BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan beberapa instrumen penelitian dalam mengukur hasil yang didapatkan. Penelitian kuantitatif banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya, serta pemahaman akan kesimpulan penelitian akan lebih baik jika disertai Tabel, grafik, bagan, gambar atau tampilan lain (Arikunto, 2014).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *quasi-experiment*. Metode *quasi-experiment* merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan dan meramalkan yang akan terjadi pada suatu variabel manakala diberikan suatu perlakuan tertentu pada variabel lainnya serta ditandai dengan tidak dapat menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara random (Arikunto, 2014).

Desain penelitian yang dipakai adalah *The one group pretest-posttest design*. Arikunto (2014) menyatakan bahwa desain penelitian *The one group pretest-posttest design* merupakan desain penelitian yang observasinya dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum dan sesudah eksperimen, dengan observasi yang dilakukan sebelum eksperimen (O1) disebut *pre-test*, dan observasi sesudah eksperimen (O2) disebut *post-test*. Dengan menggunakan desain ini, peneliti hanya akan meneliti satu kelas sehingga tidak diperlukan kelas pembanding, sebelumnya pada kelas ini diberikan suatu tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa secara pasti. Setelah diberikan tes awal, selanjutnya siswa akan diberi treatment yaitu pembelajaran IPA-fisika dengan menggunakan model *Flipped Classroom*. Setelah *treatment* selesai diberikan maka siswa akan diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui dengan pasti sejauh mana pengaruh pembelajaran IPA-fisika dengan menggunakan model *Flipped Classroom* terhadap peningkatan kemampuan kognitif. Desain penelitian *The one group pretest posttest design* disajikan pada Tabel 3.1.

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

Pretest	*Treatment*	*Posttest*
O_1	X	O_2

Keterangan :
O_1 : *pretest* pada tes kemampuan kognitif

O_2: *posttest* pada tes kemampuan kognitif

X : *Treatment*/ perlakuan (*Flipped learning*)

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 yang akan mempelajari materi Energi. Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMPN di Kota Bandung.

3.3 Populasi dan Sampel

Berdasarkan materi yang dipilih oleh peneliti yaitu Energi, maka subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMP kelas VII yang sedang mempelajari materi energi. Populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas VII di salah satu SMP negeri di Kota Bandung. Sampel sebanyak 29 siswa 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 yang memungkinkan sebagai sampel.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tes Kemampuan Kognitif. Tes yang dilakukan berupa soal pilihan ganda sebanyak 18 soal yang berkaitan dengan materi Energi. Tes ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif setelah diterapkannya model *Flipped Classroom* yang dialami siswa yang merupakan sampel penelitian. Sebelum tes ini diberikan kepada siswa peneliti terlebih dahulu melakukan judgment instrumen kepada dosen dan uji coba soal kepada siswa yang sudah melakukan pembelajaran materi

Energi (kelas yang lebih tinggi dari sampel). Selain itu, peneliti juga membutuhkan hasil observasi yang didapat selama kegiatan pembelajaran dan *Sustainability Awaraness* terhadap lingkungan setelah penerapan model *Flipped Classroom* dalam konteks ESD. Oleh karena itu, di dalam penelitian ini peneliti menggunakan tiga macam instrumen yang disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Instrumen

NO	Variabel Penelitian	Instrumen	Tujuan
1	Model *Flipped Classroom* dalam konteks ESD	Lembar observasi keterlaksanaan model *Flipped Classroom* dalam konteks ESD	Observasi dengan menggunakan lembar *checklist* sehingga dapat mengetahui keterlaksanaan pembelajaran
2	Kemampuan Kognitif	Tes kemampuan kognitif, berupa soal pilihan ganda pada materi Energi kelas VII	Soal tes digunakan ketika *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif
3	*Sustainability Awaraness*	Angket *Sustainability Awaraness*	Berupa angket yang diadaptasi dari jurnal berjumlah 15 butir untuk memprofilkan *Sustainability Awareness* siswa

3.4.1 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model *Flipped Classroom* dalam konteks ESD

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa terhadap model pembelajaran *Flipped Classroom* yang digunakan yaitu berupa lembar *checklist*. Di dalam lembar *checklist* tersebut terdiri atas tujuh tahap pembelajaran dengan tujuh tahap pembelajaran. Pada tahap pendahuluan peryataan yang ada pada lembar observasi akan mengukur apersepsi dan motivasi yang dikaitkan dengan tiga aspek dalam ESD yaitu aspek sosial, lingkungan dan ekonomi. Cara mengolah data dalam lembar observasi ini, dengan cara

membubuhkan tanda *checklist* pada kolom penilaian jika kegiatan pembelajaran terlaksana dan dengan pemberian skor ideal (SI) dan skor observasi (SO) 1 jika kegiatan pembelajaran yang sesuai dan 0 jika kegiatan pembelajaran tidak sesuai. Jumlah skor SI dan SO tidak selalu sama melainkan disesuaikan dengan jumlah kegiatan pembelajaran yang ada pada lembar observasi. Sampel lembar observasi yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 3.1 .

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pertemuan ke : 1
Hari, Tanggal : Senin, 18 November 2019
Materi : Energi

Berilah tanda *cheklist* (√) pada kolom Ya jika kegiatan terlaksana atau pada kolom Tidak jika kegiatan tidak terlaksana.

Tahapan *Flipped Classroom*	Aspek ESD (*Education Sustainability Development*)	Deksripsi Kegiatan	Keterlaksanaan		Deskripsi Kegiatan	Keterlaksanaan	
		Guru	Kegiaan Guru		Peserta didik	Kegiatan Peserta didik	
			Ya	Tidak		Ya	Tidak
Tahap 1 Pendahuluan (*Brainstorming*)	Sosial	- Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa dan memeriksa kehadiran peserta didik - Guru membagikan soal pretest - Sebagai apersepsi, guru memberi peserta didik kesempatan untuk mengingat kembali konsep energi dengan menanyakan pertanyaan: "Apa yang akan ditimbulkan dari peningkatan energi listrik?" "Apakah air dan angin bisa dijadikan sebagai bahan bakar pembangkit			- Peserta didik menjawab salam dan berdoa, serta mengatakan hadir ketika guru memeriksa kehadiran - Peserta didik mengerjakan soal pretest - Peserta didik diharapkan menjawab " Pemanasan Global " " Air dan angin bisa dijadikan sebagai bahan bakar pembangkit listrik"		

Gambar 3. 1 Lembar observasi

3.4.2 Tes Kemampuan Kognitif

Bentuk tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa baik sebelum maupun sesudah diterapkannya model *Flipped Classroom* dalam konteks ESD yaitu berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 18 soal. 18 soal tersebut ini mengacu pada dimensi kognitif taksonomi Bloom revisi yang meliputi dimensi mengaplikasikan (C3),menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5). Matriks instrument tes kognitif disajikkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Matriks instrumen tes kognitif

NO	Indikator Soal	Nomor Soal		
		C3	C4	C5
1	Mengevaluasi dampak dari pemilihan sumber energi berdasarkan sumber energi berdasarkan suatu informasi			1
2	Menentukan jenis energi berdasarkan contoh aktifikatas yang diberikan	2		
3	Menggolongkan keuntungan dan kerugian dari pengembangan sumber-sumber energi		3	
4	Menentukan perubahan energi	4,5,6		
5	Menilai pernyataan yang benar terkait energi potensial dengan energi kinetik			7,8
6	Menentukan laju mobil-mobilan pada bentuk lintasan yang berbeda			9
7	Mengatribusikan macam-macam energi potensial dalam persoalan kehidupan seharihari		10	
9	Menganalisis fenomena energi potensial dalam kehidupan		11	
10	Membandingkan Energi Kinetik			12
11	Membandingkan Energi Potensial			13
12	Menghitung energi potensial	14		
13	Menghitung energi kinetik	15		
14	Menhitung energi mekanik	16		
15	Menganalisis energi kinetik		17	
16	Disajikan gambar percobaan fotosintesis, peserta didik dapat menentukan percobaan yang tepat		18	

Sampel instrumen tes kemampuan kognitif siswa yang digunakan disajikkan pada Gambar 3.2.

SOAL TES KEMAMPUAN KOGNITIF
Energi

1. Beberapa orang memperkirakan bahwa jika kita kehabisan bahan bakar bensin maka kita dapat beralih menggunakan bahan bakar gas. Apa yang **salah** dari pendapat ini?
   A. Bahan bakar gas berasal dari minyak bumi
   B. Bahan bakar bensin berasal dari minyak bumi yang tidak akan habis
   C. Bahan bakar bensin berasal dari fosil yang tidak akan habis
   D. Bahan bakar gas berasal dari fosil yang akan habis
2. Perhatikan gambar dibawah!

Seorang anak petani sedang menggunakan ketapel untuk mengusir burung-burung yang ada disawahnya. Ketika karet ketapel direnggangkan seperti gambar diatas, maka ketapel itu memiliki energi

A. Gerak B. Listrik C. Potensial D. Bunyi

3. Berikut merupakan keuntungan dan kerugian dari sumber energi:

No	Sumber energi	Keuntungan	Kerugian
1	Tenaga Air	Tidak menghasilkan limbah dan polusi	Biaya pembangunan pembangkit listrik yang mahal
2	Nuklir	Tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca (polusi)	Limbah yang dihasilkan sangat berbahaya
3	Matahari	Biaya pembangunan	Menghasilkan limbah yang berbahaya

Gambar 3.2 Soal Tes Kemampuan Kognitif

3.4.3 Angket *Sustainability Awareness*

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 *Sustainability Awareness* siswa pada materi energi maka digunakan instrumen berupa angket dengan jumlah pernyataan 15 yang diadaptasi 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 anget profil *Sustainability Awareness* yaitu dengan 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, misalnya untuk jawaban ya diberi skor 1 dan jawaban tidak diberi skor 0. Kemudian data dibuat ke dalam bentuk persentase dengan cara sebagai berikut:

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

setelah mendapatkan hasil dari skala Guttman untuk mengetahui profil *Sustainability Awareness* dikategorikan berdasarkan kriteria yang ada pada tabel 2.4. Dibawah merupakan angket yang digunakan untuk mengetahui sikap *Sustainability Awareness* siswa:

Tabel 3.4 Angket *Sustainability Awareness*

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Saya membaca tentang isu habisnya energi minyak bumi di media massa		
2	Saya peduli dengan masalah energi di tempat saya		
3	Saya selalu membahas masalah energi minyak bumi dan gas dengan teman-teman saya		
4	Saya merasa kecewa dengan produksi kilang minyak		
5	Saya merasa kecewa dengan habisnya BBM		
6	Saya bersyukur dengan adanya energi alternatif		
7	Saya peduli tentang asap yang berasal dari kendaraan-kendaraan		
8	Saya mencoba mengurangi penggunaan BBM		
9	Saya tidak membakar sampah karena mengganggu lingkungan udara		
10	Saya tidak ingin menggunakan motor berbahan bakar yang mengeluarkan asap berwarna hitam		
11	Saya tidak menghidupkam lampu di rumah pada siang hari		
12	Saya menghemat pemakaian air bersih		
13	Saya menyampaikan informasi tentang energi kepada anggota keluarga saya		
14	Saya mengikuti dalam kegiatan penyadaran penghematan energi di sekolah		

No	Pernyataan	Ya	Tidak
15	Saya menyadari tanggung jawab saya terhadap lingkungan		

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Tahap Persiapan

a. 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
b. Melakukan studi pendahuluan,dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan, pembelajaran masih menggunakan metode ceramah, siswa lebih senang melibatkan teknologi dan praktek dalam pembelajaran fisika, dan memiliki fasilitas laptop dan internet.
c. Mengidentifikasi dan merumuskan masalah sehingga dari permasalah tersebut peneliti mendapatkan rumusan masalah
d. Menentukan materi penelitian, materi yang dipilih adalah Energi yang kemudian dalam proses pembelajaran akan dikaitkan dengan isu energi terbarukan
e. Menentukan variabel yang digunakan
f. Menentukn metode penelitian yang digunakan
g. Mengkaji model *Flipped Classroom* dan ESD agar dapat melengkapi proposal skripsi

3.5.2 Tahap Penyusunan Instrumen

a. Menganalisi materi Energi yang terdapat pada kurikulum
b. Merancang rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
c. Membuat instrumen penelitian
d. Melakukan *judgment*/ validasi dosen terkait instrument penelitian
e. Merevisi instrumen hasil *judgment*
f. Melakukan uji coba instrumen penelitian

g. Merevisi dan menganalisis instrumen penelitian

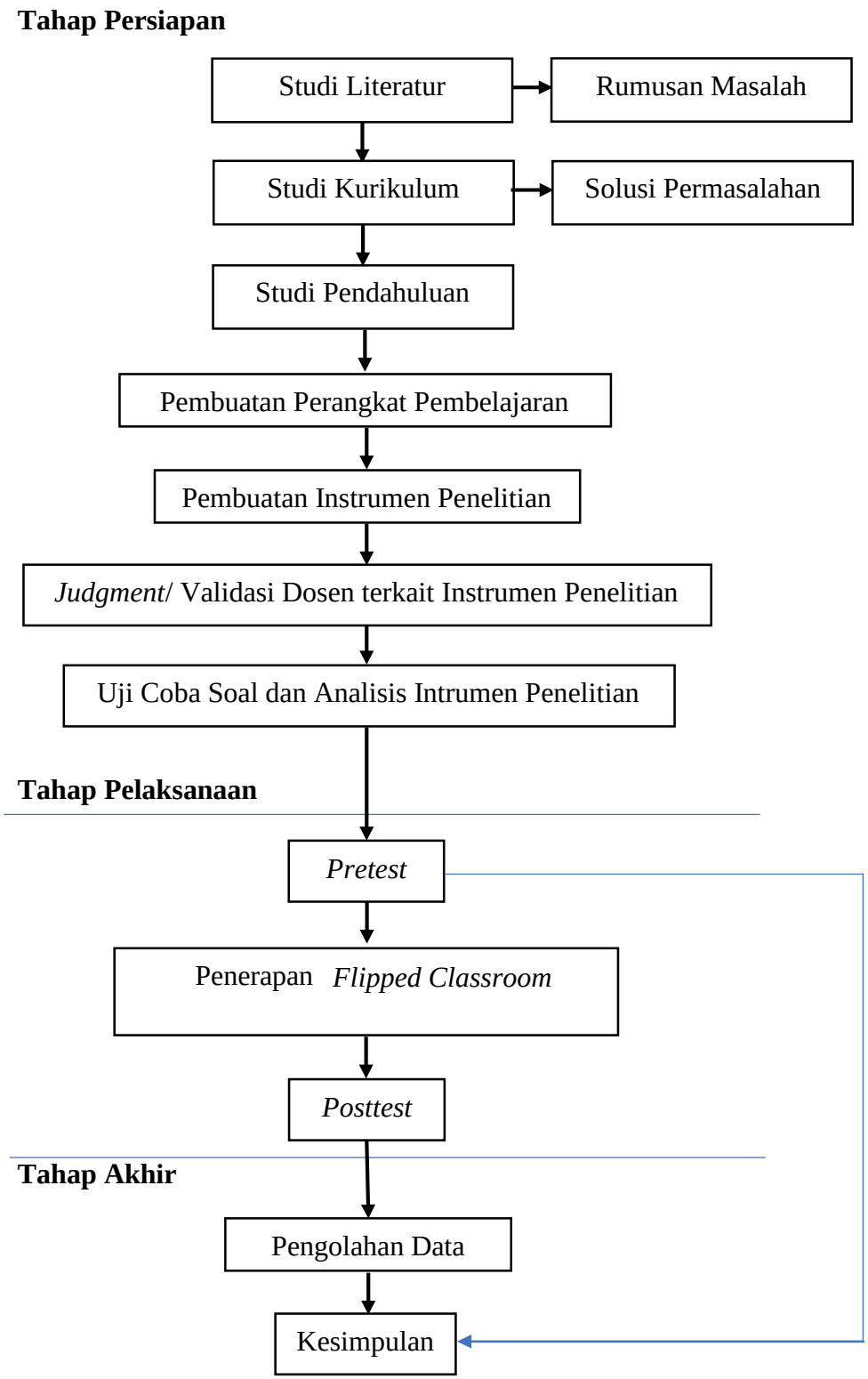
3.5.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian

a. Membuat surat izin penelitian kepada pihak universitas dan pihak sekolah
b. Memberikan instrumen penelitian (Tes kognitif berupa pilihan ganda) kepada subjek penelitian sebagai *pretest* atau tes sebelum pemberian *treatment*
c. Melakukan perlakuan/ treatment dengan melaksanakan pembelajaran *Flipped learning*
d. Melaksanakan observasi selama penerapan *Flipped Classroom*
e. Memberikan instrumen penelitian (Tes kognitif berupa pilihan ganda) kepada subjek penelitian sebagai *posttest* atau tes setelah pemberian *treatment*

3.5.4 Tahap Akhir

a. Mengumpulkan data hasil instrumen
b. Mengolah data dan menganalisis secara statistik
c. Menyimpulkan hasil data yang telah diolah berdasarkan data hasil intrumen penelitian
d. Melaporkan hasil penelitian yang telah dilakukan

Alur prosedur penelitian disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Alur prosedur penelitian

3.6 Analisis Instrumen Tes

3.6.1 Pemberian skor

a. Pemberian skor untuk hasil tes kemampuan kognitif yaitu dengan memberikan skor tertinggi 1 dan skor terendah sebesar 0.
b. Pemberian skor untuk *sustainability awareness* yaitu dengan memberikan skor yang menjawab "ya" adalah 1 dan yang menjawab "tidak" adalah 0.

3.6.2 Teknik Analisis Instrumen

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

3.6.2.1 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen, suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan (Arikunto, 2014). Uji validitas dilakukan untuk memastikan seberapa baik suatu instrumen digunakan untuk mengukur konsep yang seharusnya diukur. Uji validitas dilakuakn dengan cara meminta pertimbangan kepada para ahli (*judgment*) dan perhitungan statistik, selain itu mengujikan soal kepada siswa yang lebih tinggi tingkatan kelasnya atau siswa yang sudah mempelajari materi Energi. Sedangkan, perhitungan secara statistik, nilai validitas dapat dihitung menggunakan korelasi *product moment.* Persamaan yang digunakan adalah sebagai 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 antara variabel.

$\sum xy$ = Jumlah perkalian x dengan y.

x = Skor total butir soal tes

y = Skor total yang diperoleh peserta tes

N = Jumlah peserta tes

(Arikunto, hal. 89)

Sedangkan interpretasi dari nilai validitas soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Interpretasi validitas butir soal

r_{xy}	**Kriteria**
0.00 - 0.20	Sangat rendah
0.21 - 0.40	Rendah
0.41 – 0.60	Sedang
0.61 – 0.80	Tinggi
0.81 – 1.00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2015)

3.6.2.2 Uji Reliabilitas

Arikunto (2014) berpendapat bahwa reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Arikunto (2014) juga menambahkan bahwa instrumen yang sudah reliabel akan menghasilkan data yang dapat dipercaya, apabila datanya memang benar sesuai dengan kenyataannya, maka berapa kali pun diambil, tetap akan sama. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan 18 butir soal pilihan ganda untuk menguji kemampuan kognitif siswa, sehingga reliabilitas dihitung dengan menggunakan rumus :

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

dengan,

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

$\sum pq$ = Jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

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

Tabel 3. 6 Kategori uji reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 \leq x \leq 1,00$	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)

3.6.2.3 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:

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

dengan,

DP = Indeks daya pembeda

B_A = banyaknya peserta tes kelompok atas

B_B = banyaknya peserta tes kelompok bawah

J = banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B = banyaknya peseta tes kelompok bawah

Interpretasi daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi daya pembeda

DP	Kategori
Negatif	Tidak baik
0,00 – 0,19	Jelek (*poor*)
0,20 – 0,39	Cukup (*satisfactory*)
0,40 – 0,69	Baik (*good*)
0,70 – 1,00	Baik Sekali (*excellent*)

(Arikunto, 2015)

3.6.2.4 Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukan sukar atau mudahnya sesuatu soal (Arikunto S. , 2014). Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

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

dengan,

P = indeks kesukaran

B = Nilai rata-rata soal

J_s = Skor maksimum soal

Interpretasi dari nilai indeks kesukaran yang diperoleh disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Interpretasi indeks kesukaran

Batasan	Kriteria
0.00 – 0.29	Sukar
0.30 – 0.69	Sedang
0.70 – 1.00	Mudah

(Arikunto, 2015)

3.6.3 Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen tes kemampuan kognitif telah di *judgement* oleh tiga orang ahli, selanjutnya dilakukan uji coba pada instrumen tersebut. Sekolah yang digunakan merupakan sekolah yang sama dengan sekolah tempat penelitian dilakukan dengan siswa yang satu tingkat lebih tinggi yang sudah mempelajari materi energi. Berdasarkan hasil uji coba, reliabilitasnya adalah 0.730 yang dikategorikan tinggi, sehingga instrumen dapat digunakan. Hasil uji coba instrumen tes kemampuan kognitif ini dilampirkan.

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 :

a. Menjumlahkan kegiatan yang terlaksana dengan dengan menerapkan model *Flipped Classroom* dalam konteks ESD dalam pembelajaran
b. Menghitung persentase keterlaksanaannya dengan menggunakan rumus :

   % Keterlaksanaan Pembelajaran = $\frac{\Sigma skor\ kegiatan\ yang\ terlaksana}{\Sigma\ skor\ total}$ X 100%

Tabel 3. 9 Interpretasi keterlaksanaan model pembelajaran

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

(Koswara, dalam mathari 2015, hlm.35)

3.7.2 Perhitungan Gain yang Dinormalisasi

Untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif siswa yang diperoleh sebelum dan sesudah pembelajaran. Maka dihitunglah dengan menggunakan nilai rata-rata gain yang dinrmalisasi. Perumusan rata-rata gain yang dinormalisasi menurut Hake (1998, hlm 4) adalah sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\%\langle G \rangle}{\%\langle G \rangle max} = \frac{(\%\langle Sf \rangle - \%\langle Si \rangle)}{(100 - \%\langle Si \rangle)}$$

(Hake,1998,hlm.4)

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = rata-rata gain yang dinormalisasikan

$\langle G \rangle$ = rata-rata gain aktual

$\langle G \rangle_{max}$ = rata-rata gain maksimum yang mungkin terjadi

$\langle S_f \rangle$ = nilai rata-rata *posttest*

$\langle S_i \rangle$ = nilai rata-rata *pretest*

Nilai rata-rata *N-Gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan kriteria nilai gain disajikan dalam tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Interpretasi nilai gain yang dinormalisasi

Nilai rata-rata *N-Gain*	Kategori
($\langle g \rangle$) ≥ 0,7	Tinggi

0,7 > (<g>) ≥ 0,3	Sedang
(<g>) < 0,3	Rendah

(Hake,1998,hlm.4)

3.7.3 Perhitungan *sustainability awareness*

Sustainability awareness siswa didapatkan dari hasil pengisian angket *checklist* yang berjumlah 15 pernyataan, diadaptasi dari jurnal diolah mneggunakan 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:

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

Setelah didapatkan hasilnya dengan menggunakan skala Guttman maka untuk memprofilkan *sustainability awareness* diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang ada pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Persentase *Sustainability Awareness*

Persentase *sustainability awareness*	Meaning
0,0% - 50,0 %	*Practices that seldom or dislike to be done*
51,0% - 70,0%	*Practices that are done/happened moderate/ medium*
71,0 % - 100,0 %	*Practices / feelings that are most likely one/ happende*

(hasan, dkk. 2010: 1276)

3.8 Teknik Analisis Data

Variabel yang hendak diukur dalam penelitian ini yaitu peningkatan kemampuan kognitif siswa dan memprofilkan sikap *Sustainability Awareness* setelah diterapkan model pembelajaran *Flipped Classroom* dalam konteks *Education For Sustainable Development* (ESD). Instrument yang digunakan untuk memprofilkan sikap *Sustainability Awareness* menggunakan angket yang diadaptasidari jurnal sehingga tidak dilakukan validasi kembali sedangkan instrument untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif menggunakan tes kemampuan kognitif berupa soal pilihan ganda. Sehingga untuk tes kemampuan kognitif dilakukan uji validitas kepada tim ahli yaitu dosen. Hasil dari validitas ahli sudah dikatakan sesuai untuk seluruh soal setelah perbaikan beberapa kali.

Setelah instrumen selesai divalidasi dan diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan oleh ahli, lalu instrument diuji coba terlebih dahulu di SMP dengan tingkatan yang lebih tinggi atau sudah mempelajari materi Energi yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian. Data hasil uji coba instrument kemudian dianalisis. Adapun analisis tes yang dilakukan antara lain : analisis validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, daya pembeda, dan pengecoh (distraktor). Berikut ini merupakan data hasil analisis instrument tes kemampuan kognitif meliputi validitas,reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.