

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Desain penelitian ini adalah penelitian *Quasi Experimental Design*. Dalam rancangan penelitian ini menggunakan desain *nonequivalent control group design*, karena dalam rancangan ini melibatkan dua kelas (kelas kontrol dan kelas eksperimen). Pada kelas eksperimen diberikan *pretest* untuk melihat kemampuan kognitif siswa sebelum dilakukan perlakuan, setelah itu diberikan perlakuan dengan menerapkan pembelajaran *flipped classroom* berbantuan anotasi video *Edpuzzle*. Setelah selesai proses pembelajaran, siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui hasil kemampuan kognitif yang diperoleh. Demikian juga pada kelas kontrol diberikan *pretest* untuk melihat kemampuan kognitif siswa penerapan pembelajaran *flipped classroom* tanpa diberi perlakuan anotasi video *Edpuzzle* sehingga dilakukan pembelajaran mandiri di rumah sesuai dengan instruksi guru. Setelah selesai proses pembelajaran, siswa diberikan *posttest* untuk melihat hasil kemampuan kognitif yang diperoleh.

Adanya pemberian *pretest* dan *posttest* ini untuk mengetahui hasil kemampuan kognitif peserta didik dari perlakuan secara akurat dan sebagai pembanding sebelum dan setelah diberi perlakuan *flipped classroom* berbantuan anotasi video *Edpuzzle*. Adapun penelitian ini menggunakan desain penelitian pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Kelas Eksperimen	O_1	X	O_2
Kelas Kontrol	O_1	-	O_2

Keterangan:

O_1 = Pemberian tes awal (*pretest*)

O_2 = Pemberian tes akhir (*posttest*)

X = Pemberian perlakuan (*flipped classroom berbantuan anotasi video Edpuzzle*)

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 10 Kota Bandung pada tahun ajaran 2024/2025.

3.2 Partisipan

Dalam penelitian ini, partisipan yang terlibat adalah sebagai berikut:

- a. Ahli materi dan media, validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan guru fisika, tiap ahli yang akan bertindak sebagai validator, menilai isi materi dan konten media pembelajaran yang akan digunakan untuk mengetahui kelayakan dari video pembelajaran anotasi *Edpuzzle*.
- b. Peserta didik, akan diambil dua kelas yaitu kelas X di SMA Negeri 10 Bandung; peserta didik ini akan bertindak sebagai subjek penelitian untuk kelas eksperimen akan menggunakan *flipped classroom* berbantuan anotasi video *Edpuzzle* dan untuk kelas kontrol menggunakan *flipped classroom* tanpa berbantuan anotasi video *Edpuzzle*.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi yang dapat diakses adalah semua peserta didik kelas X SMA Negeri 10 Bandung, dalam penelitian ini sampel penelitian berupa dua kelas yang dipilih dari sekian kelas berupa kelas kontrol dan kelas eksperimen di salah satu SMA Negeri Bandung. Sampel penelitian yang akan diambil sebagai eksperimen adalah peserta didik aktif di dua kelas X SMA Negeri 10 Bandung. Sampel yang diambil dari penelitian ini menggunakan teknik *Convenience Sampling* menurut (Creswell, 2017), yaitu pengambilan sampel didasarkan pada ketersediaan dan kesiapan responden, yaitu responden yang memenuhi kriteria dan kebetulan dijumpai oleh peneliti. Dari kedua kelas tersebut dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas X-5 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-9 sebagai kelas kontrol.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar keterlaksanaan pembelajaran, lembar validasi oleh ahli media dan materi, dan tes kemampuan kognitif. Sebelum instrumen tes digunakan dan diberikan kepada peserta didik,

instrumen harus dianalisis terlebih dahulu. Penggunaan instrumen penelitian berfungsi untuk memperoleh data maupun informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Instrumen yang digunakan peneliti dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Instrumen Penelitian

No	Variabel Penelitian	Instrumen	Tujuan
1	<i>Flipped classroom</i> berbantuan anotasi video <i>Edpuzzle</i>	1. Lembar validitas ahli kelayakan anotasi video <i>Edpuzzle</i> 2. Lembar observasi keterlaksanaan <i>flipped classroom</i>	1. Berupa angket untuk mengetahui kelayakan media dan materi anotasi video <i>Edpuzzle</i> . 2. Observasi dengan menggunakan lembar <i>checklist</i> untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran di sekolah.
2	Kemampuan Kognitif	Tes kemampuan kognitif pada aspek C4, C5, dan C6 berbentuk soal esai pada materi pemanasan global	Soal tes digunakan ketika <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.4.1 Lembar Validitas Ahli

Kelayakan suatu media pembelajaran, khususnya video pembelajaran berbantuan anotasi *Edpuzzle* merupakan salah satu penunjang keterlaksanaan pembelajaran *flipped classroom* mengenai pemanasan global. Cara mengolah data kelayakan validitas dari anotasi video *Edpuzzle* dengan menggunakan skala Guttman dengan alternatif jawaban “Ya” dengan skor penilaian 1 dan “Tidak” dengan skor penilaian 0. Validasi kelayakan ini di-*judgement* oleh dua orang dosen

fisika dan guru fisika di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Kelayakan ini mencakup ahli media dan ahli materi media pembelajaran.

1. Ahli Media

Instrumen penilaian media diuji oleh ahli media yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan media anotasi video *Edpuzzle* yang telah dibuat oleh peneliti. Adapun kisi-kisi angket ahli media pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Materi Pembelajaran	a. Kejelasan penyampaian materi	1,2,3,4,5,6	9
		b. Alur pembelajaran	7,8,9	
2.	Metode Pembelajaran	b. Ketepatan pemilihan metode	10	3
3.	Sumber Pembelajaran	a. Manfaat	11,12	
4.	Kegiatan Pembelajaran	a. Pendahuluan	13	5
		b. Isi	14,15	
		c. Penutup	16,17	

2. Ahli Materi

Instrumen penilaian materi diuji oleh ahli materi yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan materi anotasi video *Edpuzzle* yang telah dibuat oleh peneliti. Adapun kisi-kisi angket ahli materi pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Tampilan konten pembelajaran	a. Kesesuaian penggunaan teks	1,2,3,4	7
		b. Kesesuaian penggunaan warna	5	
		c. Grafis	6,7	
2.	Interaktivitas	d. Kemudahan penggunaan	8,9,10	3

3.4.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan *Flipped Classroom*

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran diamati selama pembelajaran berlangsung, lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan model *flipped classroom* yang berbentuk *checklist* yang diisi tiap pertemuan dengan seorang observer ketika proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini akan dilihat dari persentase keterlaksanaannya. Persentase keterlaksanaannya dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Persentase Keterlaksanaan} = \frac{\Sigma \text{kegiatan terlaksana}}{\Sigma \text{kegiatan keseluruhan}} \times 100\%$$

Menurut (Sugiyono., 2013) hasil keterlaksanaan pembelajaran dikategorikan pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (%)	Klasifikasi
P = 100	Seluruh kegiatan terlaksana
$75 \leq P < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
$50 \leq P < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
P = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$25 \leq P < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
$0 \leq P < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
P = 0	Tak satupun kegiatan terlaksana

3.4.3 Tes Kemampuan Kognitif

Tes yang dilakukan berupa soal pilihan ganda sebanyak 16 soal yang berkaitan dengan materi Pemanasan Global. Adapun tes ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif setelah diterapkannya *flipped classroom* berbantuan anotasi video *Edpuzzle* dengan siswa sebagai sampel penelitian. Sebelum tes ini dilakukan kepada siswa, peneliti melakukan uji validitas instrumen/*judgement* kepada dosen dan guru, serta uji coba soal kepada siswa yang telah mempelajari materi pemanasan global dengan menggunakan skala Guttman.

Setelah dilakukannya validasi logis hasil akhir instrumen tes kemampuan kognitif terdiri dari 16 butir soal.

Soal berupa esai yang berjumlah 16 butir soal, mengacu pada dimensi kognitif taksonomi Bloom revisi yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Matriks instrumen dari tes kemampuan kognitif disajikan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Matriks Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

No	Indikator Pencapaian TP	Nomor Soal		
		C4	C5	C6
1	Memecahkan suatu permasalahan terkait fenomena efek rumah kaca	1, 2		
2	Membaca, membandingkan, mengevaluasi, dan penarikan kesimpulan grafik terkait gas rumah kaca terhadap penyimpangan suhu	3a, 3b, 3c		
3	Memeriksa proses dari terjadinya efek rumah kaca		4	
4	Menganalisis kejadian yang memperparah pemanasan global	5		
5	Melakukan evaluasi terhadap aktivitas yg menimbulkan dampak buruk pemanasan global	6a, 6b, 6c, 6d		
6	Memberikan pendapat suatu permasalahan terkait pemanasan global	7		

No	Indikator Pencapaian TP	Nomor Soal		
		C4	C5	C6
7	Merumuskan permasalahan terkait gejala pemanasan global	8,9		
8	Menyajikan ide suatu permasalahan terhadap pemanasan global			10,11

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Tahap Persiapan

- 1) Melakukan studi literatur terkait permasalahan yang dipilih, peneliti mengetahui bahwa pada kurikulum merdeka siswa dituntut untuk berpartisipasi aktif secara mandiri dan memiliki pusat pada siswa (*student-centered*).
- 2) Melakukan studi pendahuluan, dan hasil dari studi pendahuluan yang dilakukan masih menggunakan metode ceramah dan diskusi saja, siswa lebih senang melibatkan media pembelajaran dan praktikum dalam pembelajaran fisika
- 3) Mengidentifikasi permasalahan dan menentukan rumusan masalah
- 4) Menentukan materi penelitian, didapatkan materi pemanasan global
- 5) Menentukan variabel yang akan digunakan
- 6) Menentukan metode penelitian yang akan digunakan
- 7) Mengkaji model *flipped Classroom*

3.5.2 Tahap Penyusunan Instrumen

- 1) Mengkaji materi pemanasan global yang terdapat dalam kurikulum merdeka
- 2) Menyusun Modul Ajar
- 3) Membuat instrumen penelitian; video pembelajaran dan tes
- 4) Melakukan *judgement*/validasi dosen dan guru terkait instrumen penelitian
- 5) Melakukan revisi instrumen hasil validator
- 6) Melakukan uji coba instrumen
- 7) Menganalisis dan revisi instrumen penelitian

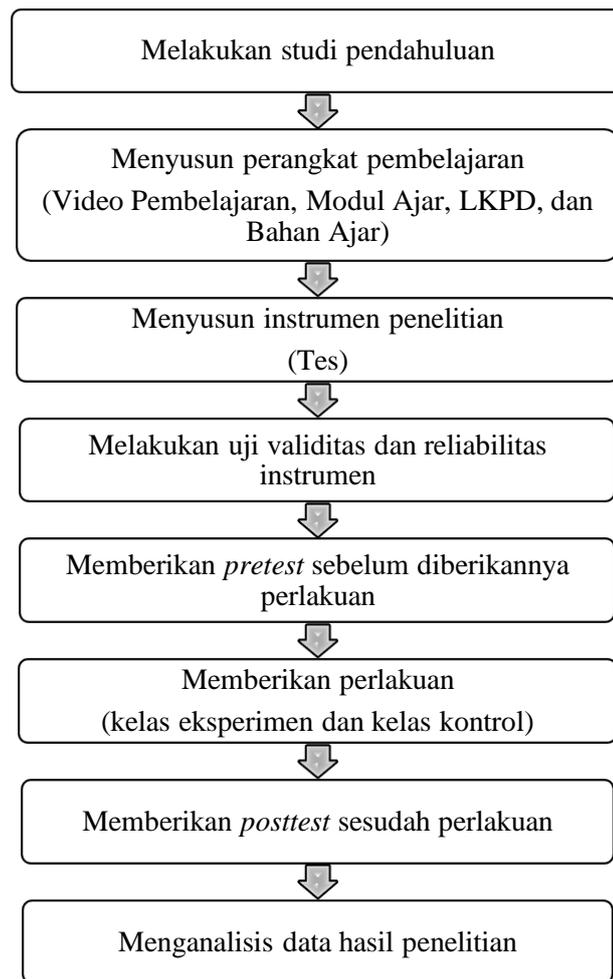
3.5.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian

- 1) Membuat surat izin penelitian kepada wakasek bidang kurikulum
- 2) Memberikan instrumen penelitian tes kemampuan kognitif berupa esai kepada subjek penelitian sebagai *pretest* atau tes sebelum dilakukannya perlakuan
- 3) Melakukan perlakuan dengan melaksanakan model *flipped classroom* dengan berbantuan anotasi video *Edpuzzle*
- 4) Memberikan instrumen penelitian tes kemampuan kognitif berupa esai kepada subjek penelitian sebagai *posttest* atau tes sesudah dilakukannya perlakuan

3.5.4 Tahap Akhir Penelitian

- 1) Mengumpulkan data hasil instrumen penelitian
- 2) Mengolah hasil data berdasarkan hasil instrumen penelitian
- 3) Menyimpulkan hasil data yang telah diolah berdasarkan data hasil instrumen penelitian
- 4) Melaporkan hasil penelitian

Tahapan penelitian ini disajikan pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.6 Uji Instrumen Penelitian

Data yang diperoleh dari penelitian berupa angket penilaian dari ahli media, dan ahli materi. Uji validitas dilakukan peneliti agar mengetahui instrumen yang digunakan benar-benar sudah tepat (valid) untuk digunakan dalam pengambilan data penelitian (Creswell, 2017).

3.6.1 Uji Validitas Ahli Materi dan Media Pembelajaran

1. Validitas Ahli Media

Validasi ahli media bertujuan untuk memberikan informasi dan mengevaluasi, serta memberikan saran media pembelajaran apakah sudah sesuai dengan materi pemanasan global. Validator ahli media dilakukan oleh dua orang dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia dan seorang guru mata pelajaran fisika. Manfaat dilakukannya validasi untuk mengetahui kelayakan

Hasna Azka Meilani, 2024

PENERAPAN FLIPPED CLASSROOM BERBANTUAN ANOTASI VIDEO EDPUZZLE UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

produk dari ahli materi dengan skala *Guttman* (Sugiyono, 2015) berbantuan *Microsoft Excel* dalam bentuk *checklist* yang disajikan pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Uji Ahli Media

No	Skor	Keterangan
1	1	Ya
2	0	Tidak

Nilai yang diperoleh dari lembar tersebut kemudian dipersentase dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kelayakan} = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal

Nilai persentase yang telah dihitung kemudian diubah kedalam nilai kualitatif dengan kriteria skala kelayakan pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Skala Kelayakan Uji Ahli Media

Skala Kelayakan	Kriteria
81% - 100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Cukup Layak
21-40%	Kurang Layak
0-20%	Sangat Kurang Layak

2. Validitas Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk memberikan informasi dan mengevaluasi, serta memberikan saran materi dalam media pembelajaran apakah sudah sesuai dengan materi pemanasan global. Validator ahli materi dilakukan oleh dua orang dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia dan seorang guru mata pelajaran fisika. Manfaat dilakukannya validasi untuk mengetahui kelayakan produk dari ahli materi dengan skala *Guttman* (Sugiyono, 2015) dalam bentuk *checklist* yang disajikan pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Kriteria Penilaian Uji Ahli Materi

No	Skor	Keterangan
1	1	Ya
2	0	Tidak

Nilai yang diperoleh dari lembar tersebut kemudian dipersentase dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kelayakan} = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal

Nilai persentase yang telah dihitung kemudian diubah kedalam nilai kualitatif dengan kriteria skala kelayakan pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Skala Kelayakan Uji Ahli Materi

Skala Kelayakan	Kriteria
81% - 100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Cukup Layak
21-40%	Kurang Layak
0-20%	Sangat Kurang Layak

3.6.2 Uji Validitas Instrumen Tes

Sebelum instrumen tes digunakan dan diberikan kepada peserta didik, instrumen tes harus dilakukan validitas logis terlebih dahulu dari segi aspek validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Pengujian ini akan diujikan pada soal *pre-posttest*. Uji coba instrumen tes akan diujicobakan pada peserta didik yang telah mempelajari materi pemanasan global.

a) Validitas Logis

Validitas logis yaitu penilaian instrumen tes oleh ahli dengan memberikan saran, masukan, dan kritik terhadap instrumen tes yang telah dibuat oleh

peneliti. Pengujian instrumen tes ini dilakukan oleh dua dosen program studi pendidikan fisika dan guru mata pelajaran. Terdapat dua validitas logis, yaitu validitas konstruk dan validitas isi. Validitas isi, para ahli diminta untuk mengecek dan membandingkan instrumen tes dengan indikator pencapaian tujuan pembelajaran (TP) dan materi, serta aspek kognitifnya. Sedangkan, validitas konstruks, para ahli diminta pendapat mengenai susunan instrumen yang dibuat terkait materi. Hasil dari validasi logis ini adalah soal yang telah dibuat oleh peneliti dapat diujicobakan dengan revisi atau tanpa revisi. Validasi logis ini menggunakan skala *Guttman* dalam bentuk *checklist* yang disajikan pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Kriteria Penilaian Validitas Logis

No	Skor	Keterangan
1	1	Ya
2	0	Tidak

Nilai yang diperoleh dari lembar tersebut kemudian dipersentase dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kelayakan} = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP = Nilai Persentase

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal

Nilai persentase yang telah dihitung kemudian diubah kedalam nilai kualitatif dengan kriteria skala kelayakan pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Skala Kelayakan Validitas Logis

Skala Kelayakan	Kriteria
81% - 100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Cukup Layak
21-40%	Kurang Layak
0-20%	Sangat Kurang Layak

Hasil validitas logis butir soal diperoleh pada Tabel 3.13 berikut.

Tabel 3.13 Hasil Validitas Logis

Aspek	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Skor Mentah (R)	Skor Maksimum	Persentase
Materi	56	53	64	173	192	90,10%
Konstruksi	48	48	48	144	144	100%
Bahasa	48	47	48	143	144	99,30%
Rata-Rata Skor Keseluruhan						96,47%
Kriteria						Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 3.13, soal yang divalidasi oleh validator berjumlah 16 soal, pada aspek materi mendapatkan penilaian sebesar 90,10%, selanjutnya pada aspek konstruksi mendapatkan penilaian sebesar 100%, dan pada aspek bahasa mendapatkan penilaian sebesar 99,30%. Seluruh aspek kelayakan validitas logis butir soal yaitu sebesar 96,47% menunjukkan kriteria sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Rekapitulasi hasil validitas logis, saran dari ahli dapat dilihat dalam Lampiran 13 dan 14. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa butir soal layak digunakan sesuai revisi ahli sebelum diujicobakan pada siswa.

b) Validitas Butir Soal

Menurut (Creswell, 2017), validitas dilakukan peneliti agar mengetahui instrumen yang digunakan benar-benar sudah tepat (valid) untuk digunakan dalam pengambilan data penelitian. Pengujian validitas butir soal dibantu dengan program aplikasi *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). Tujuan dari pengujian menggunakan SPSS untuk mengukur kevalidan dari tiap butir soal yang digunakan. Kriteria tiap butir soal dalam instrumen yang akan digunakan dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tidak valid. Sampel penelitian adalah 70, sehingga r_{tabel} yang didapat sebesar 0,233523. Hasil dari uji validitas tersebut, digunakan menjadi suatu kriteria validitasi menurut (Arikunto, 2010) pada Tabel 3.14 berikut.

Tabel 3.14 Kriteria Validitas Instrumen

Koefisien Validitas	Kriteria
$0,80 < r_{hitung} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{hitung} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{hitung} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{hitung} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{hitung} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Uji coba instrumen tes kemampuan kognitif ini dilakukan pada 71 siswa kelas 10 di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Setelah diolah dan dianalisis didapatkan hasil pada Tabel 3.15 berikut.

Tabel 3.15 Hasil Validitas Instrumen

No soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,54854	0,233523	Valid Sedang
2	0,297254	0,233523	Valid Rendah
3a	0,479761	0,233523	Valid Sedang
3b	0,508284	0,233523	Valid Sedang
3c	0,428178	0,233523	Valid Sedang
4	0,507641	0,233523	Valid Sedang
5	0,273147	0,233523	Valid Sedang
6a	0,505099	0,233523	Valid Sedang
6b	0,328889	0,233523	Valid Sedang
6c	0,274098	0,233523	Valid Rendah
6d	0,576185	0,233523	Valid Sedang
7	0,410981	0,233523	Valid Sedang
8	0,635106	0,233523	Valid Tinggi
9	0,664794	0,233523	Valid Tinggi
10	0,534694	0,233523	Valid Sedang
11	0,234267	0,233523	Valid Rendah

Uji validitas ini menggunakan aplikasi SPSS dan memperoleh hasil yaitu dua soal memiliki validitas tinggi, sebelas soal memiliki validitas sedang, dan tiga soal memiliki validitas berkategori rendah. Sehingga pada penelitian ini semua soal yang diujicobakan dapat digunakan sebagai instrumen soal *pre-posttest*, karena soal-soal tersebut memiliki validitas tinggi hingga validitas rendah. Selanjutnya dilakukan suatu uji realibilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda instrumen *pre-posttest*.

3.6.3 Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Setelah melakukan suatu uji validitas, lalu melakukan uji reliabilitas untuk mengetahui suatu konsistensi alat ukur (Ayunita, 2018). Uji reliabilitas ini menggunakan metode *Cronbach's Alpha*. Persamaan *Cronbach's Alpha*, ditujukan pada persamaan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas soal

k = banyak item soal

σ_b^2 = jumlah varians skor tiap soal

σ_t^2 = varians skor total

Kriteria reliabilitas (Arikunto, 2010) ditunjukkan pada Tabel 3.16 berikut.

Tabel 3.16 Kriteria Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Berdasarkan hasil uji coba reliabilitas dapat digunakan hasil pada Tabel 3.17 berikut.

Tabel 3.17 Hasil Uji Coba Reliabilitas

r_{11}	Simpulan	Kriteria
0,77	Reliabel	Tinggi

Dapat dilihat pada Tabel 3.17 di atas, menunjukkan realibilitas dari instrumen *pre-posttest* dinyatakan bahwa reliabel berkategori tinggi

3.6.4 Taraf Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit bagi peserta didik (Suharsimi, 2010). Taraf kesukaran dapat dihitung menggunakan rumus:

$$TK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

Keterangan:

TK = Taraf kesukaran

\bar{x} = Rata-rata tiap butir soal

SMI = Skor maksimum per-butir soal

Kriteria taraf kesukaran yaitu pada Tabel 3.18 berikut.

Tabel 3.18 Kriteria Taraf Kesukaran

Koefisien Kesukaran	Kriteria
$TK = 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

Data hasil uji coba instrumen kemampuan kognitif siswa, taraf kesukaran dari butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.19 berikut.

Tabel 3.19 Hasil Taraf Kesukaran Instrumen

No	Taraf Kesukaran	Kriteria
1	0,465	Sedang
2	0,450	Sedang
3a	0,700	Sedang
3b	0,598	Sedang
3c	0,577	Sedang
4	0,690	Sedang
5	0,665	Sedang
6a	0,640	Sedang
6b	0,700	Sedang
6c	0,686	Sedang
6d	0,609	Sedang
7	0,623	Sedang
8	0,700	Sedang
9	0,545	Sedang
10	0,507	Sedang
11	0,683	Sedang

3.6.5 Daya Pembeda

Daya beda butir soal ialah indeks yang menunjukkan tingkat kemampuan butir soal membedakan kelompok yang berprestasi tinggi (kelompok atas) dari kelompok yang berprestasi rendah (kelompok bawah) diantara para peserta tes (Zainul, 1997) tingkat daya pembeda pada butir soal dinyatakan sebagai koefisien daya pembeda (DP). Untuk mengetahui daya pembeda pada tiap butir soal dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Koefisien daya pembeda butir soal

- \bar{x}_A = Rata-rata skor jawaban siswa kemampuan tinggi
 \bar{x}_B = Rata-rata skor jawaban siswa kemampuan rendah
 SMI = Skor maksimum per-butir soal

Kriteria daya pembeda yaitu pada Tabel 3.20 berikut.

Tabel 3.20 Kriteria Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda	Kriteria
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$< 0,00$	Jelek Sekali

Hasil uji coba instrumen kemampuan kognitif siswa, daya pembeda dari butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.21 berikut.

Tabel 3.21 Hasil Daya Pembeda Instrumen

No	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,426	Baik
2	0,159	Jelek
3a	0,397	Cukup
3b	0,332	Cukup
3c	0,321	Cukup
4	0,310	Cukup
5	0,260	Cukup
6a	0,378	Cukup
6b	0,353	Cukup
6c	0,325	Cukup
6d	0,400	Cukup
7	0,324	Cukup
8	0,569	Baik
9	0,488	Baik

No	Daya Pembeda	Kriteria
10	0,489	Baik
11	0,267	Cukup

Dari keseluruhan data validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran perlu dipertimbangkan keputusan butir soal layak digunakan untuk penelitian. Menurut (Mulyatiningsih, 2011), pengambilan keputusan terhadap butir-butir dilakukan dengan menggunakan beberapa pertimbangan hasil analisis tingkat kesulitan, daya pembeda, dan korelasi butir. Jika dua dari tiga kriteria tersebut pada butir tes terpenuhi atau konsisten, maka butir tes dapat digunakan. Sebaliknya jika dua dari tiga kriteria tidak dapat memenuhi kriteria maka perlu diganti atau direvisi, dan jika ketiga kriteria tersebut tidak memenuhi maka soal tersebut tidak layak untuk digunakan dan perlu direvisi atau dibuang. Penentuan keputusan seleksi butir berdasarkan hasil analisis butir tes dapat disimak pada Tabel 3.22 berikut.

Tabel 3.22 Rekapitulasi Data Hasil Uji Coba Instrumen

No	Korelasi Butir (r _{hitung})	Realibilitas	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Valid	0,77 (Tinggi)	Sedang	Baik	Dapat digunakan
2	Valid		Sedang	Jelek	Dapat digunakan
3a	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan
3b	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan
3c	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan
4	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan
5	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan
6a	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan
6b	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan
6c	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan
6d	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan
7	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan

No	Korelasi Butir (rhitung)	Realibilitas	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
8	Valid		Sedang	Baik	Dapat digunakan
9	Valid		Sedang	Baik	Dapat digunakan
10	Valid		Sedang	Baik	Dapat digunakan
11	Valid		Sedang	Cukup	Dapat digunakan

Berdasarkan Tabel 3.22 di atas, analisis uji coba validitas butir soal diperoleh keseluruhan soal yaitu 16 soal (100%) dengan kategori valid, untuk taraf kesukaran diperoleh 16 soal (100%) dengan kategori sedang. Sedangkan untuk daya pembeda diperoleh dengan 4 soal (25%) dengan kategori baik, 11 soal (68,75%) dengan kategori cukup, dan 1 soal (0,06%) dengan kategori jelek. Keputusan terhadap butir soal dapat diambil dari hasil analisis uji coba, maka **seluruh soal dapat digunakan dalam penelitian.**

3.7 Perangkat Pembelajaran

3.7.1 Modul Ajar

Modul ajar adalah suatu rancangan perangkat pembelajaran yang memuat rencana pelaksanaan pembelajaran untuk membantu mengarahkan proses pembelajaran mencapai Capaian Pembelajaran (CP) di kelas. Modul ajar ini disusun berdasarkan sintaks *flipped classroom* dengan tujuan pembelajaran (TP) yaitu menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca dan gas rumah kaca, menganalisis pemanasan global dan dampak buruk bagi kehidupan serta lingkungan, menganalisis gejala terjadinya pemanasan global, dan menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pemanasan global. Alur tujuan pembelajaran yang dirumuskan ditampilkan pada Tabel 3.23.

Tabel 3.23 Alur Tujuan Pembelajaran

Alur Tujuan Pembelajaran	<u>Pemahaman Sains</u> 1. Peserta didik dapat memecahkan suatu permasalahan terkait fenomena efek rumah kaca
--------------------------	---

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik dapat membaca, membandingkan, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan grafik terkait gas rumah kaca terhadap penyimpangan suhu 3. Peserta didik dapat memeriksa proses terjadinya efek rumah kaca kedalam tulisan 4. Peserta didik dapat menganalisis kejadian yang dapat memperparah pemanasan global 5. Peserta didik dapat melakukan evaluasi terhadap aktivitas yang menimbulkan dampak buruk pemanasan global 6. Peserta didik dapat merumuskan permasalahan terjadinya pemanasan global <p><u>Keterampilan Proses</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Peserta didik dapat menyampaikan saran/pendapat mengenai hal-hal yang wajib dilakukan untuk mengurangi terjadinya pemanasan global 8. Peserta didik dapat mengajukan gagasan ide untuk memperlambat dampak pemanasan global
--	---

3.7.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digunakan dan dikerjakan oleh siswa untuk menunjang pembelajaran menggunakan model *flipped classroom* berbantuan anotasi video *Edpuzzle* pada kelas eksperimen dan untuk kelas kontrol menggunakan model *flipped classroom* tanpa berbantuan anotasi video *Edpuzzle*.

3.8 Teknik Pengolahan Data

3.8.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengkaji kenormalan suatu variabel yang akan diteliti apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Jika data tidak normal, maka uji hipotesis tidak dapat menggunakan statistik parametrik (Sugiyono, 2015). Bentuk hipotesis untuk uji normalitas adalah:

H_0 = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a = Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan P-Value atau *Significance* (Sig), kriteria uji normalitas pada Tabel 3.24 berikut.

Tabel 3.24 Kriteria Uji Normalitas

P-Value	Kriteria
Sig < 0,05	H_a ditolak
Sig > 0,05	H_0 diterima

3.8.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas berfungsi untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan dalam penelitian berasal dari populasi homogen atau tidak (Sugiyono, 2015). Bentuk hipotesis untuk uji homogenitas adalah:

H_0 = Tidak terdapat varians antara dua kelompok sampel

H_a = Terdapat varians antara dua kelompok sampel

Berdasarkan P-Value atau *Significance* (Sig), kriteria uji homogenitas pada Tabel 3.25 berikut.

Tabel 3.25 Kriteria Uji Homogenitas

P-Value	Kriteria
Sig > 0,05	H_a diterima
Sig < 0,05	H_0 ditolak

3.8.3 Uji-t

Uji t atau uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata kemampuan kognitif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian ini dapat dilihat dari nilai probabilitasnya (Sugiyono., 2013). Pengujian

ini menggunakan bantuan *software* SPSS 27.0 dengan Uji *Independent Samples T-Test*.

H_a = Terdapat perbedaan rata-rata skor pada perlakuan *flipped classroom* berbantuan anotasi video *Edpuzzle* dengan tidak berbantuan anotasi video

H_0 = Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pada perlakuan siswa *flipped classroom* berbantuan anotasi video *Edpuzzle* dengan tidak berbantuan anotasi video

Berdasarkan P-Value atau *Significance* (Sig), kriteria uji-t pada Tabel 3.26 berikut.

Tabel 3.26 Kriteria Uji-t

P-Value	Kriteria
Sig > 0,05	H_0 diterima
Sig < 0,05	H_a diterima

3.8.4 Uji Gain Ternormalisasi (*N-Gain*)

Setelah didapatkan hasil dari skor *pretest* dan *posttest*, selanjutnya dihitung rata-rata peningkatan hasil kemampuan kognitif peserta didik dengan menggunakan *N-Gain score*, dengan rumusan yang dikemukakan oleh (Hake, 1999), sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Maksimal} - \text{Nilai Pretest}}$$

Diketahui bahwa gain yang dinormalisasi (*N-Gain*) adalah g , skor maksimum (*ideal*) adalah hasil dari uji coba awal dan akhir. Kriteria *N-Gain* menurut (Hake, 1999), pada Tabel 3.27 berikut.

Tabel 3.27 Kriteria *N-Gain*

<i>N-Gain Score</i>	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah