sustainable Development. *Journal of Science Education Research*, 6(2), 75-80. <http://dx.doi.org/10.21831/jser.v6i2.52347>
- Suciono, W., Rasto, R., & Ahman, E. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Ekonomi Era Revolusi 4.0. *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 17(1), 48-56. <https://doi.org/10.21831/socia.v17i1.32254>
- Sugiyono. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 11-16. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>
- Susilowati, S., Wilujeng, I., & Hastuti, P. W. (2018). Growing Environmental Literacy Towards Adiwiyata Schools Through Natural Science Learning Based On Pedagogy For Sustainability. *Journal of Science Education Research*, 2(2), 97-100. <https://doi.org/10.21831/jser.v2i2.22480>
- Tu, Y., Wang, Q., & Huang, C. (2025). Facilitating students' emotional engagement in synchronous online learning: A systematic literature review. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 26(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v26i1.7353>
- Vioreza, N., Hilyati, W., & Lasminingsih, M. (2023). *Education for Sustainable Development: Bagaimana Urgensi dan Peluang Penerapannya pada Kurikulum Merdeka*. *EUREKA: Journal of Educational Research and Practice*, 1(1), 34-47. <https://doi.org/10.56773/pjer.v1i1.11>
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key Competencies in Sustainability: A Reference Framework for Academic Program Development. *Sustainability Science*, 6(2), 203-218. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.785163>
- Wijaya, P. A., Sutarto, J. dan Zulaeha. I. (2021). *Strategi Know-Want to Know Learned dan Strategi Direct Reading Thinking Activity dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar*. Harian Jateng Network: Semarang.
- Yanti, O. F., & Prahmana, R. C. I. (2017). Model Problem Based Learning, Guided Inquiry, dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 2(2), 120-130. <https://jurnalftk.uinsa.ac.id/index.php/jrpm/article/view/48>

- Zeng, X., & Ravindran, L. (2025). Design, Implementation, And Evaluation of Peer Feedback to Develop Students' Critical Thinking: A Systematic Review from 2010 to 2023. *Thinking Skills and Creativity*, 55, 101691. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101691>
- Zulkarnaen, Z., Riandi, R., & Amprasto, A. (2023). Analysis of Students' Sustainability Awareness of the Environment. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 6750-6756. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.3543>