

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi-Experimental*. Penelitian *Quasi-Experimental* merupakan penelitian yang memiliki dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang tidak dapat sepenuhnya mengontrol faktor luar yang mempengaruhi pelaksanaan penelitian yang dilakukan (Sugiyono, 2019). Metode ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan kognitif peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol kelas XI MIPA di SMA Negeri 8 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merujuk pada segala aspek yang sengaja dipilih dan ditentukan oleh peneliti untuk dianalisis guna memperoleh data yang relevan dalam menarik suatu kesimpulan (Sugiyono, 2019). Pada penelitian ini menggunakan dua variabel, terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yaitu Model Pembelajaran AIR (X) sementara variabel terikat yaitu Kemampuan Kognitif (Y).

3.3 Desain Penelitian

Desain yang digunakan yaitu *Posttest Only Desain*. Desain ini dipilih karena dapat efektif mengatasi efek pembebanan yaitu pengaruh dari *pretest* yang dapat mempengaruhi hasil *posttest*. Dalam desain ini ada dua kelompok kelas yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang akan dipilih secara acak (*random*). Desain ini dinyatakan dalam Tabel 3.1 (Sugiyono, 2017).

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelas	Sampel	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	R	X	O ₂
Kontrol	R	-	O ₄

Keterangan:

R: Pengambilan sampel secara acak.

X: Perlakuan yang diberikan (*treatment*) untuk kelas eksperimen berupa pembelajaran *Auditory, Intellectualy, Repetition* (AIR)

O₂: Pengukuran akhir (*posttest*) setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen.

O4: Pengukuran akhir (*posttest*) setelah diberikan perlakuan pada kelas kontrol.

Pada tahap awal kegiatan pembelajaran, kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR) dalam kegiatan belajar mengajar. Sementara itu, di akhir sesi pembelajaran, peserta didik pada kelompok ini diberikan soal *posttest* untuk mengukur tingkat kemampuan kognitif mereka. Adapun kelas kontrol memperoleh perlakuan berbeda, yaitu dengan menggunakan model *Direct Instruction* yang menekankan pada pemberian instruksi secara langsung oleh guru kepada peserta didik. Pada akhir pembelajaran, kelompok kontrol juga diberikan soal *posttest* yang sama seperti kelas eksperimen guna mengetahui perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok.

Pengambilan data di lapangan memerlukan instrumen penelitian yang tepat dan valid. Oleh karena itu, bagian ini memuat penjelasan mengenai instrumen penelitian yang digunakan, alasan pemilihannya, serta prosedur uji coba beserta hasilnya. Proses penyusunan instrumen meliputi kisi-kisi soal, pembuatan instrumen, pelaksanaan uji coba, hingga hasil uji coba. Instrumen ini erat kaitannya dengan teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek atau subjek yang memiliki ciri dan karakteristik khusus yang telah ditentukan oleh peneliti sebagai fokus kajian, dengan tujuan untuk dipelajari dan disimpulkan hasilnya (Sugiyono, 2013). Populasi yang digunakan yaitu seluruh kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Tasikmalaya dengan total 185 orang. Populasi yang digunakan homogen berdasarkan hasil rata-rata ulangan harian tersaji dalam Tabel 3.2. Data tersebut dikuatkan oleh hasil uji homogenitas populasi penelitian dengan menggunakan uji *Bartlett* yang menunjukkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $8,70 < 9,49$. Maka dapat disimpulkan bahwa ke-5 varians homogen.

Tabel 3. 2 Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Nilai Rata-rata	Standar Deviasi	Varians	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}
1	XI MIPA 1	37	59,10	18,98	370,096	8,70	9,49
2	XI MIPA 2	38	62,41	14,96	216,195		
3	XI MIPA 3	35	56,55	19,14	376,996		
4	XI MIPA 4	37	61,78	21,39	470,062		
5	XI MIPA 5	38	60	14,62	219,368		
Total		185					

Sampel yang digunakan pada penelitian ini diambil berdasarkan teknik *cluster random sampling*. Menurut Sugiyono (2013) *cluster sampling* merupakan teknik pemilihan sampel kelas secara acak terhadap kelas yang diterapkan ketika populasi terdiri dari sekelompok individu yang terorganisir dalam unit-unit atau gusu tertentu (*cluster*). Sampel penelitian yang digunakan adalah dua kelas yang diambil secara acak (random), yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen yang diambil secara acak dari lima kelas yang ada. Pengambilan sampel dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- Membuat gulungan kertas berisi tulisan nama kelas sebanyak 5 kelas yang bertuliskan XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4, dan XI MIPA 5.
- Kemudian memasukkan gulungan kertas ke dalam gelas.
- Mengocok gulungan kertas dari gelas sehingga didapatkan sampel yang pertama.
- Memasukkan gulungan kertas yang pertama tersebut ke dalam gelas kocokkan.
- Mengocok serta mengeluarkan kembali gulungan kertas dari gelas dan didapatkan sampel yang kedua dan didapat kelas XI MIPA 5 dan XI MIPA 2.

Selain proses pengambilan sampel, peneliti juga menetapkan perlakuan terhadap sampel melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- Menyiapkan dua gulungan kertas yang masing-masing diberi label “kelas eksperimen” dan “kelas kontrol”.
- Memasukkan gulungan kertas bertuliskan nama kelas sampel ke dalam gelas kedua.
- Memasukkan gulungan kertas yang bertuliskan kelas sampel ke dalam gelas kedua.

- d) Mengocok kedua gelas secara bersamaan, lalu mengambil satu gulungan dari masing-masing gelas.
- e) Didapat kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen sedangkan kelas XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengambilan data merupakan langkah yang dipilih oleh peneliti dalam mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Pada memproses data peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data kuantitatif antara lain:

3.5.1 Observasi

Menurut Arikunto (2010) observasi merupakan proses pengumpulan perhatian pada suatu objek melalui pemanfaatan seluruh panca indra (penglihatan, penciuman, pendengaran, pengecapan, dan perabaan). Lembar observasi dilakukan untuk mengukur keterlaksanaan model pembelajaran AIR dalam proses pembelajaran fisika. Hasil yang diperoleh dari digunakan untuk memperkuat bahwa model pembelajaran AIR diterapkan pada kelas eksperimen. Lembar observasi keterlaksanaan model AIR dijawab dalam bentuk *checklist* dengan skala *Guttman* oleh *observer*.

3.5.2 Tes

Tes adalah serangkaian pertanyaan, latihan, atau alat lain yang digunakan untuk menilai keterampilan, pemahaman, kecerdasan, atau kemampuan yang dimiliki oleh individu maupun kelompok (Arikunto, 2010). Tes pilihan ganda (*multiple choice*) merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan total 40 butir soal. Tes ini dilakukan dengan tujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan peserta didik setelah materi pembelajaran selesai (*posttest*).

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik melalui bentuk soal pilihan ganda. Tujuan dari pelaksanaan ini adalah untuk mengetahui tingkat pencapaian indikator kemampuan

kognitif pada level C1 hingga C4. Instrumen ini diberikan setelah proses pembelajaran selesai, baik di kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran AIR maupun di kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*.

Peneliti menggunakan instrumen soal berupa soal pilihan ganda sebanyak 40 soal materi gelombang cahaya KD 3.10. Tiap soal mengacu pada indikator *taksonomi Bloom revisi* yaitu pada ranah kognitif yang dibatasi pada jenjang mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), dan menganalisis (C4). Soal diberikan setelah adanya perlakuan, peserta didik akan diberikan soal (*posttest*) untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik. Adapun kisi-kisi instrumen tes penilaian tersaji pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Indikator Pencapaian Kompetensi	Jenjang			
	C1	C2	C3	C4
Menjelaskan pengertian gelombang cahaya	1,2			
Menjelaskan konsep dispersi, difraksi, dan interferensi cahaya	3,4*,5*, 6*,7,8, 9,10			
Menjelaskan konsep dispersi cahaya		11,12		
Membedakan konsep difraksi dan interferensi cahaya		13*, 14, 15*,16*, 17*, 18, 19, 20*		31, 32, 33*, 34*, 35*, 36, 37, 38, 39, 40
Menggunakan besaran pada hukum snellius pembiasan gelombang cahaya untuk menyelesaikan permasalahan			21, 22*	
Menghitung besaran-besaran yang berkaitan dengan sudut dispersi, difraksi dan interferensi cahaya untuk			23*,24*, 25*,26*, 27,28*, 29*,30	

Indikator Pencapaian Kompetensi	Jenjang			
	C1	C2	C3	C4
menyelesaikan permasalahan				
Menganalisis peristiwa dispersi pada gelombang cahaya				31, 32
Menganalisis peristiwa difraksi pada celah tunggal dan difraksi pada kisi				33,34*, 35*,36
Menganalisis interferensi celah ganda dan interferensi pada lapisan tipis				37,38*, 39*,40*
Jumlah	10	10	10	10

Langkah awal sebelum menyusun instrumen penelitian adalah merancang RPP yang sesuai dengan materi ajar untuk kelas sampel. Setelah itu, disusun kisi-kisi instrumen yang mengacu pada indikator yang terdapat dalam RPP serta mengadaptasi taksonomi Bloom revisi pada level kognitif C1 hingga C4. Setelah instrumen selesai dibuat, dilakukan validasi oleh ahli dan uji coba kepada peserta didik kelas XII MIPA atau peserta didik yang telah mempelajari materi gelombang cahaya. Data dari uji coba tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji validitas dan reliabilitas. Butir soal yang memenuhi kriteria valid dan reliabel akan digunakan sebagai instrumen utama dalam penelitian pada kelas sampel.

3.6.1 Tes Kemampuan Kognitif

3.6.1.1 Uji Validitas Ahli

Sebelum uji coba instrumen akan diberikan kepada peserta didik maka diperlukan validitas ahli terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sudah baik atau tidaknya butir soal instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Uji validitas menggunakan lembar validasi yang terdiri dari 10 pertanyaan. Instrumen validasi dalam penelitian ini menggunakan skala Likert dengan alternatif jawaban (4) Sangat Baik, (3) Baik, (2) Cukup Baik, (1) Kurang (Sugiyono, 2019). Rumus

uji validitas dalam penelitian ini dianalisis menggunakan rumus menurut *Aiken's V* sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (19)$$

(Aiken, 1985)

Keterangan:

s : $(r - l_0)$

l_0 : nilai validitas terendah dalam penelitian ini 1

c : nilai validitas tertinggi dalam penelitian ini 4

r : angka yang diberikan oleh validator

n : banyaknya validator

Nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasikan pada kategori validitas instrumen, tersaji pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Kategori Tingkat Validitas Instrumen

Rata-rata Indeks	Kategori
$V > 0,8$	Sangat Valid
$0,4 \leq V \leq 0,8$	Valid
$V < 0,4$	Tidak Valid

(Mamonto et al., 2021)

Validasi instrumen soal kemampuan kognitif dilakukan oleh dua validator ahli yang merupakan dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi. Data validasi instrumen soal kemampuan kognitif dari kedua ahli dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Data Validasi Ahli

Butir Soal	Validator		s1	s2	Σs	n (c-1)	V	Keterangan
	I	II						
Soal 1	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 2	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 3	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 4	3	4	2	3	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 5	4	3	3	2	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 6	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 7	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 8	4	3	3	2	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 9	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 10	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid

Butir Soal	Validator		s1	s2	Σs	n (c-1)	V	Keterangan
	I	II						
Soal 11	3	4	2	3	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 12	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 13	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 14	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 15	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 16	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 17	3	4	2	3	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 18	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 19	3	4	2	3	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 20	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 21	3	4	2	3	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 22	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 23	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 24	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 25	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 26	3	4	2	3	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 27	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 28	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 29	4	3	3	2	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 30	3	4	2	3	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 31	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 32	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 33	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 34	3	3	2	2	4	6	0,67	valid
Soal 35	4	3	3	2	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 36	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 37	3	3	2	2	4	6	0,67	valid
Soal 38	4	3	3	2	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 39	4	4	3	3	6	6	1	Sangat Valid
Soal 40	3	3	2	2	4	6	0,67	valid
Rata-rata						0,92	Sangat Valid	

Berdasarkan tabel diperoleh bahwa rata-rata nilai *Aiken's V* adalah 0,92. Dengan demikian, berdasarkan Tabel 3.5 maka perolehan skor rata-rata validasi ahli berada pada kategori sangat baik dan layak untuk diujicobakan.

3.6.1.2 Uji Coba Instrumen

a. Uji Validitas Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan sejauh mana alat ukur mampu mencerminkan aspek yang ingin diteliti (Arikunto, 2013). Instrumen yang memiliki validitas tinggi mempu memberikan hasil pengukuran yang akurat dan sesuai tujuan. Sebaliknya, jika instrumen tidak menggambarkan objek yang

dimaksud secara tepat, maka validitasnya dianggap rendah. Soal tes kemampuan kognitif dalam penelitian ini berupa soal objektif, sehingga untuk menghitung validitas item soal dapat menggunakan korelasi *point biserial* (r_{pbi}), adapun rumus korelasi *point biserial* sebagai berikut (Arikunto, 2015):

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (20)$$

Keterangan:

r_{pbi} = koefisien korelasi poin biserial

M_p = rata-rata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

M_t = rata-rata skor total

S_t = standar deviasi dari skor total proporsi

p = proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh peserta didik}} \quad (21)$$

q = proporsi peserta didik yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Selanjutnya nilai r_{pbi} diinterpretasikan pada “r” *product moment* dengan acuan dari tabel harga kritis r *product moment* sehingga dapat diketahui signifikan tidaknya korelasi tersebut. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka korelasi tersebut tidak signifikan, begitupun sebaliknya (Arikunto, 2015). Adapun kriteria pengujian validitas sebagai berikut (Widoyoko, 2011):

Apabila $r_{hitung} \geq r_{kritis}$ korelasi bersifat signifikan (valid)

Apabila $r_{hitung} < r_{kritis}$ korelasi bersifat signifikan (tidak valid)

Tabel 3. 6 Hasil Uji Validasi Butir Soal

No Soal	r_{pbis}	r_{tabel}	keterangan
1	0,372	0,344	Valid
2	0,303	0,344	Valid
3	0,399	0,344	Valid
4	-0,220	0,344	Tidak Valid
5	0,327	0,344	Tidak Valid
6	0,309	0,344	Tidak Valid
7	0,387	0,344	Valid
8	0,187	0,344	Tidak valid

No Soal	r_{pbis}	r_{tabel}	keterangan
9	0,431	0,344	Valid
10	0,242	0,344	Tidak Valid
11	0,498	0,344	Valid
12	0,502	0,344	Valid
13	0,107	0,344	Tidak Valid
14	0,305	0,344	Tidak Valid
15	-0,021	0,344	Tidak Valid
16	0,313	0,344	Tidak Valid
17	0,326	0,344	Tidak Valid
18	0,494	0,344	Valid
19	0,393	0,344	Valid
20	0,309	0,344	Tidak Valid
21	0,381	0,344	Valid
22	0,278	0,344	Tidak Valid
23	0,368	0,344	Valid
24	0,380	0,344	Valid
25	0,453	0,344	Valid
26	0,278	0,344	Tidak Valid
27	0,399	0,344	Valid
28	0,283	0,344	Tidak Valid
29	0,290	0,344	Tidak Valid
30	0,492	0,344	Valid
31	0,384	0,344	Valid
32	0,378	0,344	Valid
33	0,433	0,344	Valid
34	0,327	0,344	Tidak Valid
35	0,251	0,344	Tidak Valid
36	0,441	0,344	Valid
37	0,399	0,344	Valid
38	-0,169	0,344	Tidak Valid
39	0,306	0,344	Tidak Valid
40	0,285	0,344	Tidak Valid

Berdasarkan Tabel instrumen soal yang sudah diujicobakan kepada 33 peserta didik, didapat dari 40 soal instrumen pilihan ganda 20 butir soal diantaranya dinyatakan valid dengan $r_{pbis} \geq r_{0,344}$. Rincian soalnya yaitu sebanyak 5 soal dari jenjang kognitif C1, sebanyak 4 soal dari jenjang kognitif C2, sebanyak 5 soal dari jenjang kognitif C3, dan 6 soal dari jenjang kognitif C4.

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas merujuk pada sejauh mana instrumen dapat dipercaya dalam mengumpulkan data, karena instrumen tersebut telah memenuhi kriteria sebagai alat ukur yang konsisten (Arikunto, 2013). Reliabilitas instrumen pada uji coba soal dapat dicari dengan rumus KR-20 berikut (Arikunto, 2015):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \quad (22)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

p = proporsi peserta didik yang menjawab benar

q = proporsi peserta didik yang menjawab 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)

Kriteria koefisien reliabilitas butir soal dapat diketahui dalam Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Kriteria Koefisien Reliabilitas

Koefisien korelasi	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2013)

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas soal didapat nilai $r_{11} = 0,7771$ jika diinterpretasikan dengan klasifikasi koefisien reliabilitas menurut Tabel 3.7 maka soal dinyatakan reliabel dengan kategori tinggi.

3.6.2 Lembar Keterlaksanaan Model Pembelajaran AIR

Lembar observasi digunakan untuk mengukur sejauh mana keterlaksanaan model pembelajaran AIR dalam proses pembelajaran pada kelas eksperimen. Pengukuran yang digunakan dalam lembar observasi dalam bentuk daftar *checklist* dengan menggunakan skala *Guttman* yaitu dengan jawaban berupa “YA” atau

“TIDAK” dalam setiap tahapan pembelajaran (Sugiyono, 2019). Lembar observasi keterlaksanaan tercantum dalam Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model

No	Aspek yang dinilai	Deskripsi Kegiatan
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan berdoa b. Persiapan diri peserta didik dengan memeriksa kehadiran c. Guru menyampaikan mengenai tujuan pembelajaran, kompetensi yang harus dikuasai dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan
2.	Tahap Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan perasaan positif bagi peserta didik mengenai pengalaman belajar yang akan dilaksanakan b. Guru memberikan pertanyaan berupa koflik kognitif sebelum memulai pembelajaran yang berkaitan dengan materi gelombang cahaya c. Guru membimbing peserta didik untuk membentuk kelompok terdiri dari 4-5 orang
3.	Tahap Penyampaian	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menggali pengetahuan awal peserta didik tentang gelombang cahaya dengan tanya jawab berdasarkan pengalaman peserta didik dalam kehidupan sehari-hari (<i>auditory</i>) b. Guru menyampaikan garis besar materi sifat-sifat gelombang cahaya (<i>auditory</i>)
4.	Tahap Pelatihan	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan LKPD secara berkelompok (<i>intellectually</i>) b. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan (<i>intellectually</i>) c. Peserta melakukan percobaan melalui <i>PhET Simulations</i> terkait gelombang cahaya.
5.	Tahap penampilan hasil	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru membimbing peserta didik menjelaskan hasil dari percobaan (<i>auditory</i>) b. Guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi (<i>auditory</i>) c. Guru memberikan kuis berupa soal kepada masing-masing peserta didik (<i>repetition</i>)
6.	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik b. Guru memberikan informasi untuk pembelajaran yang akan datang c. Guru menutup pembelajaran dengan salam penutup

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Prasyarat

Setelah data diperoleh maka selanjutnya dilakukan pengolahan data statistik kemudian dianalisis untuk dapat menjawab hipotesis yaitu dengan melakukan uji prasyarat. Langkah uji prasyarat dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua data terdistribusi normal atau tidak. Menurut Sugiyono (2013) syarat dari penggunaan statistik parametris bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis harus terdistribusi normal dan jika data terdistribusi tidak normal maka digunakan statistik non-parametris. Adapun rumus untuk mencari nilai *chi-kuadrat* menurut Sugiyono (2017) adalah sebagai berikut:

$$\chi_h^2 = \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h} \quad (23)$$

Keterangan:

χ_h^2 : koefisien *chi-kuadrat*

f_0 : frekuensi observasi berdasarkan data

f_h : frekuensi ekspektasi/harapan

Jika nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data terdistribusi normal

Jika nilai $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka data tidak terdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan berasal dari populasi dengan varians yang seragam. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Fisher dengan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$F_{hitung} = \frac{S_b^2}{S_k^2} \quad (24)$$

Keterangan:

S_b^2 : varians terbesar

S_k^2 : varians terkecil

Rumusan hipotesis adalah sebagai berikut:

$$H_0 = S_b^2 = S_k^2$$

$$H_a = S_b^2 \neq S_k^2$$

Hasil perhitungan dari F hitung kemudian dibandingkan dengan F pada tabel derajat kebebasan pembilang dan penyebut. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sampel homogen atau tidak. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat dikatakan homogen, dan jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka dikatakan tidak homogen.

3.7.2 Uji Hipotesis

Secara statistik, hipotesis merupakan suatu pernyataan tentang kondisi atau karakteristik populasi (parameter) yang akan diuji kebenarannya berdasarkan data yang dikumpulkan dari penelitian. Untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan uji t dengan sampel bebas (*independent sampel t-test*). Uji ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan dua parameter rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah diberikan perlakuan oleh peneliti. Persamaan matematis yang digunakan untuk menghitung t_{hitung} dalam uji t, sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (25)$$

(Sudjana, 2005)

Menentukan nilai SDG, dengan rumus:

$$SDG = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (26)$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata data kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata data kelompok kontrol

n_1 = jumlah data dalam kelompok eksperimen

n_2 = jumlah data dalam kelompok kontrol

V_1 = varians dalam kelompok eksperimen

V_2 = varians dalam kelompok kontrol

Berdasarkan hasil perhitungan apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a tolak. Artinya tidak ada pengaruh model pembelajaran *AIR* terhadap hasil belajar kognitif secara signifikan. Sebaliknya apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya terdapat pengaruh model pembelajaran *AIR* terhadap hasil belajar kognitif secara signifikan.

3.7.3 Analisis Kemampuan Kognitif Peserta Didik

Berdasarkan perhitungan kemampuan kognitif, dapat memperoleh sebuah nilai dengan menggunakan rumus penilaian menurut Purwanto (dalam Lekitoo et al. 2019) sebagai berikut:

$$Kemampuan Kognitif = \frac{skor yang diperoleh}{skor total} \times 100 \quad (27)$$

Nilai yang telah didapat kemudian akan dikategorikan sesuai dengan tabel konversi nilai skala lima dalam pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP) yang tersaji pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Kategori Nilai Hasil Belajar Kognitif

Kategori	Nilai	Interval
Sangat Tinggi	A	$X \geq 90$
Tinggi	B	$75 \leq X < 90$
Sedang	C	$60 \leq X < 75$
Rendah	D	$40 \leq X < 60$
Sangat Rendah	E	$X < 40$

(Ratumanan & Laurens, 2015)

3.7.4 Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran AIR

Analisis keterlaksanaan tahapan model pembelajaran *AIR* digunakan dengan maksud untuk mengetahui tahapan atau sintaks apakah sudah sesuai dengan rencana pembelajaran atau tidak. Analisis keterlaksanaan tahapan model pembelajaran *AIR* dilihat dari hasil nilai yang diberikan oleh *observer*. Nilai yang diberikan oleh *observer* kemudian akan dianalisis dengan menggunakan rumus *Interjudge Agreement* (IJA).

Keterlaksanaan tahapan model pembelajaran dihitung menggunakan persamaan (28) dan diinterpretasikan menggunakan Tabel 3.10.

$$IJA = \frac{A_y}{A_y + A_N} \times 100\% \quad (28)$$

(Cahyaningsih & Suparwoto, 2017)

Keterangan:

IJA : *Interjudge Agreement*

A_y : Kegiatan yang terlaksana

A_N : Kegiatan yang tidak terlaksana

Nilai IJA yang telah diperoleh kemudian dikelompokkan sesuai dengan kriteria interpretasi keterlaksanaan model pembelajaran AIR pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Kriteria Interpretasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran AIR

No	Persentase (%)	Kategori
1.	$90 < p \leq 100$	Sangat Baik
2.	$75 < p \leq 89$	Baik
3.	$60 < p \leq 74$	Cukup
4.	$45 < p \leq 59$	Kurang
5.	$p \leq 44$	Sangat Kurang

(Daeli & Zega, 2023)

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini sebagai berikut:

3.8.1 Tahap Perencanaan

Dalam melakukan penelitian, tahap untuk perencanaan meliputi:

- a. Studi pendahuluan terhadap permasalahan yang ada dan studi pustaka mengenai *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR).
- b. Melakukan telaah pada kurikulum untuk dapat mengetahui silabus dan Rencana Pelakanaan Pembelajaran (RPP). Tujuan dari telaah kurikulum ini dilakukan agar model pembelajaran yang akan digunakan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.
- c. Menentukan kelas yang akan dijadikan sebagai tempat untuk melakukan penelitian.
- d. Membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR) dan menyiapkan alat serta bahan untuk menunjang proses pembelajaran yang akan dilakukan.

- e. Pembuatan instrumen kemampuan kognitif.
- f. Konsultasi instrumen penelitian ke pembimbing 1 dan pembimbing 2.
- g. Validasi instrumen soal Kemampuan Kognitif pada bulan Januari sampai Februari.
- h. Rabu, 28 Februari 2024 melakukan uji coba instrumen di kelas XII MIPA 2 SMAN 8 Tasikmalaya.



Gambar 3. 1 Uji Coba Instrumen di Kelas XII MIPA

3.8.2 Tahap pelaksanaan

Langkah-langkah penelitian pada tahap pelaksanaan meliputi:

Berikut langkah-langkah pada tahap ini adalah:

- a. Hari Senin, 4 Maret 2024 dan hari Kamis, 7 Maret 2024 melaksanakan kegiatan pembelajaran selama 2 JP pada setiap pertemuan dengan menggunakan Model Pembelajaran AIR untuk kelas eksperimen.



Gambar 3. 2 Pembelajaran Kelas Eksperimen pada Pertemuan Ke-1



Gambar 3. 3 Pembelajaran Kelas Eksperimen pada Pertemuan Ke-2

b. Hari Senin 4 Maret 2024 dan hari Rabu, 6 Maret 2024 melaksanakan kegiatan pembelajaran selama 2 JP pada setiap pertemuan dengan menggunakan Model Pembelajaran *Direct Instruction* untuk kelas kontrol.



Gambar 3. 4 Pembelajaran Kelas Kontrol pada Pertemuan Ke-1



Gambar 3. 5 Pembelajaran Kelas Kontrol pada Pertemuan Ke-2

- c. Hari Rabu, 6 Maret 2024 melakukan *posttest* pada kelas kontrol.



Gambar 3. 6 Pelaksanaan *Posttest* pada Kelas Kontrol

- d. Hari Kamis, 7 Maret 2024 melakukan *posttest* pada kelas eksperimen.



Gambar 3. 7 Pelaksanaan *Posttest* pada Kelas Eksperimen

3.8.3 Tahap akhir

Pada penelitian tahap akhir, langkah-langkah penelitian meliputi:

- a. Mengolah data hasil *posttest* dari kelas eksperimen yang diberikan perlakuan model pembelajaran AIR dan kelas kontrol yang diberikan model pembelajaran *Direct Instruction*, diolah dengan menggunakan persamaan statistik yang sesuai.
- b. Membandingkan hasil analisis data *posttest* untuk melihat dan menentukan apakah ada pengaruh dari model pembelajaran yang diterapkan pada pembelajaran terhadap variabel yang dipilih.
- c. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Peneltian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2024 sampai bulan Maret 2024, dengan matriks seperti dalam Tabel 3.11 berikut:

Tabel 3. 11 Matriks Kegiatan Penelitian

3.9.2 Tempat Peneltian

Penelitian ini dilakukan di lokasi SMA Negeri 8 Tasikmalaya yang beralamat Jalan Mulyasari No. 3 Tamansari, Tasikmalaya, Jawa Barat.



Gambar 3. 8 SMA Negeri 8 Tasikmalaya