

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang dipakai adalah *one group pretest-posttest design*. Pada desain penelitian ini subjek penelitiannya adalah satu kelas eksperimen tanpa menggunakan kelas pembanding. Di dalam desain penelitian ini, sebelum siswa diberikan perlakuan, sampel terlebih dahulu diberikan *pretest* dan di akhir kegiatan pembelajaran setelah diberikan perlakuan sampel diberi *posttest*. Desain ini sangat sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah diberi perlakuan berupa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Desain penelitian ini dapat direpresentasikan secara skematis seperti Gambar berikut ini:

<i>Pretest</i>	<i>Treatmeant</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ : *pretest* pada tes kemampuan kognitif

O₂ : *posttest* pada tes kemampuan kognitif

X : *problem based learning*

Gambar 3. 1 *Desain penelitian one group pretest-posttest design*

3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah siswa, guru, observer, dan pihak sekolah. Dalam hal ini, peneliti memilih siswa kelas VII SMP Negeri yang akan mempelajari materi Kalor dan Perpindahan Kalor. Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMPN di Kota Bandung.

3.3 Populasi dan Sampel

Berdasarkan materi yang dipilih oleh peneliti adalah Kalor dan Perpindahan Kalor, maka subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMPN di Kota Bandung yang sesuai dengan materi. Populasi dalam penelitian adalah salah satu kelas VII di salah satu SMPN di Kota Bandung. Sampel yang diambil sebanyak satu kelas yang sesuai dan dapat dijadikan sebagai objek untuk penelitian. Teknik pengambilan sampel yang diambil adalah *convenience sampling*, dimana penentuan kelas yang digunakan sebagai kelompok subjek dalam penelitian ini dilakukan pada kelas

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tes Kemampuan Berpikir kritis. Tes yang dilakukan berupa soal essay sebanyak 8 soal yang berkaitan dengan materi Kalor dan Perpindahan Kalor. Tes ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah diterapkannya model *Problem Based Learning* (PBL) yang dialami siswa yang merupakan sampel penelitian. Sebelum tes ini diberikan kepada siswa peneliti terlebih dahulu melakukan judgment instrumennya kepada dosen dan uji coba soal kepada siswa yang sudah melakukan pembelajaran materi kalor dan perpindahan kalor (kelas yang lebih tinggi dari sampel). Selain itu, peneliti juga membutuhkan hasil observasi yang didapat selama kegiatan pembelajaran dan profil *Sustainability Awaranness* terhadap lingkungan setelah penerapan model *Problem Based Learning* Menggunakan konteks ESD. Oleh karena itu, di dalam penelitian ini peneliti menggunakan tiga macam instrumen yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian

NO	Variabel Penelitian	Instrumen	Tujuan
1	Model <i>Problem Based Learning</i> menggunakan konteks ESD	Lembar observasi keterlaksanaan model <i>Problem Based Learning</i>	Observasi dengan menggunakan lembar <i>checklist</i> sehingga dapat mengetahui keterlaksanaan

Jenit Anggiani Lutfianis, 2020

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN KONTEKS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KALOR DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

		menggunakan konteks ESD	pembelajaran dan respon siswa
2	Kemampuan Berpikir Kritis	Tes kemampuan berpikir kritis, berupa soal essay pada materi kalor dan perpindahan kalor kelas VII	Soal tes digunakan ketika <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis
3	Profil <i>Sustainability Awareness</i>	Angket <i>Sustainability Awareness</i>	Berupa angket yang diadopsi dari jurnal berjumlah 15 butir untuk memprofilkan <i>Sustainability Awareness</i> siswa

3.4.1 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model *Problem Based Learning* menggunakan konteks ESD

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa terhadap model pembelajaran yang digunakan yaitu berupa lembar *checklist*. Di dalam lembar *checklist* tersebut terdiri atas tujuh tahap pembelajaran dengan tujuh tahap pembelajaran. Pada tahap pendahuluan pernyataan yang ada pada lembar observasi akan mengukur persepsi dan motivasi yang dikaitkan dengan tiga aspek dalam ESD yaitu aspek sosial, lingkungan dan ekonomi.

Berikut ini merupakan sampel dari lembar observasi yang digunakan:

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pertemuan ke.....: I
 Hari, Tanggal.....: Selasa 12 November 2019
 Materi.....: Kalor dan Perpindahan kalor

Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom Ya jika kegiatan terlaksana atau pada kolom Tidak jika kegiatan tidak terlaksana.

Tahapan <i>Problem Based Learning (PBL)</i>	Aspek ESD (<i>Education Sustainability Development</i>)	Deskripsi Kegiatan		Keterlaksanaan			
		Guru	Peserta didik	Kegiatan Guru		Kegiatan Peserta didik	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
Pendahuluan	Aspek sosial	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengabsen peserta didik	Peserta didik diharapkan menjawab salam dan bersiap untuk berdoa sebelum memulai pembelajaran				
	Aspek Lingkungan	Guru memberikan apersepsi untuk mengetahui pengetahuan terdahulu yang telah dimiliki "mengapa"	Peserta didik diharapkan menjawab "Karena adanya Kalor yang berpindah, dari matahari ke tubuh kita"				

Gambar 3. 2 Lembar keterlaksanaan pembelajaran

3.4.2 Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Bentuk tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa baik sebelum maupun sesudah diterapkannya model *Problem Based Learning* menggunakan konteks ESD yaitu berupa soal essay yang berjumlah 8 soal. 8 soal tersebut dibagi menjadi beberapa indikator kemampuan berpikir kritis. Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini ada lima, yaitu : (1) Memberikan penje;asan dasar, (2) membangun keterampilan dasar, (3) menyimpulkan, (4) membuat penjelasan lanjut, (5) mengatur strategi dan taktik.

3.4.3 Angket *Sustainability Awareness*

Sustainability Awareness merupakan salah satu *Sustainability Awareness* merupakan salah satu penunjang keterlaksanaan konsep ESD yang memiliki arti sikap peduli yang ditunjukkan oleh seseorang terhadap permasalahan lingkungan dengan menghargai dan melestarikan lingkungan serta kehidupan di sekitarnya. Untuk mengetahui profil *Sustainability Awareness* siswa maka digunakan instrumen berupa angket dengan jumlah pernyataan 15 yang diadopsi dari jurnal yang berjudul "*The status on the level of environmental awareness in the concept of sustainable development amongst secondary school students*". Cara mengolah data angket profil *Sustainability Awareness* yaitu dengan menggunakan skala Guttman. Skala Guttman merupakan salah satu skala pengukuran yang dapat digunakan dalam soal pilihan

Janet Anggiani Lutfianis, 2020

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN KONTEKS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KALOR DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

ganda, skala Guttman juga dapat digunakan dalam bentuk lembar *checklist* serta akan mendapatkan jawaban yang tegas seperti “benar-salah”, “positifnegatif”, “ya-tidak”, dan lain-lain dengan data berupa data interval. Pada skala Guttman ini jawaban dapat dibuat skor tertinggi satu dan skor terendah nol, misalnya untuk jawaban ya diberi skor 1 dan jawaban tidak diberi skor 0. Kemudian data dibuat ke dalam bentuk persentase dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

setelah mendapatkan hasil dari skala Guttman untuk mengetahui profil *Sustainability Awareness* dikategorikan berdasarkan kriteria yang ada pada tabel 3.3 Dibawah merupakan angket yang digunakan untuk mengetahui sikap *Sustainability Awareness* siswa:

Tabel 3. 2 Angket *Sustainability Awareness*

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Saya membaca tentang isu lingkungan di media massa		
2	Saya peduli dengan masalah lingkungan di tempat saya		
3	Saya selalu membahas masalah lingkungan dengan teman-teman saya		
4	Saya merasa kecewa dengan polusi udara		
5	Saya merasa kecewa dengan polusi sungai		
6	Saya menghargai keanekaragaman hayati		
7	Saya peduli tentang asap yang berasal dari kendaraan-kendaraan		

8	Saya mencoba mengurangi jumlah sampah di rumah dengan mengumpulkan bahan yang bisa didaur ulang		
9	Saya mengomposkan sisa makanan menjadi pupuk		
10	Saya tidak menggunakan kantong plastik untuk membungkus barang		
11	Saya menghidupkam lampu di rumah pada siang hari		
12	Saya menghemat pemakaian air bersih		
13	Saya menyampaikan informasi tentang lingkungan kepada anggota keluarga saya		
14	Saya mengikuti dalam kegiatan penyadaran lingkungan di sekolah		
15	Saya menyadari tanggung jawab saya terhadap lingkungan		

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Tahap Persiapan

3.5.1.1 Melakukan studi literatur terkait topik masalah yang dipilih, peneliti mengetahui bahwa pada kurikulum 2013 ini siswa dituntut untuk aktif dan siswa mampu menyelesaikan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari yang dikaitkan dengan pengetahuan yang dimilikinya serta mampu menemukan solusinya

3.5.1.2 Melakukan studi kurikulum untuk mendapatkan solusi permasalahan

3.5.1.3 Melakukan studi pendahuluan, dari studi pendahuluan yang dilakukan didapatkan hasil bahwa proses pembelajaran masih menggunakan metode ceramah dengan sesekali melakukan percobaan/ demonstrasi/ simulasi, dan

Jenit Anggiani Lutfianis, 2020

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN KONTEKS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KALOR DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

penugasan sehingga kegiatan pembelajaran menjadi kurang menarik dan kurang interaktif

- 3.5.1.4 Mengidentifikasi dan merumuskan masalah sehingga dari permasalahan tersebut peneliti mendapatkan rumusan masalah
- 3.5.1.5 Menentukan materi penelitian, materi yang dipilih adalah Usaha dan Energi yang kemudian dalam proses pembelajaran akan dikaitkan dengan isu energi terbarukan
- 3.5.1.6 Menentukan variabel yang digunakan
- 3.5.1.7 Menentukan metode penelitian yang digunakan
- 3.5.1.8 Mengkaji model *Problem Based Learning* dan ESD agar dapat melengkapi proposal skripsi

3.5.2 Tahap Penyusunan Instrumen

- 3.5.2.1 Menganalisis materi Usaha dan Energi yang terdapat pada kurikulum
- 3.5.2.2 Merancang rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
- 3.5.2.3 Membuat instrumen penelitian
- 3.5.2.4 Melakukan *judgment*/ validasi dosen terkait instrument penelitian
- 3.5.2.5 Merevisi instrumen hasil *judgment*
- 3.5.2.6 Melakukan uji coba instrumen penelitian
- 3.5.2.7 Merevisi dan menganalisis instrumen penelitian

3.5.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian

- 3.5.3.1 Membuat surat izin penelitian kepada pihak universitas dan pihak sekolah
- 3.5.3.2 Memberikan instrumen penelitian kepada subjek penelitian sebagai *pretest* atau tes sebelum pemberian treatment
- 3.5.3.3 Melakukan perlakuan/ treatment dengan menggunakan model *Problem Based Learning Real World Situation* Berbasis ESD di dalam pembelajaran
- 3.5.3.4 Melaksanakan observasi selama kegiatan pembelajaran berlangsung
- 3.5.3.5 Memberikan instrumen penelitian kepada subjek penelitian sebagai *posttest* atau tes setelah pemberian treatment

3.5.4 Tahap Akhir

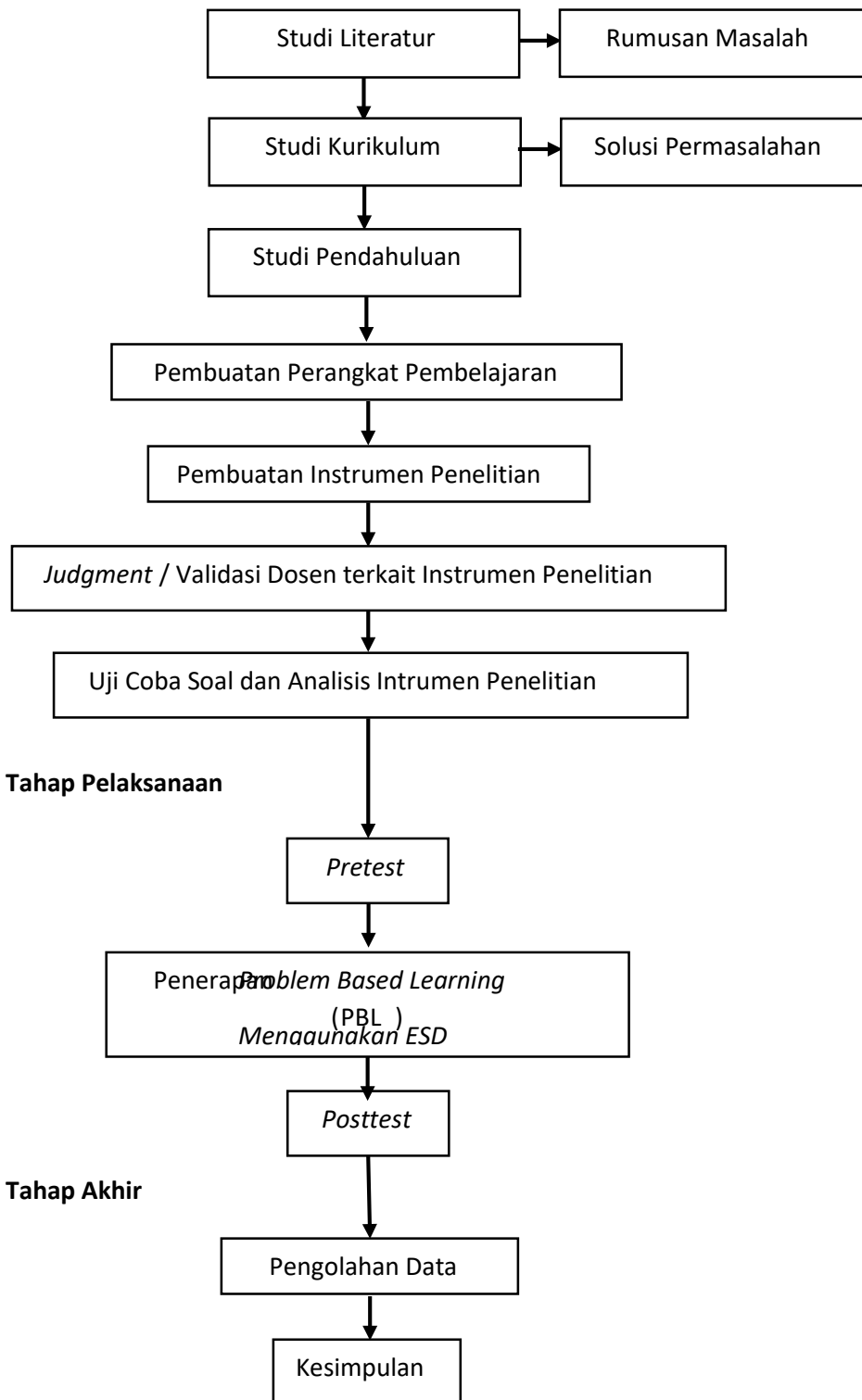
3.5.4.1 Mengumpulkan data hasil instrument

3.5.4.2 Mengolah data dan menganalisis secara statistik

3.5.4.3 Menyimpulkan hasil data yang telah diolah berdasarkan data hasil intrumen penelitian

3.5.4.4 Melaporkan hasil penelitian yang telah dilakukan

Tahap Persiapan



Gambar 3. 3 Alur prosedur penelitian

3.6 Analisis Instrumen

3.6.1 Pemberian skor

3.6.1.1 Pemberian skor untuk hasil tes kemampuan berpikir kritis yaitu dengan memberikan skor tertinggi untuk soal no 1 sampai dengan 7 sebesar tiga dan skor terendah sebesar 0. Untuk soal no 8 skor tertinggi adalah lima dan skor terendah adalah 0.

3.6.1.2 Pemberian skor untuk profil sustainability awareness yaitu dengan memberikan skor yang menjawab “ya” adalah 1 dan yang menjawab “tidak” adalah 0.

3.6.2 Uji Coba Instrumen

Data hasil uji coba soal diolah untuk menghitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran

3.6.2.1 Uji Validitas

Validitas (kesahihan) adalah kualitas yang menunjukkan hubungan antara suatu pengukuran dengan arti atau tujuan kriteria belajar. Validitas merupakan syarat terpenting dalam suatu alat evaluasi. Arifin (2014: 247-257) menjabarkan beberapa jenis validitas, yaitu diantaranya aliditas yang sesuai dengan penelitian ini adalah *construct validity* dan *empirical validity*.

A. Construct Validity

Berkenaan dengan pertanyaan hingga mana suatu tes betul-betul dapat mengobservasi dan mengukur fungsi psikologis yang merupakan deskripsi perilaku peserta didik yang akan diukur oleh tes tersebut.

Construct validity atau validitas konstruksi dari ini diperiksa oleh pada ahli yakni ada dua dosen ahli dan satu guru mata pelajaran yang menguasai materi gelombang bunyi yang melakukan penelitian. Kedua dosen dan satu guru diminta untuk melakukan pemeriksaan dan menilai kesesuaian aspek kognitif dan indikator soal serta kesesuaian pertanyaan pada instrumen kemampuan berpikir

kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah dengan indikatornya. Penilaian tersebut dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada masing-masing aspek, bila aspek yang ditinjau sudah sesuai maka diberi tanda *checklist* (√) pada kolom sesuai begitu juga bila aspek yang ditinjau tidak sesuai maka diberi tanda *checklist* (√) pada kolom tidak sesuai.

Instrumen yang telah dibuat berdasarkan teori-teori tertentu kemudian dikonsultasikan kepada ahli. Para ahli akan diminta pendapat mengenai instrumen tersebut. Umpan balik dari ahli dapat berupa prombakan sebagian maupun perombakan total dari instrumen tersebut.

Validitas instrumen yang telah dilakukan kepada dua orang dosen ahli dan satu orang guru mata pelajaran fisika kemudian diolah menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Hasil validitas ahli dapat dianalisis menggunakan cara sebagai berikut:

a. Kriteria Penilaian Tanggapan Validator

Pemberian skor tanggapan validator memiliki kriteria seperti disajikan pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3. 3 **Kriteria Penilaian Angket Tanggapan Validator**

Kriteria	Skor
Ya	1
Tidak	0

b. Pemberian skor pada jawaban item yang diolah menggunakan CVR

Setelah semua item mendapat skor, kemudian skor tersebut diolah menggunakan CVR dengan persamaan berikut.

$$CVR = \frac{n_e - \left(\frac{N}{2}\right)}{N/2} \quad \dots (1)$$

Keterangan:

CVR : *Content Validity Ratio*

n_e : Jumlah validator yang menyatakan ya

N : Jumlah total validator

Ketentuan

1. Ketika jumlah validator yang menyatakan “Ya” kurang dari setengah total validator maka nilai CVR = -
 2. Ketika setengah dari total validator menyatakan “Ya” maka nilai CVR = 0
 3. Ketika seluruh validator menyatakan “Ya” maka nilai CVR= 1 (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah validator)
 4. Ketika jumlah validator yang menyatakan “Ya” lebih dari setengah total validator maka nilai CVR = 0-0,99
- c. Menghitung nilai *Content Validity Index* (CVI)

Setelah memperoleh nilai CVR maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai CVI. CVI secara sederhana merupakan rata-rata nilai CVR. CVI digunakan untuk menghitung seluruh sub pertanyaan yang merupakan rata-rata nilai CVR untuk komponen pembelajaran.

$$CVI = \frac{CVR}{\text{Jumlah Komponen}} \quad \dots (2)$$

- d. Kategori nilai CVR dan CVI

Nilai CVR dan CVI yang telah diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Lawshe dengan kriteria yang disajikan pada tabel 3.4

Tabel 3. 4 **Kategori Hasil CVR dan CVI**

Rentang Nilai	Kategori
0 - 0,33	Tidak Sesuai
0,34 – 0,67	Sesuai
0,68 – 1,00	Sangat Sesuai

(Lawshe, dalam Wijayanti H. P, 2013)

B. *Empirical Validity*

Jenit Anggiani Lutfianis, 2020

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN KONTEKS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KALOR DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Suatu tes yang memiliki hubungan antara skor tes dengan suatu kriteria tertentu yang merupakan suatu tolok ukur di luar tes yang bersangkutan.

Empirical Validity yang digunakan untuk menguji validitas instrumen adalah teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2012, hlm. 87). Adapun rumus korelasi *product moment* yang digunakan adalah:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad \dots (3)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan

X = skor tiap butir soal

Y = skor total tiap butir soal

N = jumlah siswa

Tabel 3. 5 Interpretasi validitas butir

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 tinggi

Setelah didapatkan nilai validitas item, dilakukan interpretasi terhadap hasil koefisien korelasi menggunakan persamaan di atas. Kemudian, memiliki harga r_{tabel} *product moment*. Untuk melihat harga r_{tabel} perlu diketahui terlebih dahulu derajat kebebasan yang memiliki persamaan $df = n-2$, dengan n adalah banyaknya peserta tes. Interpretasi hasil koefisien korelasi tersebut disajikan dalam tabel 3.6

Tabel 3. 6 Interpretasi Nilai Validitas Item

Nilai Validitas Item	Kriteria
----------------------	----------

Jenit Anggiani Lutfianis, 2020

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN KONTEKS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KALOR DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

$r \text{ hitung} \geq r \text{ tabel}$	Valid
$r \text{ hitung} < r \text{ tabel}$	Tidak Valid

(Sugiyono, 2015)

3.6.2.2 Uji Reliabilitas

Suharsimi Arikunto (2006: 154) menyatakan “Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik”. Pada penelitian ini digunakan metode Kuder-Richardson yaitu KR_{20} karena soal yang diujikan berjumlah genap dan uji coba yang dilakukan hanya satu kali. Untuk mengetahui reliabilitas seluruh tes digunakan rumus KR_{20} sebagai berikut:

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right) \quad \dots (4)$$

(Arifin, 2014, hlm. 262)

untuk menghitung standar deviasi, rumusnya adalah:

$$S_t^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \quad \dots (5)$$

(Arifin, 2014, hlm. 263)

Keterangan:

r_{tt} : koefisien reliabilitas yang sudah disesuaikan

k : banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

p : proporsi peserta didik yang menjawab betul dari suatu butir soal

q : $1 - p$

S_t^2 : standar deviasi

Kategori nilai reliabilitas yang didapatkan dapat diterjemahkan menggunakan standar yang dapat dilihat dari tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Kategori uji reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
--------------------	----------

Jenit Anggiani Lutfianis, 2020

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN KONTEKS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KALOR DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

$0,80 \leq x \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 \leq x \leq 0,79$	Tinggi
$0,40 \leq x \leq 0,59$	Cukup
$0,20 \leq x \leq 0,39$	Rendah
$0,00 \leq x \leq 0,19$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2015)

3.6.2.1 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots(6)$$

(Arikunto, 2015)

dengan,

DP = Indeks daya pembeda

B_A = banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B = banyaknya peserta tes kelompok bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

(ingat, P = sebagai indeks kesukaran)

Adapun untuk mengetahui daya pembeda tes berbentuk esai menggunakan persamaan sebagai berikut:

Jenit Anggiani Lutfianis, 2020

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN KONTEKS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KALOR DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

$$D = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{X_{max}} \dots (7)$$

keterangan:

D = indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

\bar{X}_A = skor rata-rata kelompok atas

\bar{X}_B = skor rata-rata kelompok bawah

X_{max} = skor maksimal soal

Kategori daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.8 sebagai berikut: (Arikunto, 2012, hlm. 232)

Tabel 3. 8 Kriteria daya pembeda

DP	Kualifikasi
$0,00 \leq x \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < x \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < x \leq 0,70$	Baik
$0,70 < x \leq 1,00$	Baik Sekali

(Arikunto, 2013)

3.6.2.2 Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya sesuatu soal (Arikunto., 2012). Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

$$P = \frac{B}{J_s} \dots (8)$$

dengan,

Jenit Anggiani Lutfianis, 2020

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN KONTEKS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KALOR DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

J_s = jumlah seluruh siswa peserta tes.

Adapun untuk mengetahui taraf kemudahan tes berbentuk esai menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{\bar{X}}{X_{max}} \quad \dots (9)$$

keterangan:

P = indeks kemudahan

\bar{X} = skor rata-rata

X_{max} = skor maksimal soal

Standar yang digunakan untuk pengkategorian tingkat kesukaran soal ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 9 Kategori tingkat kesukaran

Batasan	Kategori
0.00 – 0.29	Soal sukar
0.30 – 0.69	Soal sedang
0.70 – 1.00	Soal Mudah

(Arikunto, 2012)

3.7 Teknik Pengolahan Data

3.7.1 Data Observasi

Data hasil observasi yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan dua orang praktikan dianalisis dengan tahapan sebagai berikut:

3.7.1.1 Menjumlahkan kegiatan yang terlaksana dengan dengan menerapkan model Problem Based Learning dengan menggunakan konteks ESD dalam pembelajaran

3.7.1.2 Menghitung persentase keterlaksanaannya dengan menggunakan rumus :

Jenit Anggiani Lutfianis, 2020

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN KONTEKS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KALOR DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

$$\text{presentase} = \frac{\text{jumlah ceklist pada data}}{\text{jumlah keseluruhan tahap pembelajaran}} \times 100\% \dots(10)$$

Tabel 3. 10 interpretasi keterlaksanaan model pembelajaran

Keterlaksanaan Model Pembelajaran (KM) %	Kriteria
$0,00 \leq x \leq 25,00$	Sangat Kurang
$25,00 < x \leq 37,60$	Kurang
$37,60 < x \leq 62,60$	Sedang
$62,60 < x \leq 87,60$	Baik
$87,60 < x \leq 100,00$	Sangat Baik

(Koswara, dalam mathari 2015, hlm.35)

3.7.2 Perhitungan Gain yang Dinormalisasi

Untuk mengetahui hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa melalui model *Problem based learning* menggunakan konteks ESD, maka dilakukan perhitungan skor gain dinormalisasi dari tes awal dan tes akhir. Skor gain dinormalisasi <g> dapat dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{mak} - S_{pre}}$$

Dengan S_{pos} adalah skor *posttest*, adalah skor *pretest*, S_{mak} adalah skor ideal. Interpretasi terhadap nilai gain yang dinormalisasi yang ditunjukkan pada tabel:

Tabel 3. 11 Interpretasi nilai gain yang dinormalisasi

Nilai <g>	Klasifikasi
------------------------	--------------------

$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

3.7.3 Perhitungan profil *sustainability awareness*

Profil *sustainability awareness* siswa didapatkan dari hasil pengisian angket *checklist* yang berjumlah 15 pernyataan, diadopsi dari jurnal 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, untuk jawaban ya diberi skor 1 dan jawaban tidak diberi skor 0. Kemudian data dibuat ke dalam bentuk persentase dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan hasilnya dengan menggunakan skala Guttman maka untuk memprofilkan *sustainability awareness* diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang ada pada tabel:

Tabel 3. 12 percentage *sustainability awareness*

<i>Percentage sustainability awareness</i>	Meaning
$0,0\% \leq x \leq 50,0\%$	<i>Practices that seldom or dislike to be done</i>
$50,0\% < x \leq 70,0\%$	<i>Practices that are done/happened moderate/medium</i>

71,0 % < x ≤ 100,0 %	<i>Practices / feelings that are most likely one/ happende</i>
----------------------	--

(hasan, dkk. 2010: 1276)

3.8 Teknik Analisis Data

Variabel yang hendak diukur yaitu peningkatan kemampuan berpikir kritis dan membangun profil *Sustainability Awareness* setelah diterapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggunakan konteks *Education for Sustainable Development* (ESD). Instrumen yang digunakan untuk memprofilkan sikap *Sustainability Awareness* menggunakan angket yang diadopsi dari jurnal sehingga tidak dilakukan validasi kembali sedangkan instrumen untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis menggunakan tes instrumen berupa soal essay. Sehingga untuk tes essay dilakukan uji validitas kepada tim ahli yaitu dosen dan guru. Hasil dari validasi sudah dikatakan sesuai untuk seluruh soal setelah perbaikan beberapa kali.

Setelah instrumen divalidasi dan diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan oleh ahli, maka instrumen perlu di uji coba terlebih dahulu di SMP yang akan dijadikan tempat penelitian. Data hasil uji coba instrumen kemudian dianalisis. Adapun analisis tes yang dilakukan antara lain: validasi butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda. Berikut ini ditampilkan data hasil analisis instrumen tes kemampuan berpikir kritis untuk melihat validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Tabel 3. 13 Analisis validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya pembeda

No Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
1.	0,497	Valid cukup	0,58	Sedang	0,5	Baik

2.	0,495	Valid cukup	0,75	Mudah	0,9	Sangat Baik
3.	0,544	Valid cukup	0,63	Sedang	0,7	Baik
4.	0,452	Valid cukup	0,62	Sedang	0,7	Baik
5.	0,640	Valid tinggi	0,65	Sedang	0,9	Sangat Baik
6.	0,649	Valid tinggi	0,67	Sedang	0,8	Sangat Baik
7.	0,659	Valid tinggi	0,70	Mudah	0,5	baik
8.	0,491	Valid cukup	0,50	Sedang	0,4	Baik
Reliabilitas: 0,61 (tinggi)						

Berdasarkan tabel 3.11, analisis uji coba validitas butir soal diperoleh 8 soal 100% dengan kategori cukup. Untuk tingkat kesukaran diperoleh 6 soal dengan kategori sedang, 2 soal dengan kategori mudah, dan 0 dengan kategori sukar. Sedangkan untuk daya pembeda diperoleh 5 soal dengan kategori baik, dan 3 soal dengan kategori sangat baik. Untuk reliabilitas soal sebesar 0,61 dengan kategori tinggi.