

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian evaluasi dengan metode pre eksperimen yang meneliti kemampuan literasi sains dan *sustainability awareness* siswa, serta mengembangkan desain pembelajaran materi energi dengan pendekatan *Education for Sustainable Development (ESD)*. Adapun fokus penelitian ini adalah mengenai desain pembelajaran materi energi dengan pendekatan *ESD* untuk mengembangkan literasi sains dan *sustainability awareness*.

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian evaluasi dengan menggunakan model CIPP. CIPP merupakan salah satu model penelitian evaluasi yang dapat menunjukkan bagaimana evaluasi dapat berkontribusi pada proses pengambilan keputusan dalam penelitian (Gall, Borg, & Gall, 2003). Menurut Gall *et al.* (2003) model ini merupakan gabungan dari empat tipe evaluasi pendidikan, yaitu *Context*, *Input*, *Process* dan *Product*. Adapun empat tipe evaluasi yang dilakukan dalam penelitian sesuai dengan tabel di bawah ini:

Tabel 3.1 Tipe Evaluasi

No	Tipe Evaluasi	Keterangan
1	<i>Context</i>	Melakukan studi pendahuluan kepada beberapa guru IPA terpadu
2	<i>Input</i>	Memadukan konten-konten IPA dan pendekatan ESD ke dalam pembelajaran.
3	<i>Process</i>	- Mengembangkan desain pembelajaran - Melakukan validasi terhadap desain pembelajaran
4	<i>Product</i>	Melakukan uji skala terbatas

Berdasarkan tabel di atas, terdapat deskripsi dari masing-masing tipe pada penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. *Context evaluation*

Dalam tahap ini, dilakukan studi pendahuluan kepada beberapa guru IPA terpadu guna mengetahui permasalahan yang terjadi serta kebutuhan yang diperlukan dalam menciptakan pembelajaran dengan pendekatan ESD.

2. *Input evaluation*

Dari penjabaran materi-materi dapat diketahui bahwa siswa dituntut untuk mengembangkan pengetahuan tentang lingkungannya demi pelestarian

lingkungan dan energi, sehingga dalam proses pembelajaran akan disisipi pendekatan ESD. Pada tahap ini akan dipadukan konten-konten IPA dan pendekatan ESD ke dalam pembelajaran.

3. *Process evaluation*

Pembelajaran IPA memiliki hakikat perencanaan atau perancangan (desain) sebagai upaya untuk membelajarkan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu dalam langkah ini akan dikembangkan desain pembelajaran dengan pendekatan ESD. Selain itu juga akan dilakukan validasi terhadap desain pembelajaran tersebut sebelum diimplementasikan.

4. *Product evaluation*

Desain pembelajaran IPA yang dibuat mengarah pada pengembangan literasi sains dan sustainability awareness siswa, sehingga setelah pelaksanaan uji skala terbatas, akan dianalisis pula perkembangan kemampuan literasi sains dan sustainability awareness siswa.

3.2 Partisipan

Dalam penelitian ini melibatkan siswa SMP kelas VII sebanyak satu kelas dan kelas VIII sebanyak 1 kelas dari salah satu MTs di Kota Malang. Siswa kelas VII berpartisipasi dalam proses pengukuran literasi sains dan sustainability awareness. Adapun siswa kelas VIII berpartisipasi dalam uji coba tahap awal instrumen literasi sains siswa.

3.3 Instrumen Penelitian

Data penelitian diperoleh melalui berbagai instrumen. Instrumen yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Instrumen Penelitian

No	Instrumen	Target	Sumber Data
1	Format rancangan keterhubungan strategi dan tujuan yang akan dilakukan	Identifikasi unsur ESD dalam desain pembelajaran	Guru IPA Terpadu
2	Lembar validasi	Desain pembelajaran tervalidasi	Validator ahli
3	Soal <i>Pretest</i>	Kemampuan awal literasi sains siswa	Siswa
4	Soal <i>Posttest</i>	Kemampuan akhir literasi sains siswa	Siswa
5	Kuesioner	<i>Sustainability Awareness</i>	Siswa

Uraian dari setiap jenis instrumen yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Format rancangan keterhubungan strategi dan tujuan yang akan dilakukan. Penelitian ini diawali dengan melakukan studi pendahuluan ke beberapa guru IPA Terpadu di Kota Malang. Studi pendahuluan ini berguna untuk mengetahui permasalahan yang terjadi serta kebutuhan yang diperlukan dalam menciptakan pembelajaran dengan pendekatan *ESD*. Data yang diperoleh dari studi pendahuluan diolah dengan cara mendeskripsikan data sampai diperoleh kesimpulan.
2. Lembar validasi
Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian dari validator ahli terhadap kelayakan produk yang dikembangkan. Pada penelitian ini terdapat 3 jenis lembar validasi, yaitu lembar validasi silabus, lembar validasi RPP, dan lembar validasi hand out. Proses validasi dilakukan oleh 5 validator ahli, yaitu dua dosen pembimbing, satu dosen fisika, dan juga dua guru IPA Terpadu.
3. Soal Pretest dan Postest
Soal pretest dan postest digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa. Kedua soal ini akan diadaptasi dari soal PISA dengan tema energi. Soal pretest diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran, soal ini digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains awal siswa, sedangkan soal postest diberikan kepada siswa setelah pembelajaran. Soal ini digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains akhir siswa. Berikut merupakan aspek literasi sains yang diukur dalam penelitian beserta distribusi soalnya.

Tabel 3.3 Aspek Literasi Sains dan Distribusi Soal

Aspek Literasi Sains	Jumlah Soal		Alat Ukur
	Pretest	Postest	
Kompetensi: Menjelaskan fenomena ilmiah Pengetahuan: Konten	5	5	Instrumen literasi sains berupa soal pilihan yang terbagi menjadi 20 soal <i>pretest</i> dan 20 soal <i>postest</i>
Kompetensi: Menjelaskan fenomena ilmiah Pengetahuan: Prosedur	3	3	
Kompetensi: Menjelaskan fenomena ilmiah	2	2	

Aspek Literasi Sains	Jumlah Soal		Alat Ukur
	Pretest	Postest	
Pengetahuan: Epistemik			
Kompetensi: Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	2	2	
Pengetahuan: Konten			
Kompetensi: Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	1	1	
Pengetahuan: Prosedur			
Kompetensi: Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	1	1	
Pengetahuan: Epistemik			
Kompetensi: Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	3	3	
Pengetahuan: Konten			
Kompetensi: Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	2	2	
Pengetahuan: Prosedur			
Kompetensi: Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	1	1	
Pengetahuan: Epistemik			

Sebelum diimplementasikan kedua soal ini mengalami beberapa uji sebagai berikut:

a. Validitas isi

Validitas isi merupakan kemampuan alat tes untuk mengukur kesesuaian butir-butir soal dengan tujuan dan deskripsi bahan pelajaran yang telah diajarkan. Prosedur yang dilakukan dalam validitas isi diantaranya : (1) pembuatan kisi-kisi soal literasi sains, (2) pembuatan butir-butir soal berdasarkan kisi-kisi soal literasi sains, dan (3) pengajuan kepada ahli (validator) dalam bidang pembuatan butir-butir soal (judgement).

b. Validitas butir soal

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen. Uji validitas dilakukan dengan teknik korelasi point biserial yang dikemukakan oleh Brown (1988) dalam Basuki (2006)

yaitu:

$$r_{pb} = \frac{M_p - M_q}{S_t} \sqrt{pq}$$

Keterangan

r_{pb} = korelasi point biserial

M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab benar bagi item yang dicari validitasnya

M_q = rerata skor total

S_t = deviasi standar dari skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar/jumlah seluruh siswa

q = jumlah siswa yang menjawab salah

Sedangkan untuk rumus simpangan baku (standar deviation) adalah sebagai berikut:

$$S_t = \sqrt{\frac{\sum (x - x_{rata-rata})^2}{N - 1}}$$

Keterangan

S_t = Standar deviasi atau simpangan baku

x = setiap nilai dari sampel

$x_{rata-rata}$ = mean atau rata-rata

N = jumlah sampel

Setelah mendapat perbaikan dari validator, instrumen literasi sains diuji cobakan ke 32 siswa kelas VIII. Hal ini dilakukan untuk mengetahui validitas butir soal dan juga reliabilitas soal tersebut. Berikut hasil pengukuran validitas butir soal.

Tabel 3.4 Hasil Pengukuran Validitas Butir Soal

Kriteria	Jumlah	Butir Soal ke-
Valid	40 soal	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 47, 49
Tidak Valid	10 soal	29, 30, 31, 32, 34, 41, 45, 46, 48, 50

Berdasarkan tabel 3.4 dapat diketahui bahwa dari 50 soal yang di uji cobakan, 40 soal yang dinyatakan valid dan 10 soal yang tidak valid.

Hal ini dapat disimpulkan dari $r_{hit} > r_{tabel}$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat 40 soal yang valid untuk diberikan kepada siswa dalam mengukur kemampuan literasi sains mereka.

c. Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur tingkat keajegan instrumen yang digunakan. Instrumen yang reliabel adalah yang memiliki kekonsistenan terhadap hasil pengukuran atau dengan kata lain kapanpun penggunaan instrumen tersebut, hasil yang didapatkan akan relatif sama. Hasil tes instrumen diolah dengan mendapatkan reliabilitas dan kemudian diinterpretasikan. Dalam mengukur reliabilitas menggunakan persamaan Kuder Richardson (KR) yang menghendaki kesetaraan pada semua butir soal dalam perangkat ukur dengan perhitungan secara langsung pada butir soal. Berikut persamaan dari Kuder Richardson.

$$\rho_{KR20} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma_x^2} \right]$$

Keterangan

p	= proporsi jawaban benar
q	= proporsi jawaban salah
k	= jumlah butir tes
$\sum pq$	= jumlah perkalian jawaban benar dengan salah
ρ_{KR20}	= koefisien reliabilitas
N	= jumlah responden

Interpretasi indeks reliabilitas data dilakukan berdasarkan tabel berikut

Tabel 3.5 Kriteria Reliabilitas

Range Koefisien	Kriteria
0,81-1,00	Sangat tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Cukup/Sedang
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat rendah

(Arikunto, 2012)

Setelah melakukan validasi butir soal, peneliti melakukan perhitungan reliabilitas soal. Berikut hasil perhitungan reliabilitas soal yang telah dilakukan.

Tabel 3.6 Hasil Reliabilitas Soal

Aspek	Hasil Pengukuran
Total item	40
Rata-rata skor total	26,91
Standar deviasi	58,99
Reliabilitas instrumen	0,87
Kriteria	Sangat tinggi

Selanjutnya dari tabel 3.6, dapat diketahui bahwa perolehan reliabilitas 40 soal yang diuji cobakan adalah 0,87. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa 40 soal yang di uji cobakan kepada 32 siswa kelas VIII sudah dapat dipercaya dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

d. Daya pembeda

Daryanto (2010) menjelaskan bahwa daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Adapun menurut Sudijono (2009), mengetahui daya pembeda soal itu penting, sebab salah satu dasar menyusun butir-butir item tes hasil belajar adalah adanya anggapan, bahwa kemampuan antara testee yang satu dengan testee yang lain itu berbeda-beda, dan bahwa butir-butir item tes hasil belajar itu haruslah mampu memberikan hasil tes yang mencerminkan adanya perbedaan-perbedaan kemampuan yang terdapat di kalangan testee tersebut. Berikut persamaan daya pembeda soal.

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

D = daya beda

JA = jumlah testee kelompok atas

JB = jumlah testee kelompok bawah

BA = jumlah testee kelompok atas yang menjaab pertanyaan dengan benar

BB = jumlah testee kelompok bawah yang menjawab pertanyaan dengan benar

Interpretasi indeks daya pembeda dilakukan berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda Item	Keterangan
0,00 – 0,20	Daya pembeda jelek
0,21 – 0,40	Daya pembeda cukup baik
0,41 – 0,70	Daya pembeda baik
0,71 – 1,00	Daya pembeda baik sekali

(Arikunto, 2012)

Setelah menghitung reliabilitas, 40 soal tersebut juga dihitung daya pembeda dan tingkat kesukaran soalnya. Daya pembeda dihitung dengan membagi hasil nilai 32 siswa ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah, dimana masing – masing kelompok berjumlah 16 orang. Kelompok atas dan kelompok bawah ditentukan dengan cara mengurutkan nilai dari yang paling tinggi hingga paling rendah. Berikut hasil analisis daya pembeda dari 40 soal yang diujikan.

Tabel 3.8 Hasil Daya Pembeda Soal

Kriteria	Jumlah	Persentase (%)	Butir soal ke-
Baik	11	27,5	1, 9, 11, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 29, 35
Cukup	24	60	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 17, 18, 19, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40
Jelek	5	12,5	12, 22, 26, 33, 36
Total	40	100	

Dari hasil analisis daya pembeda pada tabel 3.8 dapat diketahui bahwa 40 soal tersebut memiliki daya pembeda yang cukup baik untuk dijadikan sebagai instrumen tes literasi sains siswa. Selanjutnya, 40 soal tersebut dianalisis tingkat kesukaran soalnya.

e. Tingkat kesukaran Soal

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

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

Dengan P adalah indeks kesukaran, B adalah banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar, dan J_x adalah jumlah seluruh siswa peserta tes. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, maka didapat data seperti pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Hasil Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria	Jumlah	Persentase (%)	Butir Soal Ke-
Sedang	24	60	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 27, 28, 31, 34, 35
Mudah	16	40	10, 12, 18, 21, 22, 23, 26, 29, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40.
Total	40	100	

Dalam menganalisis tingkat kesukaran soal, soal yang memiliki indeks 0,00-0,30 dinyatakan sukar, soal yang memiliki indeks 0,31-0,70 dinyatakan sedang, sedangkan soal yang memiliki indeks diatas 0,70 dinyatakan mudah. Dari hasil analisis pada tabel 4.10 terlihat bahwa dari 40 soal yang diujikan, terdapat 16 soal terbilang mudah dan 24 soal terbilang sedang.

f. Kualitas Soal

Setelah melakukan analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal, akan terlihat kualitas soal tersebut. Menurut Arikunto (2012) soal memiliki beberapa kategori seperti pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kategori Kualitas Soal

Kriteria	Kategori
Jika: Validitas $\geq 0,40$ Daya pembeda $\geq 0,40$ Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$	Diterima
Jika: Daya pembeda $\geq 0,40$; tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ Daya pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ Daya pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40	Direvisi

Kriteria	Kategori
Jika: Daya pembeda < 0,40 dan ada tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ Validitas < 0,20 Daya pembeda < 0,40 dan validitas < 0,40	Ditolak

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, berikut hasil persentase soal yang diterima, direvisi dan ditolak.

Tabel 3.11 Analisis Kulaitas Soal

Kategori	Jumlah	Persentase (%)	Butir soal ke-
Diterima	22	55	1, 3, 5, 6, 9, 11, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 29, 35, 30, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40
Direvisi	18	45	2, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 26 27, 28, 33, 36
Ditolak	0	0	-

Dari analisis yang telah dilakukan terlihat 55% soal yang diterima yaitu dengan jumlah 22 soal dan 45% soal yang masih perlu direvisi yaitu 18 soal.

4. Kuesioner *sustainability awareness*

Kuesioner *sustainability awareness* berisikan beberapa pertanyaan yang menggambarkan diri siswa. Kuesioner ini diadaptasi dari Hasan, Noordin, & Sulaiman (2010), kemudian diolah menggunakan skala guttman. Skala guttman merupakan salah satu skala pengukuran yang dapat digunakan dalam lembar checklist dengan mendapatkan jawaban tegas seperti “benar-salah”. Berikut merupakan indikator dari setiap pernyataan dalam kuesioner.

Tabel 3.12 Indikator Kuesioner Sustainability Awareness

No	Indikator	Pernyataan butir ke-
1	Mengetahui masalah lingkungan dalam cakupan energi di tingkat lokal, nasional, maupun global.	1, 2
2	Mengkomunikasikan kebutuhan akan efisiensi dan kecukupan energi.	3, 4
3	Bekerja sama dan berkolaborasi dengan orang lain untuk berbagi praktik energi dalam komunitas.	5
4	Mengklarifikasi dan menilai diri sendiri terkait penggunaan energi dalam hal efisiensi dan kecukupan energi.	6
5	Menerapkan langkah-langkah untuk meningkatkan efisiensi energi dalam lingkup pribadi.	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

No	Indikator	Pernyataan butir ke-
6	Bekerja sama dan berkolaborasi dengan orang lain untuk berbagi praktik energi dalam komunitas.	14
7	Menilai dan memahami energi yang berkelanjutan dan bersih	15

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri atas 4 tahap, yaitu:

1. *Context Evaluation*

- a. Melakukan studi pendahuluan melalui kuesioner yang dibagikan ke 10 guru IPA Terpadu di Kota Malang.
- b. Mengolah data hasil kuesioner dengan cara mendeskripsikannya hingga menarik kesimpulan
- c. Melakukan studi literatur mengenai desain pembelajaran, *Educational for Sustainable Development*, literasi sains, dan sustainability awareness.

2. *Input*

- a. Menganalisis SK dan KD pada materi energi.
- b. Menurunkan KD menjadi beberapa indikator.
- c. Memadukan konsep – konsep IPA pada materi energi dan pendekatan ESD ke dalam pembelajaran.

3. *Process*

- a. Menyusun desain pembelajaran dengan pendekatan ESD.
- b. Menyusun instrumen penelitian.
- c. Melakukan validasi terhadap desain pembelajaran dan instrumen yang sudah dibuat.
- d. Melakukan revisi terhadap desain pembelajaran dan instrumen penelitian

4. *Product*

- a. Melakukan implementasi produk desain pembelajaran dengan pendekatan ESD di sekolah.
- b. Melakukan pengukuran kemampuan literasi sains awal siswa.
- c. Melakukan pengukuran kemampuan literasi sains akhir siswa.
- d. Melakukan pengukuran sustainability awareness siswa.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

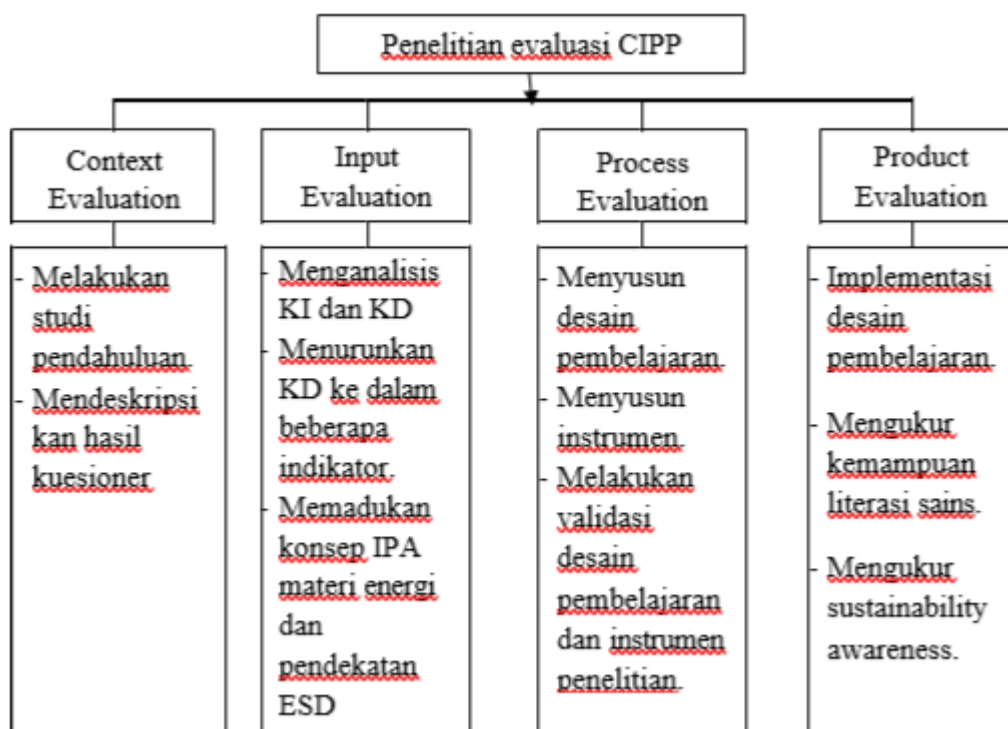
Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.13 Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data	Keterangan
1	Konten IPA	Mengkaji literatur	Peneliti mengkaji berbagai literatur dan sumber belajar IPA SMP kelas VII
2	Hasil validasi desain didaktis	Angket validitas ahli	Berupa angket dengan skala likert.
3	Capaian literasi sains	Pretest	Diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran
		Posttest	Diberikan kepada siswa setelah pembelajaran
4	Profil sustainability awareness	Angket sustainability awareness	Berupa angket yang diadaptasi dari Hasan, Noordin, & Sulaiman, 2010.

3.6 Alur Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian ini terdapat pada gambar di bawah ini



Gambar 3.1 Diagram Alur Rencana Penelitian

3.7 Teknik Analisis Data

1. Analisis Hasil Validasi Desain Deduktif

Analisis desain deduktif menggunakan teknik analisis data deskriptif. Instrumen yang digunakan adalah instrumen non tes berupa angket menggunakan Skala Likert. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang suatu gejala sosial (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini skala likert dilakukan untuk memvalidasi setiap pernyataan menggunakan skala 1 sampai 5, dengan skor tertinggi 5 dan skor terendah 1. Nilai akhir suatu butir merupakan persentase nilai rata-rata perindikator dari seluruh jawaban validator. Dari perhitungan skor masing-masing pernyataan, dicari presentasi jawaban keseluruhan responden dengan rumus (Asyhari & Silvia, 2016):

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\%$$

Persamaan Persentase

Keterangan:

P = Persentase

ΣX = Jumlah jawaban responden

ΣXi = Jumlah nilai ideal dalam item

Kemudian dicari persentase kriteria validasi. Adapun kriteria validasi yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.14 Kriteria Interpretasi Kelayakan

Interval (%)	Kriteria
0-20	Sangat Tidak Layak
21-40	Tidak Layak
41-60	Cukup Layak
61-80	Layak
81-100	Sangat Layak

(Asyhari, 2016)

2. Analisis Jawaban Soal Literasi Sains

- a. Setelah dilakukan pretest dan post-test, maka dilakukan pemeriksaan lembar jawaban setiap siswa. Data skor yang didapat dikonverikan menjadi nilai berdasarkan kriteria yang ditentukan, menggunakan rumus Purwanto (2009) dalam (Fitriani & Liliawati, 2016) pada persamaan berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Persamaan konversi skor literasi sains

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = Skor mentah yang diperoleh siswa

SM = Skor maksimum ideal dari teks yang bersangkutan

100 = Bilangan tetap

Persentase ketercapaian literasi sains ini diinterpretasikan secara deskriptif dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3.15 Kategori Presentase Tes Literasi Sains Siswa

Persentase (%)	Uraian
80 – 100	Sangat baik
76 – 85	Baik
60 – 75	Cukup
55 – 59	Kurang
≤ 54	Sangat Kurang

(Fitriani & Liliawati, 2016)

b. Mengkategorisasi peningkatan dengan N-gain

Uji N-gain bertujuan untuk melihat efektivitas intervensi yang diberikan.

Rumus perhitungan nilai N-gain adalah pada persamaan sebagai berikut (Hake, 1999):

$$N\text{ Gain} = \frac{\text{Skor Postes} - \text{Skor Pretes}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretes}}$$

Persamaan menghitung N-Gain

Keterangan:

Nilai ideal = nilai/skor tertinggi yang dapat diperoleh

Hasil nilai N Gain kemudian dijadikan persen dan diinterpretasikan secara deskriptif seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.16 Kategori Skor N-gain

Presentase (%)	Kategori
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tetap
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Sundayana, 2015)

3. Menghitung Hasil Angket Siswa

Profil sustainability awareness didapatkan dari hasil pengisian angket yang diadopsi dari Hasan et al (2010). Dalam penelitian ini konsep *sustainability awareness* akan dikategorikan menjadi tiga, yaitu :

Tabel 3.17 Kategori Sustainability Awareness

Sustainability Awareness Category	Item
<i>Sustainability practice awareness</i>	3, 9, 10, 13, 14
<i>Behavioral and attitude awareness</i>	1, 6, 7, 8, 11, 12
<i>Emotional awareness</i>	2, 4, 5, 15

Hasil dari pengisian angket diolah menggunakan skala guttman. Skala guttman merupakan salah satu skala pengukuran yang dapat digunakan

dalam lembar checklist dengan mendapatkan jawaban tegas seperti “benar-salah” ataupun “ya-tidak”. Dalam penelitian ini lembar checklist menggunakan jawaban “ya-tidak”. Sehingga siswa akan mendapat skor tertinggi satu (1) jika menjawab “ya” dan skor terendah nol (0) jika menjawab “tidak”, kemudian dibuat ke dalam bentuk persentase dengan cara seperti berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Perhitungan presentase hasil angket

Hasil dari perhitungan persentase mengenai profil sustainability awareness diklasifikasikan berdasarkan kriteria pada tabel di bawah ini (Hasan et al., 2010):

Tabel 3.18 Presentase *Sustainability Awareness*

Persentase <i>sustainability awareness</i> (%)	Kategori
0 - 50	Praktek yang jarang atau tidak suka dilakukan
51 - 70	Praktek yang sering dilakukan
71 - 100	Praktek yang selalu atau suka dilakukan

3.8 Definisi Operasional

Adapun beberapa definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Desain pembelajaran berbasis ESD adalah pembelajaran yang diintegrasikan dengan nilai-nilai ESD dalam proses belajar mengajarnya. Pada penelitian ini, mengintegrasikan tiga perspektif ESD, yaitu lingkungan, ekonomi dan sosial-budaya ke dalam pembelajaran IPA materi energi dengan menggunakan model problem based learning (PBL). Desain pembelajaran berbasis ESD dikembangkan ke dalam tiga pertemuan pembelajaran. Setiap pertemuan pembelajaran menggunakan 5 fase model PBL, yaitu: mengorientasikan siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing kegiatan penyelidikan secara individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Desain pembelajaran yang telah dikembangkan, diuji kelayakan terlebih dahulu oleh validator ahli.

Selanjutnya desain pembelajaran berbasis ESD diterapkan dalam proses pembelajaran. Keterlaksanaan proses pembelajaran diukur menggunakan lembar observasi yang diisi oleh tiga observer.

2. Literasi sains adalah kemampuan mengidentifikasi memahami dan memaknai isu terkait sains yang diperlukan seseorang untuk mengambil keputusan berdasarkan bukti-bukti saintifik. Dalam penelitian ini menggunakan framework PISA 2015/2018. Dalam framework PISA terdapat tiga aspek yang diukur yaitu konteks, kompetensi dan pengetahuan. Untuk konteksnya peneliti memilih fisika dengan materi energi, sedangkan untuk mengukur kompetensi literasi sains siswa menggunakan PISA 2018 yang membagi kompetensi menjadi tiga, yaitu:
 - a. Menjelaskan fenomena secara ilmiah;
 - b. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; dan
 - c. Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

Dalam mengukur pengetahuan dikategorikan menjadi tiga, yaitu konten, prosedur dan epistemik (OECD, 2018). Kemampuan literasi sains siswa diukur menggunakan instrumen berupa soal literasi sains. Kemampuan awal literasi sains siswa diukur menggunakan pretest yang berisikan 20 soal dan kemampuan akhir siswa diukur menggunakan posttest yang juga berisikan 20 soal. Hasil dari pretest dan posttest di analisis untuk mengetahui tingkat perkembangan kemampuan literasi sains siswa.

3. Sikap sadar lingkungan (sustainability awareness) adalah personalisasi atau persepsi pribadi untuk menanggapi sesuatu, mengarahkan individu untuk bertindak dalam keadaan sadar dalam menjaga lingkungan sekitar. Dalam penelitian ini, peneliti akan menilai perkembangan sustainability awareness siswa setelah mendapatkan pembelajaran yang berbasis Educational for Sustainable Development dengan memberikan kuesioner. Kuesioner tersebut diadaptasi dari Hasan et al (2010). Kuesioner akan dibagikan kepada siswa setelah proses pembelajaran. Kuesioner tersebut berisikan 15 pernyataan yang terbagi ke dalam aspek sustainability practice awareness, behavioral and attitude awareness, dan emotional awareness. Siswa diminta menjawab setiap pernyataan dengan jawaban “ya” atau “tidak”, jawaban “ya” dinilai 1 dan jawaban “tidak” dinilai 0. Selanjutnya dibuat persentase,

siswa yang mendapat persentase dibawah 50% dinyatakan “jarang melakukan”, siswa yang mendapat persentase 51% - 70% dinyatakan “sering melakukan”, sedangkan sisa yang mendapat persentase diatas 70% dinyatakan “selalu melakukan”.

