

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *pre-experiment* dengan desain penelitian *one group pre-test and post-test*, dipilih sebagai respons terhadap keterbatasan sumber daya yang ada. Desain penelitian ini mengukur keberhasilan perlakuan dengan melihat perubahan yang terjadi pada subjek dari sebelum (*pre-test*) hingga sesudah (*post-test*) perlakuan, tanpa menggunakan kelompok kontrol sebagai perbandingan tambahan. Berikut disajikan desain penelitian ini pada sebuah tabel.

Tabel 3. 1 Desain *One Group Pre-test Post-test*

KELAS EKSPERIMEN	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
---------------------	----------------	---	----------------

(Sugiyono, 2022)

Keterangan:

- O<sub>1</sub> : Diberikan *pre test* kemampuan berpikir kritis sebelum perlakuan diberikan
- O<sub>2</sub> : Diberikan *post test* kemampuan berpikir kritis setelah perlakuan diberikan
- X : Diberikan perlakuan eksperimen berupa penggunaan pembelajaran inkuiri berbasis web pada materi perubahan lingkungan

### 3.2 Populasi dan Sampel

Penelitian ini memfokuskan pada siswa kelas X SMA. Dilakukan *purposive sampling* untuk penentuan sampel, hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa kelas memiliki kriteria yang peneliti tetapkan. Dalam melakukan *purposive sampling*, peneliti secara selektif memilih sampel yang memenuhi kriteria yang ditetapkan sebelumnya, seperti kemampuan teknologi yang diharapkan. Dengan demikian, sampel yang diambil merupakan representasi yang tepat dari populasi yang diteliti,

yaitu siswa kelas X dengan kemampuan teknologi yang memadai. Tidak hanya itu, pertimbangan lainnya adalah kelas yang dipilih harus kelas yang belum pernah menerima pembelajaran tentang perubahan lingkungan. Proses seleksi sampel ini memungkinkan peneliti untuk fokus pada kelompok subjek yang relevan dengan pertanyaan penelitian, sehingga memperkuat validitas hasil yang diperoleh.

### **3.3 Definisi Operasional**

#### **3.3.1 Model inkuiri berbasis web**

Model inkuiri berbasis web adalah model pembelajaran inkuiri yang memanfaatkan web (*google sites*) sebagai platform utama. Model pembelajaran ini akan membimbing siswa untuk berinkuiri menggunakan sumber daya online. Web yang digunakan akan berisi serangkaian kegiatan peserta didik untuk berinkuiri dan melatih kemampuan berpikir kritisnya pada materi perubahan lingkungan yang didukung dengan bantuan *AI Chatbot* dan virtual laboratorium yang dikembangkan sendiri oleh peneliti untuk membantu verifikasi hasil penelitian siswa. Dengan kata lain, penelitian ini akan mengintegrasikan sintak inkuiri ke dalam sebuah web yang dibuat melalui *google sites* dan dilengkapi dengan fitur-fitur pendukung proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, kelayakan web pembelajaran inkuiri divalidasi oleh dosen ahli media pembelajaran, dosen penguji, dan juga guru biologi. Validasi tersebut diperoleh dari angket penilaian.

#### **3.3.2 Kemampuan Berpikir kritis siswa**

Kemampuan berpikir kritis siswa adalah kemampuan yang di dalamnya terdapat enam keterampilan yang diadaptasi dari indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione (2016). Indikator kemampuan berpikir kritis tersebut, yaitu keterampilan interpretasi, analisis, kesimpulan, evaluasi, menjelaskan, dan regulasi diri. Keenam keterampilan ini akan dinilai dengan soal berbentuk uraian yang hasilnya akan dikategorisasi sesuai kategori CCTST untuk menarik kesimpulan apakah siswa tersebut sudah memiliki kemampuan berpikir kritis yang tinggi atau belum.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Untuk mendapatkan data utama mengenai kemampuan berpikir kritis siswa, peneliti menggunakan instrumen berupa tes dalam bentuk uraian. Tes ini dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman dan kemampuan siswa dalam berpikir kritis sebelum dan sesudah mereka menggunakan web inkuiri. Selain tes uraian, penelitian ini juga menggunakan instrumen non-tes berupa angket. Angket ini digunakan untuk menilai web inkuiri yang telah dibuat, memastikan bahwa web tersebut efektif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Selain itu, angket juga digunakan untuk mengumpulkan respons siswa terhadap kegiatan belajar yang telah mereka lalui, memberikan wawasan tambahan mengenai pengalaman belajar mereka dan bagaimana web inkuiri dapat mempengaruhi motivasi serta keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.

Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian

No.	Data	Jenis Instrumen	Bentuk Instrumen	Sumber Data
1.	Kemampuan berpikir kritis siswa	Tes	Uraian	Siswa
2.	Kelayakan web inkuiri	Non tes	Angket	Dosen ahli, dosen pembimbing, guru biologi
3.	Respons siswa terhadap kegiatan belajar menggunakan web inkuiri	Non tes	Angket	Siswa

### 3.4.1 Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis menurut (Facione, 2016) soal-soal uraian dikembangkan dari enam indikator tersebut. Setiap satu indikator, dikembangkan menjadi dua soal. Soal-soal ini dibuat sesuai dengan contoh-contoh kegiatan pada setiap indikatornya. Misalnya, pada indikator interpretasi, peneliti mengambil contoh kegiatan interpretasi, yaitu menjelaskan arti dari tanda, bagan, tabel atau grafik. Secara sederhana akan diuraikan dalam bentuk Tabel 3.3. Bentuk soal secara lengkap terdapat pada Lampiran A.1.

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

No.	Indikator	Kegiatan Berpikir Kritis	No. Soal
1.	Interpretasi	Menjelaskan arti dari tanda, bagan, tabel, atau grafik.	1 dan 9
2.	Analisis	Menemukan kesamaan dan perbedaan antara dua pendekatan untuk menyelesaikan suatu masalah.	4
		Mengidentifikasi pernyataan utama dalam sebuah surat kabar dan menelusuri berbagai alasan yang diberikan penulis untuk mendukung pernyataan tersebut	12
3.	Inferensi	Memprediksi apa yang akan terjadi selanjutnya berdasarkan kekuatan yang bekerja dalam situasi tertentu	3 dan 10
4.	Evaluasi	Menilai dukungan bukti terhadap kesimpulan	2 dan 7
5.	Ekplanasi	Menentukan faktor penilaian	5
		Menyusun grafik	8
6.	Regulasi Diri	Mengevaluasi pandangan pribadi pada isu kontroversial	6 dan 11

Tabel 3. 4 Rubrik Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis

<b>Indikator Berpikir Kritis</b>	<b>Kegiatan Berpikir Kritis</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Skor</b>
Interpretasi	Menjelaskan arti dari tanda, bagan, tabel, atau grafik.	Diberikan tabel data kematian kutu air di berbagai konsentrasi, siswa dapat memberikan dua interpretasi yang sesuai dengan tabel yang disajikan.	1	3: untuk yang menuliskan dua interpretasi dengan tepat.
		Berdasarkan grafik yang dibuat oleh siswa pada soal nomor delapan, siswa dapat memberikan dua interpretasi yang sesuai dengan grafik tersebut.	9	3: untuk yang menuliskan dua interpretasi dengan tepat.
Analisis	Menemukan kesamaan dan perbedaan antara dua pendekatan untuk menyelesaikan suatu masalah.	Diberikan dua wacana terkait solusi preventif pencemaran air, siswa dapat menganalisis persamaan dan perbedaan dari kedua solusi tersebut	4	5: untuk yang menjawab dua persamaan dan dua perbedaan dengan tepat.
	Mengidentifikasi pernyataan utama dalam sebuah surat kabar dan menelusuri berbagai alasan yang diberikan penulis untuk mendukung pernyataan tersebut	Diberikan dua argumen yang bertentangan, siswa dapat menganalisis alasan kedua argumen tersebut dianggap benar	12	3: untuk yang menuliskan dua analisis alasan yang mendukung argumen.

<b>Indikator Berpikir Kritis</b>	<b>Kegiatan Berpikir Kritis</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Skor</b>
		oleh masing-masing pihak.		
Inferensi	Memprediksi apa yang akan terjadi selanjutnya berdasarkan kekuatan yang bekerja dalam situasi tertentu	Disajikan tabel data kematian kutu air di berbagai konsentrasi, siswa dapat memprediksi apa yang akan terjadi terkait data jumlah kematian kutu air sesuai dengan pola data pada tabel tersebut.	3	3: untuk yang memberikan prediksi dengan tepat dan mampu menjelaskan keterkaitan prediksinya dengan data pada tabel.
		Disajikan sebuah fenomena di mana setiap minggunya air sungai mengalami kenaikan persentase pencemaran air, siswa, dapat memberikan prediksi keadaan sungai di masa mendatang apabila tidak ada penanganan pencemaran air.	10	2: untuk yang memberikan prediksi dengan tepat.
Evaluasi	Menilai dukungan bukti terhadap kesimpulan	Diberikan sebuah kalimat kesimpulan mengenai pola data pada tabel, siswa dapat mengevaluasi	2	3: untuk yang memberi penilaian dengan tepat dan alasan yang logis.

<b>Indikator Berpikir Kritis</b>	<b>Kegiatan Berpikir Kritis</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Skor</b>
		apakah kesimpulan tersebut sudah bersesuaian dengan bukti yang ada.		
		Diberikan infografik yang berisi tentang target pemerataan akses air bersih dan kesimpulan terhadap informasi yang disampaikan grafik tersebut, siswa dapat mengevaluasi apakah kesimpulan tersebut sudah bersesuaian dengan bukti yang ada.	7	3: untuk yang memberi penilaian dengan tepat dan alasan yang logis.
Eksplanasi	Menentukan faktor penilaian	Disajikan kalimat yang menyatakan sebuah keunggulan dari sebuah solusi preventif pencemaran air, siswa dapat menjelaskan faktor apa saja yang menyebabkan solusi tersebut dianggap unggul dibandingkan solusi yang lain.	5	3: untuk yang menjelaskan satu keunggulan dengan tepat dan menjelaskan makna solusi yang menyeluruh.

<b>Indikator Berpikir Kritis</b>	<b>Kegiatan Berpikir Kritis</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Skor</b>
	Menyusun grafik	Disajikan sebuah fenomena di mana setiap minggunya air sungai mengalami kenaikan persentase pencemaran air, siswa dapat menyusun grafik yang sesuai dari data yang ditunjukkan dari fenomena tersebut	8	6: untuk yang bisa menentukan jenis grafik, judul grafik, keterwakilan sumbu x, keterwakilan data sumbu y, axis label x, dan axis label y yang sesuai dengan fenomena yang dijelaskan pada soal.
Regulasi diri	Mengevaluasi pandangan pribadi pada isu kontroversial	Disajikan sebuah fenomena tentang kontaminasi air minum di Indonesia, siswa dapat mengevaluasi berbagai sudut pandang terkait isu tersebut lalu mampu menjelaskan tiga tindakan apa yang seharusnya mereka perbuat untuk menanggapi isu tersebut	6	4: untuk yang bisa menjelaskan tiga tindakan yang dapat dilakukan mereka sebagai siswa dalam menghadapi isu kontaminasi air minum.
		Disajikan sebuah fenomena di mana setiap minggunya air	11	4: untuk yang bisa menjelaskan tiga tindakan

Indikator Berpikir Kritis	Kegiatan Berpikir Kritis	Indikator Soal	No. Soal	Skor
		sungai mengalami kenaikan persentase pencemaran air, siswa dapat mengevaluasi berbagai sudut pandang terkait isu tersebut lalu mampu menjelaskan tiga tindakan apa yang seharusnya mereka perbuat untuk menanggapi isu tersebut		yang dapat dilakukan mereka sebagai siswa dalam menghadapi isu pencemaran air sungai.

### 3.4.1.1 Uji kelayakan instrumen berpikir kritis

Instrumen yang sudah disusun oleh peneliti, terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk diberikan penilaian dan pemberian masukan terhadap instrumen tersebut. Setelah melalui penilaian dan melakukan revisi sesuai arahan dosen pembimbing, instrumen diberikan kepada siswa yang bukan termasuk ke dalam sampel penelitian. Hal ini bertujuan untuk menguji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan juga tingkat kesukaran setiap soalnya. Data yang akan diuji berasal dari hasil pengerjaan tes kemampuan berpikir kritis dengan melibatkan tiga puluh siswa kelas X SMA yang bukan termasuk sampel penelitian. Uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dilakukan menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Setelah itu, hasil uji akan dikategorikan sesuai dengan besar nilainya.

## a. Uji validitas

Dilakukan uji validitas bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen soal *pre-test* dan *post-test* dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan. Hasil uji akan dikategorisasi sesuai dengan tabel kategori uji validitas, yaitu Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Kategori Nilai Uji Validitas

<b>Rentang Nilai</b>	<b>Kategori</b>
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2014)

## b. Uji reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen yang dipakai konsisten dalam mengukur kemampuan berpikir kritis, menghasilkan data yang stabil dan dapat dipercaya dari waktu ke waktu atau dalam kondisi yang berbeda. Selanjutnya, hasil uji akan dikategorisasi sesuai dengan Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kategori Nilai Uji Reliabilitas

<b>Rentang Nilai</b>	<b>Kategori</b>
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2014)

c. Uji daya pembeda

Uji daya pembeda digunakan untuk menentukan seberapa baik suatu butir tes (item) dapat membedakan antara peserta yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah dalam aspek berpikir kritis. Hasil uji nantinya akan dikategorisasi sesuai dengan tabel kategori uji daya pembeda, yaitu Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Kategori Nilai Uji Daya Pembeda

<b>Rentang Nilai</b>	<b>Kategori</b>
0,00 – 0,20	Buruk
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat baik

(Arikunto, 2014)

d. Uji tingkat kesukaran

Uji tingkat kesukaran (*difficulty level testing*) digunakan untuk menentukan seberapa sulit atau mudah suatu tes atau soal tertentu. Pada penelitian ini, hasil uji tingkat kesukaran akan dikategorikan sesuai dengan Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Kategori Nilai Uji Tingkat Kesukaran

<b>Rentang Nilai</b>	<b>Kategori</b>
0,00	Terlalu sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu mudah

(Arikunto, 2014)

### 3.4.1.2 Keputusan penggunaan item instrumen berpikir kritis

Setelah melalui uji kelayakan, setiap item soal akan dianalisis apakah item tersebut dapat digunakan untuk penelitian, atau harus direvisi terlebih dahulu, atau bahkan harus ditolak. Keputusan tersebut mengacu pada klasifikasi kualitas item soal pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Klasifikasi Kualitas Item Soal

Klasifikasi	Kriteria Penilaian
Diterima	Apabila: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Validitas <math>\geq 0,40</math></li> <li>2. Daya pembeda <math>\geq 0,40</math></li> <li>3. Tingkat kesukaran <math>0,25 \leq P \leq 0,80</math></li> </ol>
Direvisi	Apabila: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daya pembeda <math>\geq 0,40</math> ; tingkat kesukaran <math>P &lt; 0,25</math> atau <math>P &lt; 0,80</math>; tetapi validitas <math>\geq 0,40</math></li> <li>2. Daya pembeda <math>&lt; 0,40</math>; tingkat kesukaran <math>0,25 \leq P \leq 0,80</math> tetapi validitas <math>\geq 0,40</math></li> <li>3. Daya pembeda <math>&lt; 0,40</math>; tingkat kesukaran <math>0,25 \leq P \leq 0,80</math> tetapi validitas antara 0,20 sampai dengan 0,40</li> </ol>
Ditolak	Apabila: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daya pembeda <math>&lt; 0,40</math>: tingkat kesukaran <math>P &lt; 0,25</math> atau <math>p &gt; 0,80</math></li> <li>2. Validitas <math>&lt; 0,20</math></li> <li>3. Daya pembeda <math>&lt; 0,40</math> dan validitas <math>P &lt; 0,40</math></li> </ol>

Tabel 3. 10 Hasil Analisis Item Soal Berpikir Kritis

No. soal	Indikator	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keputusan
		Korelasi	Ket.	Indeks	Ket.	Nilai	Ket.	
1.	Interpretasi	0,739	Tinggi	0,661	Baik	0,667	Sedang	Diterima
2.	Evaluasi	0,728	Tinggi	0,636	Baik	0,710	Mudah	Diterima
3.	Inferensi	0,588	Cukup	0,472	Baik	0,743	Mudah	Diterima
4.	Analisis	0,659	Tinggi	0,504	Baik	0,734	Mudah	Diterima
5.	Eksplanasi	0,664	Tinggi	0,528	Baik	0,690	Sedang	Diterima
6.	Regulasi diri	0,302	Rendah	0,143	Jelek	0,768	Mudah	Direvisi
7.	Evaluasi	0,158	Sangat Rendah	0,009	Jelek	0,643	Sedang	Ditolak
8.	Eksplanasi	0,271	Rendah	0,084	Jelek	0,606	Sedang	Direvisi
9.	Interpretasi	0,678	Tinggi	0,558	Baik	0,700	Sedang	Diterima
10.	Inferensi	-0,270	-	-0,291	-	0,985	Mudah	Ditolak
11.	Regulasi diri	0,128	Sangat Rendah	-0,030	-	0,900	Mudah	Ditolak
12.	Analisis	0,623	Tinggi	0,490	Baik	0,733	Mudah	Diterima
<b>Reliabilitas: 0,706; Kategori: Tinggi</b>								

Berdasarkan Tabel 3.10 dapat diketahui bahwa terdapat tujuh item soal yang dapat digunakan, dua item soal yang harus direvisi, dan tiga item soal yang ditolak. Dari hasil tersebut, peneliti mengambil hanya enam soal saja yang mewakili enam indikator kemampuan berpikir kritis. Item soal yang dipilih adalah nomor 1, mewakili indikator interpretasi. Nomor 2, mewakili indikator evaluasi. Nomor 3, mewakili indikator inferensi. Nomor 5, mewakili indikator eksplanasi. Nomor 6, mewakili indikator regulasi diri. Nomor 12, mewakili indikator analisis.

Keputusan memilih nomor 6 sebagai yang mewakili indikator regulasi diri, dikarenakan cadangan item soal lainnya, yaitu nomor 11 tidak dapat digunakan (ditolak). Keputusan nomor 12 sebagai yang mewakili indikator analisis, meskipun ada item soal lain yang dapat digunakan, yaitu nomor 4 yang sama-sama berisi indikator analisis, karena menurut peneliti soal nomor 12 lebih minim dalam memakan waktu pengerjaan soal. Hal ini dikarenakan artikel atau bacaan yang dimunculkan untuk keperluan soal tersebut lebih ringkas dibanding dengan soal nomor 4. Selanjutnya, alasan kenapa nomor 9 tidak digunakan oleh peneliti, karena indikator interpretasi sudah terwakili oleh nomor 1.

### 3.4.2 Kelayakan Web Inkuiri

Web inkuiri yang dibuat oleh peneliti, dinilai kelayakannya sebelum digunakan untuk pembelajaran. Penilaian kelayakan dinilai oleh dosen ahli media pembelajaran, dosen pembimbing, dan guru biologi. Penilaian diberikan melalui pengisian angket berskala satu sampai empat. Contoh hasil penilaian web oleh dosen ahli media ada pada Lampiran A.6. Selanjutnya, dilakukan analisis untuk mengetahui kelayakan setiap indikatornya. Hasil penilaian kelayakan web inkuiri dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 11 Kategori Kelayakan Web Inkuiri

Persentase	Kategori
$85\% \leq N$	Sangat layak
$70\% \leq N < 85\%$	Layak
$50\% \leq N < 70$	Kurang layak
$N < 50\%$	Layak

(Khairiyah, 2018)

Tabel 3. 12 Hasil Penilaian Kelayakan Web Inkuiri

No.	Indikator	Nilai (%)	Kategori
1.	Materi pembelajaran	89	Sangat layak
2.	Aksesibilitas informasi	86	Sangat layak
3.	Alat dan fitur	90	Sangat layak
4.	Interaktivitas	86	Sangat layak
5.	Keterlibatan siswa	81	Layak
6.	Respons siswa	83	Layak
7.	Pengembangan kemampuan berpikir kritis	89	Sangat layak
8.	Peningkatan motivasi belajar	86	Sangat layak
9.	Evaluasi pengguna	85	Sangat layak
<b>Rata-rata nilai</b>		<b>86</b>	<b>Sangat layak</b>

Berdasarkan Tabel 3.12 dapat diketahui bahwa setiap indikator mendapatkan penilaian yang positif, yaitu berada pada kategori “Layak” dan “Sangat layak”. Ini berarti web dapat digunakan dalam penelitian. Hasil yang baik

ini, dikarenakan produk yang dinilai sudah melewati masa bimbingan bersama dosen pembimbing dan juga dosen ahli media pembelajaran. Saran dan masukan dari pihak tersebut, menjadi catatan penting untuk peneliti dalam mengembangkan web inkuiri. Detail rekapitulasi penilaian dapat dilihat pada Lampiran C.6.

### 3.4.3 Angket Respons Siswa

Selain mengumpulkan data mengenai kemampuan berpikir kritis siswa, peneliti juga mengumpulkan data respons siswa terhadap proses pembelajaran dan penggunaan web inkuiri. Data ini akan memberikan wawasan tambahan mengenai pengalaman belajar siswa dan bagaimana web inkuiri dapat mempengaruhi motivasi serta keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Angket respons siswa terdiri dari tiga puluh item pernyataan. Banyaknya item ditujukan untuk mewadahi respons siswa agar hasil angket bersifat lebih objektif. Penilaian angket dilakukan dengan skala 1-4, yaitu rentang sangat setuju sampai sangat tidak setuju. Rekapitulasi angket respons siswa dapat dilihat lebih rinci pada Lampiran C.5.

Tabel 3. 13 Kisi-kisi Angket Respons Siswa

No.	Indikator	Jenis Pernyataan		Jumlah Butir Soal
		Positif	Negatif	
1.	Materi pembelajaran	2	1	3
2.	Aksesibilitas informasi	1	2	3
3.	Alat dan fitur	2	2	4
4.	Interaktivitas	2	1	3
5.	Keterlibatan siswa	1	2	3
6.	Respons siswa	2	2	4
7.	Pengembangan kemampuan berpikir kritis	2	1	3
8.	Peningkatan motivasi belajar	1	2	3
9.	Evaluasi pengguna	2	2	4

Setelah mendapatkan data, dilakukannya pengolahan data dengan cara pengkodean, pembersihan data, dan *tabulating*. Setelah itu dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor mentah yang diperoleh siswa}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria respons siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 14 Kategori Respons Siswa

Persentase	Kategori
$85\% \leq RS$	Sangat positif
$70\% \leq RS < 85\%$	Positif
$50\% \leq RS < 70$	Kurang positif
$RS < 50\%$	Tidak positif

(Khairiyah, 2018)

### 3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini akan terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan dan tahap pasca pelaksanaan. Lebih rinci akan dijelaskan sebagai berikut.

#### 3.5.1 Tahap perencanaan

Tahap perencanaan adalah tahap awal yang sangat penting dalam proses penelitian. Tahap ini melibatkan berbagai langkah untuk merancang dan mengatur penelitian secara sistematis dan terstruktur. Berikut adalah langkah-langkah perencanaan yang dilakukan:

1. Melakukan studi literatur terkait web inkuiri dan kemampuan berpikir kritis. Peneliti mengkaji berbagai literatur dengan judul seputar web inkuiri dan kemampuan berpikir kritis.
2. Merancang sebuah penelitian sesuai dengan hasil studi literatur yang sudah dilaksanakan. Setelah melakukan studi literatur, peneliti mulai merumuskan masalah yang ingin dikajinya dan menentukan tujuan dari kegiatan penelitiannya.

3. Melakukan observasi dan perizinan ke sekolah yang dijadikan tempat penelitian. Kegiatan ini bertujuan untuk penyesuaian sampel dan durasi pengambilan data yang peneliti lakukan di sekolah.
4. Membuat modul ajar dan web inkuiri. Kegiatan ini dilakukan secara simultan, karena isi dari web inkuiri harus mewadahi kegiatan yang akan dilaksanakan selama pembelajaran.
5. Membuat instrumen untuk mendapatkan data kemampuan berpikir kritis siswa. Peneliti mendiskusikan setiap proses dari membuat instrumen bersama dengan dosen pembimbing, untuk menghasilkan sebuah instrumen yang tepat untuk mendapatkan data yang sesuai dengan tujuan penelitian.
6. Melakukan uji validitas terhadap web dan instrumen. Sebelum digunakan pada saat penelitian berlangsung, web dan instrumen diuji terlebih dahulu agar layak digunakan.
7. Perbaiki web berdasarkan masukan dari para ahli dan revisi instrumen yang sudah mendapatkan hasil uji validitas. Apabila hasil dari uji validitas tersebut masih terdapat kekurangan, maka peneliti akan merevisi sesuai dengan masukan yang didapat dari dosen pembimbing.
8. Melakukan perkenalan terhadap siswa mengenai pembelajaran yang akan diberlakukan di kelas mereka dan membagi kelompok untuk pembelajaran yang dimaksud. Kegiatan ini bertujuan untuk menyiapkan siswa agar ketika pelaksanaan mereka tidak kebingungan.

### **3.5.2 Tahap pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan adalah tahap di mana peneliti melakukan penelitiannya, mulai dari mengenakan perlakuan dan pengambilan data penelitiannya. Penelitian ini dilaksanakan selama dua kali pertemuan dengan jeda selama satu minggu antar pertemuannya. Secara garis besar kegiatan penelitian dilakukan sebagai berikut. Lebih lengkap bisa dilihat pada modul ajar di bagian Lampiran B.1.

Pertemuan pertama :

1. Pengenalan web inkuiri kepada siswa.
2. Siswa melakukan *pre-test* kemampuan berpikir kritis.
3. Penyampaian materi pendahuluan, yaitu tentang pencemaran air.
4. Menjelaskan contoh kegiatan inkuiri.
5. Menugaskan siswa untuk merancang penelitian mandiri.

Pertemuan kedua:

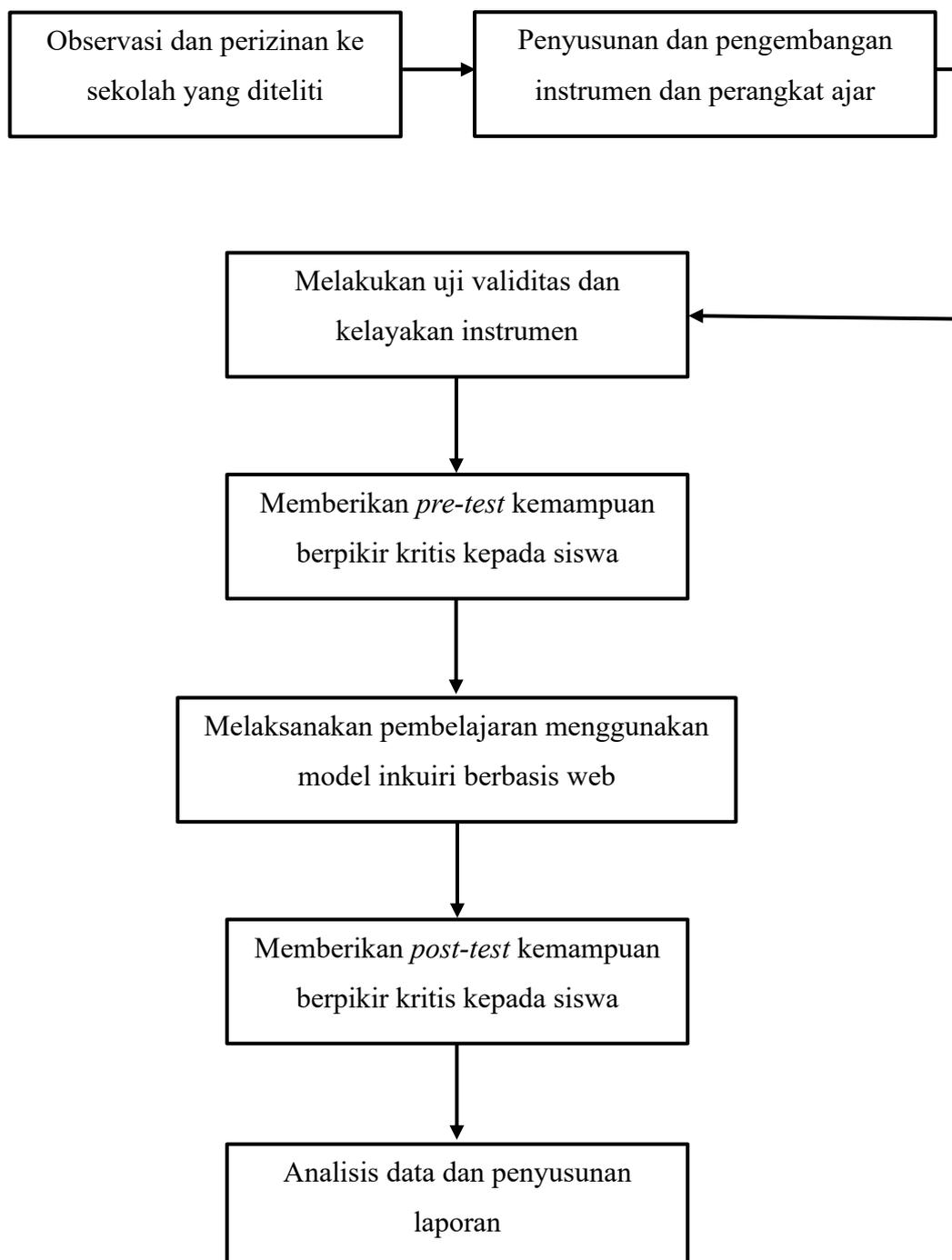
1. Siswa melakukan inkuiri terkait pengaruh limbah rumah tangga terhadap ketahanan hidup kutu air.
2. Siswa melakukan analisis data bersama teman sekelompoknya dan dibimbing juga oleh guru.
3. Siswa melakukan penarikan kesimpulan hasil penelitiannya.
4. Siswa mengomunikasikan hasil temuannya ke depan kelas.
5. Siswa lain memberikan tanggapan dari hasil temuan yang sudah disampaikan.
6. Guru memberikan koreksian dan validasi dari hasil penelitian siswa.
7. Siswa melakukan *post-test* kemampuan berpikir kritis

### **3.5.3 Tahap pasca pelaksanaan**

Tahap pasca pelaksanaan adalah tahapan akhir dari kegiatan penelitian. Kegiatan yang berlangsung selama tahapan ini berfokus pada penyusunan laporan hasil penelitian, mulai dari:

1. Mengolah data hasil penelitian.
2. Menganalisis data yang diperoleh.
3. Membuat pembahasan dari hasil analisis data.
4. Menarik sebuah kesimpulan dari pembahasan yang disusun dan disesuaikan dengan pertanyaan penelitian yang ditetapkan.

### 3.5.4 Alur Penelitian



### 3.6 Analisis Data

#### 3.6.1 Analisis data kemampuan berpikir kritis siswa

Data hasil *pre-test* dan *post-test* dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Nilai akhir siswa diperhitungkan dengan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor mentah yang diperoleh siswa}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Setelah itu dikategorikan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan tabel kategori kemampuan berpikir kritis, tabel ini didapat dari deskripsi kualitatif kemampuan berpikir kritis mahasiswa Universitas Guam yang melakukan CCTST.

Tabel 3. 15 Kategorisasi Kemampuan Berpikir Kritis

Persentase Jawaban	Kategori Penilaian
0 – 62	Tidak tampak
63 – 69	Lemah
70 – 78	Sedang
79 – 85	Kuat
86 – 100	Superior

(Universitas Guam, 2018)

Hasil penilaian *pre-test* dan *post-test* akan dibandingkan dengan nilai KKM Biologi untuk melihat berapa banyak anak yang dinyatakan “Lulus” pada kondisi sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan. Selanjutnya, dilakukan sebuah uji statistik. Uji statistik bertujuan untuk membantu peneliti dalam membuat kesimpulan berdasarkan data yang dikumpulkan. Uji yang dilakukan, yaitu:

#### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini dilakukan dengan uji Shapiro-Wilk. Hal ini dikarenakan sampel yang digunakan berjumlah kurang dari lima puluh, maka uji yang digunakan adalah uji Shapiro-Wilk. Uji

normalitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Lampiran C.4.

## 2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah metode statistik yang digunakan untuk menentukan apakah ada cukup bukti dalam sampel data untuk menyimpulkan bahwa hipotesis tertentu benar atau tidak. Menindak lanjuti data yang tidak terdistribusi normal, maka uji yang dilakukan adalah uji non parametrik (Uji Wilcoxon). Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Lampiran C.4.

## 3. Perhitungan *Normalized Gain*

Dilakukannya uji ini untuk mengukur seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menerapkan model inkuiri berbasis web dalam pembelajaran mengenai perubahan lingkungan. Selain itu, data hasil perhitungan *N-gain* ini akan diolah menjadi sebuah grafik yang memaparkan persebaran kategori peningkatan yang terjadi. Maka dari itu, selesai melakukan perhitungan *N-gain* secara manual dengan rumus terlampir, dilanjutkan dengan analisis kategori sesuai dengan kategori *N-gain* yang dibuat oleh (Hake, 1999), dengan penyesuaian dari penelitian (Sukarelawan et al., 2024) yang berjudul *N-gain vs Stacking: Analisis perubahan abilitas peserta didik dalam desain one group pretest-posttest*. Hasil perhitungan *N-gain* dapat dilihat pada Lampiran C.3.

$$N - Gain = \frac{Skor\ post\ test - Skor\ pre\ test}{Skor\ maksimum - Skor\ pre\ test}$$

Tabel 3. 16 Kategorisasi *N-gain*

Rentang Nilai	Kategori
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Stabil
$-1,00 \leq g < 0,00$	Penurunan

(Sukarelawan et al., 2024)