

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan *one-group pretest-posttest design*. Tujuan digunakannya desain penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis dan sustainability consciousness siswa melalui penerapan STEM-ESD pada materi energi terbarukan.

Tabel 3.1 Desain penelitian *one-group pretest-posttest*

Kelas	O1	X	O2
-------	----	---	----

Keterangan:

O1: Pengukuran sebelum perlakuan (*pretest*)

X: Perlakuan (*treatment*) pembelajaran STEM-ESD

O2: Pengukuran setelah perlakuan (*posttest*)

Dalam penelitian ini, sampel penelitian akan diberi perlakuan berupa pembelajaran STEM-ESD. Sampel akan diberikan tes awal (*pretest*) sebelum diberi perlakuan, kemudian akan diberikan tes akhir (*posttest*) setelah diberi perlakuan.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA kelas X pada salah satu SMA di Kota Bandung. Pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak menggunakan teknik *simple random sampling*. Peneliti tidak mengambil secara acak siswa yang ada, melainkan mengambil secara acak kelas yang ada di tempat penelitian.

3.3 Instrumen Penelitian

3.3.1 Modul Ajar

Modul Ajar berisi profil pelajar Pancasila, tujuan pembelajaran, sarana prasarana, materi ajar, serta kegiatan pembelajaran STEM-ESD. Modul ajar ini akan menjadi acuan bagi peneliti selama melakukan pembelajaran.

3.3.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi digunakan untuk memberi informasi tentang kesesuaian antara RPP yang telah disiapkan dengan kegiatan pembelajaran STEM-ESD. Observasi dilakukan oleh observer selama pembelajaran berlangsung.

3.3.3 Angket *Sustainability Consciousness*

Angket *sustainability consciousness* diadaptasi dari angket yang dikembangkan oleh Gericke, Bouve-de Pauw, Berglund, dan Olsson (2018) di Swedia. Angket ini akan diberikan sebelum dan setelah siswa mendapat pembelajaran STEM-ESD untuk melihat tingkat kesadaran berkelanjutan siswa.

3.3.4 Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

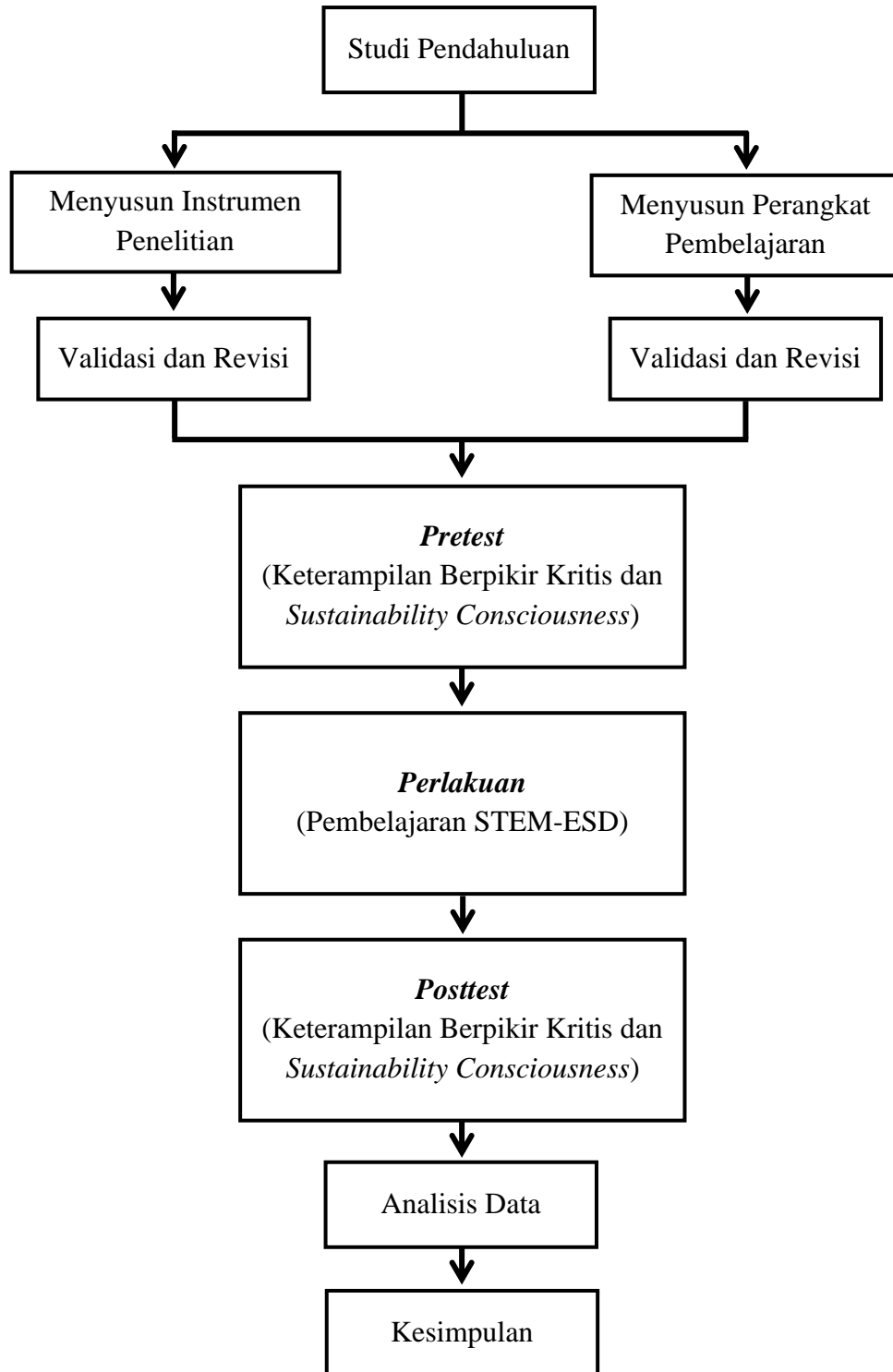
Tes keterampilan berpikir kritis dilakukan sebelum dan setelah pembelajaran STEM-ESD. Soal dibuat dengan format uraian untuk melihat tingkat keterampilan berpikir kritis siswa berdasarkan indikator berpikir kritis yang dikembangkan oleh Ennis (2011).

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian. Perincian dari tahapan ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
 - 1) Melakukan studi pendahuluan melalui literatur mengenai pembelajaran STEM-ESD, keterampilan berpikir kritis, dan *sustainability consciousness*.
 - 2) Menentukan tempat penelitian.
 - 3) Melaksanakan pengamatan awal di tempat penelitian.
 - 4) Menentukan sampel penelitian.
 - 5) Melakukan studi kurikulum mengenai materi energi terbarukan yang akan digunakan dalam penelitian.
 - 6) Merumuskan masalah dalam lingkup keterampilan berpikir kritis dan *sustainability consciousness* siswa berdasarkan studi pendahuluan.
 - 7) Membuat perangkat pembelajaran STEM-ESD.

- 8) Membuat instrumen penelitian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan *sustainability consciousness* siswa.
 - 9) Melakukan validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.
 - 10) Memperbaiki perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.
2. Tahap Pelaksanaan
- 1) Melakukan *pretest* keterampilan berpikir kritis dan *sustainability consciousness*.
 - 2) Memberikan perlakuan berupa pembelajaran STEM-ESD.
 - 3) Melakukan *posttest* keterampilan berpikir kritis dan *sustainability consciousness*.
3. Tahap Penyelesaian
- 1) Mengolah data pretest dan posttest yang sudah didapatkan.
 - 2) Menganalisis hasil pengolahan data untuk mendapat nilai N-gain.
 - 3) Menarik kesimpulan berdasarkan nilai N-gain yang diperoleh.



Gambar 3.1 Diagram alir prosedur penelitian

3.5 Teknik Analisis Instrumen

3.5.1 Validitas Konstruk

Validitas konstruk digunakan untuk mendapatkan informasi tentang kegunaan instrumen sebagai pengukur keterampilan berpikir kritis dan *sustainability consciousness*. Instrumen akan dinilai oleh 2 orang dosen ahli dan 1 orang guru menggunakan lembar validitas instrumen.

3.5.2 Validitas Empiris

Validitas empiris digunakan untuk menguji kelayakan instrumen keterampilan berpikir kritis dan *sustainability consciousness* dengan cara membandingkan hasil validasi instrumen dengan standar yang telah ditentukan. Untuk menentukan kelayakan instrumen digunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi

X = Skor total butir soal

Y = Skor total yang diperoleh siswa

N = Jumlah siswa

Nilai koefisien korelasi yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < x \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < x \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < x \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < x \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq x \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2017)

3.5.3 Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk melihat tingkat ketetapan instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan *sustainability consciousness* siswa. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan persamaan Kuder-Richardson 20 (KR₂₀) dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas

n = Jumlah butir soal

S = Standar deviasi

p = Proporsi subjek yang menjawab benar

q = Proporsi subjek yang menjawab salah (1-p)

Nilai koefisien korelasi yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Interpretasi Nilai Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

(Arikunto, 2011)

3.5.4 Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk melihat kemampuan butir soal keterampilan berpikir kritis dan *Sustainability Consciousness Questionnaire* membedakan antara siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis dan *sustainability consciousness* yang tinggi dan rendah. Untuk mengetahui daya pembeda soal pilihan ganda digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

Sedangkan untuk soal uraian digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{X_A - X_B}{X_{max}}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda

X_A = Skor rata-rata kelompok atas

X_B = Skor rata-rata kelompok bawah

X_{max} = Skor maksimal soal

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

Nilai daya pembeda yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai D	Kriteria
0,70 – 1,00	Baik Sekali
0,40 – 0,69	Baik
0,20 – 0,39	Cukup
0,00 – 0,19	Jelek

(Arikunto, 2012)

3.5.5 Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal keterampilan berpikir kritis dan *Sustainability Consciousness Questionnaire* yang digunakan sebagai instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan *sustainability consciousness* siswa. Untuk mengetahui tingkat kesukaran pada soal pilihan ganda digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = Jumlah siswa yang menjawab benar

J_s = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Sedangkan untuk soal uraian digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{X}{X_{max}}$$

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

X = Skor rata-rata

X_{max} = Skor maksimal total

Nilai indeks kesukaran yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi Indeks Kesukaran

Nilai P	Kriteria
0,71 – 1,00	Mudah
0,31 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Sulit

(Arikunto, 2012)

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Keterlaksanaan Pembelajaran STEM-ESD

Data keterlaksanaan pembelajaran STEM-ESD didapat selama pembelajaran berlangsung kemudian dicatat dalam lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Skor keterlaksanaan pembelajaran STEM-ESD didapat menggunakan rumus:

$$\text{Skor keterlaksanaan pembelajaran} = \frac{\text{tahapan yang terlaksana}}{\text{jumlah keseluruhan tahapan}} \times 100\%$$

Skor keterlaksanaan pembelajaran yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Interpretasi Skor Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor Keterlaksanaan	Kriteria
$87,60 < x \leq 100,00 \%$	Sangat Baik
$62,60 < x \leq 87,60 \%$	Baik
$37,60 < x \leq 62,60 \%$	Sedang
$25,00 < x \leq 37,60 \%$	Kurang
$0,00 \leq x \leq 25,00 \%$	Sangat Kurang

(Koswara dalam Firda, 2021)

3.6.2 Keterampilan Berpikir Kritis

Data keterampilan berpikir kritis siswa didapat setelah *pretest* dan *posttest* dilaksanakan. Nilai keterampilan berpikir kritis siswa didapat dengan menghitung skor yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest*, kemudian hasilnya dibuat dalam bentuk persentase dengan cara berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil dari perhitungan persentase keterampilan berpikir kritis diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi Keterampilan Berpikir Kritis

Persentase KBK	Kriteria
$81,25 < X \leq 100 \%$	Sangat Kritis
$71,50 < X \leq 81,25 \%$	Kritis
$62,50 < X \leq 71,50 \%$	Cukup Kritis
$43,75 < X \leq 62,50 \%$	Kurang Kritis
$\leq 43,75 \%$	Sangat Kurang Kritis

(Karim, 2015)

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa akan dilihat dengan menghitung nilai N-gain yang dinormalisasi dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \text{skor pretest} - \% \text{skor posttest}}{100 - \% \text{skor pretest}}$$

Nilai N-gain $\langle g \rangle$ yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Interpretasi Nilai N-gain

Nilai N-gain	Kriteria
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

3.6.3 Sustainability Consciousness

Data *sustainability consciousness* siswa didapat melalui penilaian angket *sustainability consciousness* yang diberikan setelah dan sebelum siswa diberikan perlakuan. Angket *sustainability consciousness* akan diolah berdasarkan perhitungan skala likert kemudian dibuat dalam bentuk persentase dengan cara berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil dari perhitungan persentase *sustainability consciousness* diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Interpretasi Sustainability Consciousness

Persentase SC	Kriteria
86 – 100 %	Sangat Baik
76 – 85%	Baik
60 – 75 %	Cukup Baik
55 – 59 %	Kurang Baik
< 55 %	Sangat Baik

(Firda, 2021)

Peningkatan *sustainability consciousness* siswa akan dilihat dengan menghitung nilai N-gain yang dinormalisasi dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor pretest} - \text{skor posttest}}{100 - \text{skor pretest}}$$

Nilai N-gain $\langle g \rangle$ yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Interpretasi Nilai N-gain

Nilai N-gain	Kriteria
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)