

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuasi eksperimen. *Quasy experimental* merupakan penelitian yang mendekati eksperimen sungguhan (*true experimental*) dan memiliki kelas eksperimen dan kelas kontrol, akan tetapi kelas kontrol tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2022). Cara untuk mengetahuinya yaitu membandingkan kelompok satu atau lebih kelompok kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan satu kelompok pembandingan yang tidak diberikan perlakuan.

3.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan suatu atribut atau nilai atau sifat dari orang, objek, organisasi atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dikaji dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2022). Pada penelitian ini terdapat dua variabel yang diteliti yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

3.2.1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu pembelajaran *Inquiry Learning* berbantuan *Artificial Intelligence*.

3.2.2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Sugiyono (2022) mengemukakan bahwa populasi merupakan keseluruhan elemen baik itu subyek atau obyek yang diteliti dan memiliki beberapa karakteristik tertentu yang kemudian dapat ditarik kesimpulan. Sejalan dengan Suryani et al., (2023) populasi adalah sekelompok generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek

yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X SMA Negeri 1 Singaparna tahun ajaran 2024/2025 yang terdiri dari 12 kelas dengan jumlah peserta didik 463 orang.

Tabel 3. 1 Data Populasi Peserta Didik Kelas X di SMAN 1 Singaparna

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-Rata Ulangan Harian
1	X-1	39	42,8
2	X-2	39	31,5
3	X-3	39	46,7
4	X-4	39	32,5
5	X-5	38	57,25
6	X-6	38	56,48
7	X-7	39	60,66
8	X-8	39	70,72
9	X-9	39	76
10	X-10	39	75,25
11	X-11	38	61,55
12	X-12	37	73,83

Sumber: Guru Biologi Kelas X SMAN 1 Singaparna

3.3.2. Sampel

Menurut Sugiyono, (2022) sampel merupakan sebagian dari populasi yang dijadikan subjek penelitian. Sampel merupakan bagian dari populasi, namun tidak memungkinkan penelitian dilakukan di seluruh kelas. Maka pemilihan sampel dapat menggunakan jenis *purposive sampling*, sampel diambil berdasarkan dengan pertimbangan atau tujuan tertentu. Penentuan kelas pada penelitian ini menggunakan dua kelas yang dipilih dan terdiri dari 78 peserta didik. Kelas yang dipilih yaitu kelas X-6 dan X-5 didasarkan pada pertimbangan bersama guru mata pelajaran biologi karena dilihat dari antusias dan keaktifan ketika pembelajaran sedang berlangsung, serta kesamaan nilai ulangan harian.

Pada penelitian ini terdapat dua kelas yang dibandingkan, kelas tersebut adalah kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam menentukan kedua kelas tersebut pemilihan dilakukan secara acak. Pengambilan secara acak dimungkinkan karena subjek-subjek tersebut memiliki karakteristik yang sama berdasarkan argumentasi yang kuat, fakta-fakta dan alasan yang logis. Kelas eksperimen dengan

menggunakan model *inquiry learning* berbantuan *Artificial Intelligence* dan kelas kontrol menggunakan model *Inquiry learning* tanpa bantuan *Artificial Intelligence*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu kelas X-6 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-5 sebagai kelas kontrol.

3.4.Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan *the matching only posttest control group design* karena pada penelitian ini tanpa melakukan pretest tetapi hanya menggunakan *posttest* dan dilakukan dengan membandingkan hasil *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada penelitian ini peneliti menggunakan dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Dimana pada kelompok eksperimen pembelajaran menggunakan model *inquiry learning* berbantuan *Artificial Intelligence*. Sedangkan pada kelompok kontrol pembelajaran menggunakan model *Inquiry learning* tanpa bantuan *Artificial Intelligence*.

Dari hasil *treatment* di kedua kelompok, diperoleh nilai rata-rata *posttest*. Dimana nantinya nilai rata-rata tersebut dibandingkan antara kelas nilai rata-rata *posttest* kelompok kontrol dengan nilai rata-rata *posttest* kelompok eksperimen. Perbandingan tersebut dijadikan faktor penentuan apakah terdapat perbedaan pengaruh keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik dengan menggunakan model *inquiry learning* berbantuan *Artificial Intelligence* dengan yang menggunakan model *inquiry learning* tanpa bantuan *Artificial Intelligence*.

Tabel 3. 2 Desain Penelitian *The Matching Only Posttest Control Group Design*

<i>Treatment group</i>	M	X	O
<i>control group</i>	M	C	O

Sumber: (Fraenkel et al., 2012)

Keterangan:

M : Subjek Penelitian

X : Perlakuan yaitu penerapan model pembelajaran *Inquiry Learning* berbantuan *Artificial Intelligence*.

C : Kontrol yaitu penerapan model pembelajaran *Inquiry Learning* tanpa bantuan *Artificial Intelligence*.

O : Tes akhir (*posttest*)

3.5. Langkah-langkah penelitian

Penelitian yang dilakukan ini terdiri dari tiga tahap yaitu sebagai berikut:

3.5.1. Tahap Persiapan

- 1) Melaksanakan pertemuan secara daring bersama Dewan Bimbingan Skripsi (DBS) pada tanggal 3 agustus 2024 untuk membahas alur pengajuan judul hingga pendaftaran sidang akhir skripsi.
- 2) Pada tanggal 23 agustus 2024 mendapatkan Surat Keterangan (SK) dalam melaksanakan skripsi, serta pembagian dosen pembimbing sekaligus dosen penguji yang disebar melalui *website* biologi unsil.
- 3) Pada tanggal, 30 september 2024 melakukan observasi di sekolah mengenai permasalahan, mewawancarai guru mengenai proses pembelajaran yang dilaksanakan terutama pada mata pelajaran Biologi, serta mempersiapkan judul untuk diajukan.
- 4) Pada tanggal 13 september 2024 mulai melaksanakan bimbingan bersama dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2 mengenai permasalahan yang sudah ditemukan dan untuk pengajuan judul yang dipakai.
- 5) Pada tanggal 19 september 2024 judul telah disetujui oleh dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2.
- 6) Pada tanggal 24 september 2024 kemudian dilanjutkan meminta persetujuan dari Dewan Pembimbing Skripsi (DBS).
- 7) Pada tanggal 21 oktober 2024 melakukan studi pendahuluan untuk keperluan di latar belakang permasalahan.
- 8) Pada bulan oktober – januari menyusun proposal penelitian kemudian melakukan bimbingan bersama dosen pembimbing.
- 9) Pada tanggal 17 februari proposal disetujui oleh dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II, selanjutnya daftar kepada sekretaris jurusan untuk mengikuti ujian seminar proposal.
- 10) Pada tanggal 25 februari 2025 melaksanakan ujian seminar proposal.
- 11) Pada tanggal 3-25 maret 2025 mengerjakan revisi serta rekomendasi dari penguji pada proposal.

- 12) Pada tanggal 26 maret mengajukan proposal hasil revisi dan meminta persetujuan kepada dosen pembimbing untuk melaksanakan pengambilan data ke sekolah.
- 13) Pada tanggal 27 maret 2025 mengurus surat perizinan dari Dekan Fakultas untuk melaksanakan penelitian di SMAN 1 Singaparna.
- 14) Pada tanggal 17 Maret 2025 melakukan validasi instrumen soal kepada validator soal.
- 15) Pada tanggal 9 April 2025 meminta izin kepada pihak sekolah SMAN 1 Singaparna dan guru mata pelajaran biologi kelas X untuk melaksanakan penelitian.



Gambar 3. 1 Pertemuan dengan Guru Mata Pelajaran Biologi Kelas X

Sumber : Dokumentasi Peneliti

- 16) Pada tanggal 10 April 2025 melaksanakan uji coba soal instrumen keterampilan proses sains dan hasil belajar kepada peserta didik kelas XI kemudian menganalisis instrumen soal yang valid dengan menggunakan aplikasi Anates.



Gambar 3. 2 Uji Coba Soal Instrumen

Sumber : Dokumentasi Peneliti

3.5.2. Tahap Pelaksanaan

- 1) Pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen (X-6) menggunakan model *Inquiry learning* berbantuan *Artificial Intelligence*.

a. Pertemuan pertama,

Pertemuan pertama penelitian yaitu hari senin tanggal 14 April 2025 dari pukul 10.15 – 11.45 WIB dengan melaksanakan pembelajaran di kelas eksperimen (X-6) menggunakan model *Inquiry learning* berbantuan *Artificial Intelligence*. Materi yang disampaikan pada pertemuan ini yaitu definisi perubahan lingkungan, faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan, dan jenis pencemaran lingkungan. Kegiatan pembelajaran diawali dengan kegiatan pendahuluan. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar peserta didik, berdoa bersama, dan memeriksa kehadiran peserta didik. Untuk mengaktifkan rasa ingin tahu peserta didik, guru memberikan apersepsi dengan menayangkan gambar yang berisi berita terkini mengenai bencana yang berhubungan dengan materi perubahan lingkungan, sebagaimana terlihat pada gambar 3.3. Selanjutnya guru memberikan motivasi belajar dan menyampaikan tujuan pembelajaran kepada peserta didik. Guru juga menjelaskan langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan yaitu menggunakan model *inquiry learning* dengan bantuan berupa *ChatGPT* sebagai strategi pembelajaran.



Gambar 3. 3 Kegiatan Pendahuluan Pertemuan Pertama di Kelas Eksperimen

Sumber : Dokumentasi Peneliti

Kemudian dilanjutkan pada kegiatan inti, pembelajaran dilaksanakan sesuai sintaks model *inquiry learning* yang meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data (praktikum), menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan. Peserta didik dibagi menjadi lima kelompok dan masing-masing kelompok diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang harus dikerjakan dengan bantuan *ChatGPT*. Pada LKPD juga sudah

terdapat *scan barcode* yang disediakan oleh guru sebagai bantuan kepada peserta didik yang berisi petunjuk atau informasi dari *ChatGPT*. Sehingga peserta didik sendiri dapat memanfaatkan *ChatGPT* untuk mencari informasi, menentukan hipotesis, dan menganalisis data, sebagaimana yang terdapat pada gambar 3.4. Setelah selesai mengerjakan LKPD, guru meminta salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi serta menarik kesimpulan. Kemudian guru memberikan *feedback* dan menambahkan hasil simpulan dari kelompok penyaji.



(a) Kegiatan orientasi



(b) Merumuskan Masalah



(c) Merumuskan Hipotesis



(d) Mengumpulkan Data



(e) Menguji Hipotesis



(f) Menarik Kesimpulan

Gambar 3. 4 Kegiatan Inti Pertemuan Pertama Kelas Eksperimen

Sumber: Dokumentasi Peneliti

Pada kegiatan penutup, dilaksanakan refleksi dan evaluasi. Guru mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengulas kembali materi yang sudah

dipelajari oleh peserta didik. Di akhir pertemuan ini, guru menyampaikan informasi mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Kemudian ditutup dengan do'a.

b. Pertemuan kedua,

Pertemuan kedua penelitian yaitu hari senin tanggal 21 April 2025 dari pukul 10.15 - 11.45 WIB dengan melaksanakan pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan model *Inquiry learning* berbantuan *Artificial Intelligence*. Materi yang disampaikan pada pertemuan ini yaitu dampak pencemaran lingkungan dan upaya mengatasi permasalahan lingkungan.. Pertemuan kedua diawali dengan kegiatan pendahuluan yaitu guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar peserta didik, berdoa bersama, dan memeriksa kehadiran peserta didik. Untuk mengaktifkan rasa ingin tahu peserta didik, guru memberikan apersepsi dengan menayangkan video yang berhubungan dengan materi perubahan lingkungan, sebagaimana terlihat pada gambar 3.5. Selanjutnya guru memberikan motivasi belajar dan menyampaikan tujuan pembelajaran kepada peserta didik. Guru juga menjelaskan langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan yaitu menggunakan model *inquiry learning* dengan bantuan berupa *ChatGPT* sebagai strategi pembelajaran.



Gambar 3. 5 Kegiatan Pendahuluan Pertemuan Kedua di Kelas Eksperimen
Sumber : Dokumentasi Peneliti

Kemudian dilanjutkan pada kegiatan inti, pembelajaran dilaksanakan sesuai sintaks model *inquiry learning* yang meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data (praktikum), menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan. Peserta didik dibagi menjadi lima kelompok dan masing-masing kelompok diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

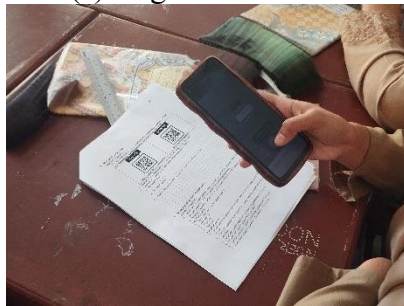
yang harus dikerjakan dengan bantuan *ChatGPT*. Pada LKPD juga sudah terdapat *scan barcode* yang disediakan oleh guru sebagai bantuan kepada peserta didik yang berisi petunjuk atau informasi dari *ChatGPT*. Sehingga peserta didik sendiri dapat memanfaatkan *ChatGPT* untuk mencari informasi, menentukan hipotesis, dan menganalisis data, sebagaimana yang terdapat pada gambar 3.6. setelah selesai mengerjakan LKPD, guru meminta salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi serta menarik kesimpulan. Kemudian guru memberikan *feedback* dan menambahkan hasil simpulan dari kelompok penyaji.



(a) Kegiatan orientasi



(a) Merumuskan Masalah



(b) Merumuskan Hipotesis



(d) Mengumpulkan Data



(e) Menguji Hipotesis



(f) Menarik Kesimpulan

Gambar 3. 6 Kegiatan Inti Pertemuan Kedua Kelas Eksperimen

Sumber: Dokumentasi Peneliti

Pada kegiatan penutup, dilaksanakan refleksi dan evaluasi. Guru mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengulas kembali materi yang sudah dipelajari oleh peserta didik. Di akhir pertemuan ini, guru menyampaikan informasi mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Kemudian ditutup dengan do'a.

c. Pertemuan ketiga

Pertemuan ketiga yaitu pada tanggal 28 April 2025 pukul 10.15 - 11.45 WIB melaksanakan *posttest* keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif di kelas eksperimen seperti terlihat pada gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Kegiatan *Posttest* di Kelas Eksperimen

Sumber: Dokumentasi Peneliti

2) Pelaksanaan pembelajaran di kelas kontrol (X-5) menggunakan model *Inquiry learning* tanpa bantuan *Artificial Intelligence*

a. Pertemuan pertama

Pertemuan pertama penelitian yaitu hari senin tanggal 14 April 2025 dari pukul 07.45 – 09.15 WIB dengan melaksanakan pembelajaran di kelas kontrol menggunakan model *Inquiry learning* tanpa berbantuan *Artificial Intelligence*. Materi yang disampaikan pada pertemuan ini yaitu definisi perubahan lingkungan, faktor penyebab perubahan lingkungan, dan jenis pencemaran lingkungan. Kegiatan pembelajaran diawali dengan kegiatan pendahuluan. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar peserta didik, berdoa bersama, dan memeriksa kehadiran peserta didik. Untuk mengaktifkan rasa ingin tahu peserta didik, guru memberikan apersepsi dengan menayangkan gambar yang berisi berita terkini mengenai bencana yang berhubungan dengan materi perubahan lingkungan, sebagaimana terlihat pada gambar 3.8. Selanjutnya guru

memberikan motivasi belajar dan menyampaikan tujuan pembelajaran kepada peserta didik. Guru juga menjelaskan langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan yaitu menggunakan model *inquiry learning*.



Gambar 3. 8 Kegiatan Pendahuluan Pertemuan Pertama di Kelas Kontrol

Sumber : Dokumentasi Peneliti

Kemudian dilanjutkan pada kegiatan inti, pembelajaran dilaksanakan sesuai sintaks model *inquiry learning* yang meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data (praktikum), menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 3.9. Peserta didik dibagi menjadi lima kelompok dan masing-masing kelompok diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang harus dikerjakan bersama kelompok. Setelah selesai mengerjakan LKPD, guru meminta salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi serta menarik kesimpulan. Kemudian guru memberikan *feedback* dan menambahkan hasil simpulan dari kelompok penyaji.



(a) Kegiatan orientasi



(b) Merumuskan Masalah



(c) Merumuskan Hipotesis



(d) Mengumpulkan Data



(e) Menguji Hipotesis



(f) Menarik Kesimpulan

Gambar 3. 9 Kegiatan Inti Pertemuan Pertama Kelas Kontrol

Sumber: Dokumentasi Peneliti

Pada kegiatan penutup, dilaksanakan refleksi dan evaluasi. Guru mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengulas kembali materi yang sudah dipelajari oleh peserta didik. Di akhir pertemuan ini, guru menyampaikan informasi mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Kemudian ditutup dengan do'a.

b. Pertemuan kedua

Pertemuan kedua penelitian yaitu hari senin tanggal 21 April 2025 dari pukul 07.45 – 09.15 WIB dengan melaksanakan pembelajaran di kelas kontrol menggunakan model *Inquiry learning* tanpa berbantuan *Artificial Intelligence*. Materi yang disampaikan pada pertemuan ini yaitu dampak pencemaran lingkungan dan upaya mengatasi permasalahan lingkungan. Pertemuan kedua diawali dengan kegiatan pendahuluan yaitu guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar peserta didik, berdoa bersama, dan memeriksa kehadiran peserta didik. Untuk mengaktifkan rasa ingin tahu peserta didik, guru memberikan apersepsi dengan menayangkan video yang berhubungan dengan materi perubahan lingkungan, sebagaimana terlihat pada gambar 3.10. Selanjutnya

guru memberikan motivasi belajar dan menyampaikan tujuan pembelajaran kepada peserta didik. Guru juga menjelaskan langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan yaitu menggunakan model *inquiry learning*.



Gambar 3. 10 Kegiatan Pendahuluan Pertemuan Kedua di Kelas Kontrol

Sumber : Dokumentasi Peneliti

Kemudian dilanjutkan pada kegiatan inti, pembelajaran dilaksanakan sesuai sintaks model *inquiry learning* yang meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data (praktikum), menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 3.9. Peserta didik dibagi menjadi lima kelompok dan masing-masing kelompok diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang harus dikerjakan bersama kelompok. Setelah selesai mengerjakan LKPD, guru meminta salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi serta menarik kesimpulan. Kemudian guru memberikan *feedback* dan menambahkan hasil simpulan dari kelompok penyaji.



(a) Kegiatan Orientasi



(b) Merumuskan Masalah



(c) Merumuskan Hipotesis



(d) Mengumpulkan Data



(e) Menguji Hipotesis



(f) Menarik Kesimpulan

Gambar 3. 11 Kegiatan Inti Pertemuan Kedua Kelas Kontrol

Sumber: Dokumentasi Peneliti

Pada kegiatan penutup, dilaksanakan refleksi dan evaluasi. Guru mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengulas kembali materi yang sudah dipelajari oleh peserta didik. Di akhir pertemuan ini, guru menyampaikan informasi mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Kemudian ditutup dengan do'a

c. Pertemuan ketiga

Pertemuan ketiga yaitu pada tanggal 28 April 2025 pukul 07.45 – 09.15 WIB melaksanakan *posttest* keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif di kelas kontrol seperti terlihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12 Kegiatan *Posttest* di Kelas Kontrol

Sumber: Dokumenstasi Peneliti

3.5.3. Tahap akhir atau penyelesaian

- 1) Pada tanggal 7 Mei – 31 Agustus 2025 melakukan pengolahan serta analisis data dari soal-soal yang telah diisi oleh peserta didik untuk mengetahui hasil dari penelitian yang telah dilakukan.
- 2) Pada tanggal 21 September – 9 Oktober 2025 melakukan bimbingan hasil penelitian bersama dosen pembimbing.
- 3) Pada tanggal 10 Oktober 2025 melakukan pendaftaran untuk seminar hasil.
- 4) Pada tanggal 22 Oktober 2025 melaksanakan seminar hasil.
- 5) Pada tanggal 23 Oktober 2025 mengerjakan revisi serta rekomendasi dari penguji pada laporan seminar hasil.
- 6) Pada tanggal 19 November 2025 meminta tanda tangan di lembar revisi kepada dosen penguji.
- 7) Pada tanggal 21 November 2025 melakukan pendaftaran untuk melaksanakan sidang skripsi.
- 8) Pada tanggal 2 Desember 2025 melaksanakan sidang skripsi.

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data menggunakan tes. Soal tes yang digunakan pada penelitian ini berbentuk uraian untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik dan pilihan majemuk untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik. Soal tes dilaksanakan di akhir pertemuan (*posttest*) pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan yang berbeda.

3.7. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2022) instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam atau sosial yang diamati, yang secara khusus disebut variabel penelitian. Instrumen pada penelitian ini berfokus pada indikator kemampuan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik. Tujuan utama penyusunan instrumen ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh penerapan model pembelajaran *inquiry learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap kemampuan keterampilan proses sains serta hasil belajar kognitif peserta didik pada materi perubahan lingkungan.

3.7.1. Konsepsi

Instrumen pada penelitian ini berfokus pada indikator keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif. Hal tersebut untuk mengetahui pengaruh dari *inquiry learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik. Bentuk tes untuk mengukur keterampilan proses sains adalah berupa soal uraian dengan enam indikator yang digunakan yaitu 1) Mengamati, 2) Mengklasifikasi, 3) Merumuskan hipotesis, 4) Merencanakan percobaan, 5) Menginterpretasi data, dan 6) Mengomunikasikan. Adapun kisi-kisi instrumen keterampilan sains dapat dilihat pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Keterampilan Proses Sains

No	Indikator	Materi Soal	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Mengamati	Mengamati jenis, penyebab, dan dampak negatif perubahan lingkungan.	1	Essay
		Mengamati aktivitas yang menimbulkan polusi udara.	2*	Essay
		Mengamati ciri dan perubahan yang terjadi akibat suatu fenomene lingkungan.	3	Essay
2.	Mengklasifikasi	Mengklasifikasikan 3 gambar pencemaran lingkungan berdasarkan jenisnya.	4	Essay
		Mengelompokkan 3 aktivitas manusia berdasarkan dampaknya terhadap lingkungan.	5	Essay
		Mengelompokkan 3 aktivitas manusia ke dalam jenis pencemaran lingkungan.	6*	Essay
3.	Merumuskan hipotesis	Merumuskan hipotesis tentang pengaruh pencemaran air terhadap kondisi organisme air.	7*	Essay
		Merumuskan hipotesis tentang pengaruh pencemaran tanah terhadap kondisi sekitar.	8	Essay
		Merumuskan hipotesis tentang pengaruh sampah terhadap kesuburan tanah.	9	Essay

4.	Merancang percobaan	Merancang percobaan untuk membuktikan dampak sampah plastik terhadap pertumbuhan tanaman.	10*	Essay
		Merancang percobaan untuk membuktikan penggunaan pupuk berlebihan di daerah aliran sungai	11	Essay
		Menentukan variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol dari praktikum.	12	Essay
5.	Menginterpretasi	Menginterpretasi grafik tentang korelasi antara kenaikan konsentrasi CO ₂ dan suhu permukaan bumi.	13	Essay
		Menginterpretasikan data dan menjelaskan dampaknya terhadap lingkungan.	14*	Essay
		Menginterpretasikan penyebab utama kualitas udara di kota besar menurun.	15	Essay
6.	Mengomunikasikan	Mengkonversikan tabel data pengaruh jenis limbah organik terhadap produksi biogas ke dalam diagram.	16	Essay
		Mengkonversikan tabel data hasil penelitian dari pengolahan limbah plastik menjadi BBM.	17*	Essay
		Mengkonversikan tabel data daerah penghasil sampah tertinggi ke dalam diagram.	18	Essay

Sumber: Peneliti

Keterangan: (*) soal yang tidak digunakan

Hasil belajar kognitif yang diperoleh dari materi perubahan lingkungan dibatasi pada jenjang mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5) serta dimensi pengetahuan yang terdiri dari faktual (K1), konseptual (K2), dan prosedural (K3). Adapun kisi-kisi hasil belajar dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Hasil Belajar Kognitif

No	Materi Soal	Dimensi Pengetahuan	Aspek Kognitif					Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	C5	
1	Identifikasi perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar	K1	1*, 2,5					3
		K2	3	4*				2
		K3						0
2	Faktor-faktor perubahan lingkungan	K1	6		8, 9*	10*		4
		K2		7*, 13				2
		K3	11*				12*	2
3	Dampak dari perubahan lingkungan	K1		14, 15, 16*	17*	18	19	6
		K2	20*		21	22		3
		K3				23*		1
4	Upaya penanganan dari perubahan lingkungan	K1		24*	25			2
		K2	26*		29	28	27*	4
		K3			31	30*	32*	3
5	Kasus pencemaran lingkungan	K1	33	35		37		3
		K2		36		38	39	3
		K3		34				1
6	Penyebab pencemaran lingkungan	K1					41	1
		K2	40	42				2
		K3		43*	44*			2
7	Macam-macam pencemaran lingkungan	K1	46*	45,		47	48	4
		K2		49*	50			2
		K3						0
Jumlah soal			11	13	10	9	7	50

Sumber: Peneliti

Keterangan: (*) soal yang tidak digunakan

3.7.2. Uji Coba Instrumen Penelitian

Uji coba instrumen dilaksanakan di kelas XI SMAN 1 Singaparna Tasikmalaya. Uji coba instrumen menggunakan soal keterampilan proses sains dan

hasil belajar peserta didik materi perubahan lingkungan. Uji coba instrumen bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang digunakan dalam penelitian yang meliputi validitas dan reliabilitas.

a. Uji Validitas

Validitas instrumen membahas mengenai pilihan bagi pembuat alat tes untuk mengevaluasi kelayakan instrumen yang digunakan, sehingga hasil dari instrumen tersebut memberikan instrumen yang jelas tentang ketercapaian keberhasilan pembelajaran (Siswanto, 2014). Oleh karena itu, uji validitas instrumen dilakukan dengan *software* Anates V.4 for windows dan digunakan untuk menentukan apakah instrumen soal yang digunakan valid atau tidak valid yang bertujuan untuk mengukur nilai yang ingin diukur pada instrumen tersebut. Hasil uji validitas dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3. 5 Hasil Uji Validitas Soal Keterampilan Proses Sains

Butir Soal	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
1	0,439	Signifikan	Soal digunakan
2	0,001	-	Soal tidak digunakan
3	0,597	Sangat Signifikan	Soal digunakan
4	0,501	Signifikan	Soal digunakan
5	0,603	Sangat Signifikan	Soal digunakan
6	0,034	-	Soal tidak digunakan
7	0,137	-	Soal tidak digunakan
8	0,505	Signifikan	Soal digunakan
9	0,611	Sangat Signifikan	Soal digunakan
10	0,370	-	Soal tidak digunakan
11	0,589	Sangat Signifikan	Soal digunakan
12	0,622	Sangat Signifikan	Soal digunakan
13	0,636	Sangat Signifikan	Soal digunakan
14	0,532	Signifikan	Soal digunakan
15	0,332	-	Soal tidak digunakan
16	0,676	Sangat Signifikan	Soal digunakan
17	0,377	-	Soal tidak digunakan
18	0,506	Signifikan	Soal digunakan

Sumber : Hasil Anates

Berdasarkan tabel di atas, hasil analisis validitas butir soal menggunakan *software Anates v.4 for windows* dari 18 butir soal terdapat 12 soal yang digunakan dalam penelitian dengan kriteria signifikan dan sangat signifikan yaitu butir soal nomor 1, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, dan 18. Adapun untuk hasil validasi menggunakan *software Anates v.4 for windows* pada instrument hasil belajar kognitif dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut

Tabel 3. 6 Hasil Uji Validitas Soal Hasil Belajar

Butir Soal	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
1	0,084	-	Soal tidak digunakan
2	0,291	Signifikan	Soal digunakan
3	0,609	Sangat Signifikan	Soal digunakan
4	-0,188	-	Soal tidak digunakan
5	0,303	Signifikan	Soal digunakan
6	0,818	Sangat Signifikan	Soal digunakan
7	0,267	-	Soal tidak digunakan
8	0,348	Signifikan	Soal digunakan
9	-0,271	-	Soal tidak digunakan
10	0,159	-	Soal tidak digunakan
11	-0,128	-	Soal tidak digunakan
12	0,109	-	Soal tidak digunakan
13	0,637	Sangat Signifikan	Soal digunakan
14	0,609	Sangat Signifikan	Soal digunakan
15	0,400	Sangat Signifikan	Soal digunakan
16	0,261	-	Soal tidak digunakan
17	0,068	-	Soal tidak digunakan
18	0,546	Sangat Signifikan	Soal digunakan
19	0,642	Sangat Signifikan	Soal digunakan
20	0,161	-	Soal tidak digunakan
21	0,818	Sangat Signifikan	Soal digunakan
22	0,565	Sangat Signifikan	Soal digunakan
23	0,267	-	Soal tidak digunakan

24	0,262	-	Soal tidak digunakan
25	0,425	Sangat Signifikan	Soal digunakan
26	0,148	-	Soal tidak digunakan
27	0,037	-	Soal tidak digunakan
28	0,716	Sangat Signifikan	Soal digunakan
29	0,642	Sangat Signifikan	Soal digunakan
30	-0,021	-	Soal tidak digunakan
31	0,637	Sangat Signifikan	Soal digunakan
32	0,241	-	Soal tidak digunakan
33	0,499	Sangat Signifikan	Soal digunakan
34	0,818	Sangat Signifikan	Soal digunakan
35	0,408	Sangat Signifikan	Soal digunakan
36	0,442	Sangat Signifikan	Soal digunakan
37	0,680	Sangat Signifikan	Soal digunakan
38	0,716	Sangat Signifikan	Soal digunakan
39	0,471	Sangat Signifikan	Soal digunakan
40	0,582	Sangat Signifikan	Soal digunakan
41	0,588	Sangat Signifikan	Soal digunakan
42	0,487	Sangat Signifikan	Soal digunakan
43	0,007	-	Soal tidak digunakan
44	0,070	-	Soal tidak digunakan
45	0,405	Sangat Signifikan	Soal digunakan
46	0,267	-	Soal tidak digunakan
47	0,548	Sangat Signifikan	Soal digunakan
48	0,449	Sangat Signifikan	Soal digunakan
49	-0,067	-	Soal tidak digunakan
50	0,630	Sangat Signifikan	Soal digunakan

Sumber: Hasil Anates

Hasil analisis validitas butir soal menggunakan *software Anates v.4 for windows* untuk soal pilihan majemuk dari 50 butir soal terdapat 30 butir soal yang digunakan dalam kategori signifikan dan sangat signifikan yaitu butir soal nomor 2, 3, 5, 6, 8, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 25, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 48, dan 50.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk pengujian indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu instrumen dapat dipercaya atau diandalkan. Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur nilai tingkat ketepatan, stabilitas dan akurasi sebuah instrumen. Suatu tes dapat dikatakan reliabilitas tinggi apabila hasil tes memberikan hasil yang tetap atau tidak berubah-ubah. Untuk mengetahui reliabilitas suatu soal dapat menggunakan *Software Anates V.4 for windows*.

Tabel 3. 7 Kriteria Koefisien Reliabilitas Instrumen

Koefisien Reliabilitas	Korelasi
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat Rendah

Sumber: Guilford (Sugiharni & Setiasih, 2018)

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis butir soal menggunakan *Software Anates V.4 for windows* pada soal uraian keterampilan proses sains diperoleh r sebesar 0,85 yang berada di antara $0,80 \leq r < 1,00$ yang menyatakan bahwa tes yang diberikan tingkat reliabilitasnya sangat tinggi. Sedangkan perolehan r pada uji hasil belajar kognitif sebesar 0,88 yang menunjukkan reliabilitasnya sangat tinggi.

3.8. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Hasil tes keterampilan proses sains dan hasil belajar di kelas eksperimen dan kelas kontrol merupakan sumber data dari penelitian ini. Langkah-langkah berikut ini digunakan untuk mengolah dan menganalisis data:

3.8.1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data tes keterampilan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif berdistribusi normal atau tidak, dengan kriteria signifikansi di atas 0,05. Data yang di uji meliputi data *posttest* dari kelas kontrol dan data *posttest* dari kelas eksperimen. Uji normalitas pada penelitian

ini dilakukan dengan Uji *Kolmogorov smirnov* yang dibantu oleh *software* SPSS 25 *for windows*.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan apakah data hasil tes keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif mempunyai varians yang homogen atau tidak, dengan kriteria signifikansi di atas 0,05. Data yang diuji meliputi data *posttest* dari kelas kontrol dan data *posttest* dari kelas eksperimen. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan Uji *Levene* Statistik yang dibantu oleh *software* SPSS 25 *for windows*.

3.8.2. Uji Hipotesis

Apabila hasil uji prasyarat analisis menyatakan data berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji t. Uji yang dilakukan pada penelitian ini yaitu *t-test independent*. Tujuannya untuk membandingkan rata-rata dua sampel yang tidak terikat atau independent. Namun jika tidak memenuhi kaidah prasyarat uji parametrik maka akan dianalisis dengan uji U Mann-Whitney. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan SPSS versi 25 *for windows*.

3.9. Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1. Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X SMA Negeri 1 Singaparna. Waktu persiapan, pelaksanaan, hingga penyelesaian di mulai dari bulan September 2024 sampai bulan Mei 2025. Waktu penelitian secara lebih rinci disajikan pada tabel 3.8

Tabel 3. 8 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Bulan						
		September 2024	Oktober 2024	November 2024	Desember 2024	Januari 2025	Februari 2025	Maret 2025
1	Mendapat SK bimbingan skripsi							
2	Mencari permasalahan penelitian							

3	Mengajukan judul/masalahan penelitian							
4	Menyusun dan bimbingan proposal							
5	Revisi proposal							
6	Ujian proposal							
7	Penyempurnaan proposal							
8	Persiapan penelitian							

No	Kegiatan	Bulan								
		April 2025	Mei 2025	Juni 2025	Juli 2025	Ags 2025	Sept 2025	Okt 2025	Nov 2025	Des 2025
9	Melaksanakan penelitian									
10	Pengolahan data									
11	Menyusun dan bimbingan hasil penelitian									
12	Sidang seminar hasil									
13	Perbaikan hasil penelitian									
14	Sidang skripsi									
15	Perbaikan Skripsi									

3.9.2. Tempat penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Singaparna. Alamatnya yaitu Jl.Pahlawan KH. Z Musthafa, Kecamatan Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat, 46416. Dokumentasi tempat penelitian dapat dilihat pada gambar 3.13



Gambar 3. 13 Tempat Penelitian
Sumber: Dokumentasi peneliti