

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Kuasi eksperimen merupakan pengembangan dari *true experiment*. Terdapat kelas kontrol dalam kuasi eksperimen yang tidak sepenuhnya mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi eksperimen yang dilaksanakan (Sugiyono, 2017). Peneliti memilih metode ini karena peneliti tidak mampu mengendalikan seluruh variabel luar seperti waktu untuk belajar, lingkungan sosial, dan motivasi belajar.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang terdapat dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan menerapkan konsep sedangkan variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *Elicit Confront Identify Resolve Reinforce* (ECIRR).

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*. Adapun *nonequivalent control group design* adalah desain penelitian yang memiliki dua kelas, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dan kelas kontrol mengikuti tes awal (*pretest*) sebagai bagian dari desain penelitian. Setelah itu, kelas eksperimen diberikan perlakuan dan kelas kontrol tidak diberi perlakuan. Namun peneliti menggunakan model perbandingan pada kelas kontrol agar proses pembelajaran dapat berlanjut disana. Dalam hal ini, kelas eksperimen mendapatkan perlakuan menggunakan model ECIRR berbantuan PhET *simulation* sedangkan kelas kontrol mendapatkan perlakuan menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction* berbantuan PhET *simulation*. Setelah diberikan perlakuan, kegiatan penelitian dilanjutkan dengan tes akhir (*posttest*). Rancangan kegiatan penelitian menurut (Sugiyono, 2017) ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	-	O_4

Keterangan:

- O_1 : tes awal (*pretest*) pada kelompok eksperimen
 O_3 : tes awal (*pretest*) pada kelompok kontrol
 O_2 : tes akhir (*posttest*) pada kelompok eksperimen
 O_4 : tes akhir (*posttest*) pada kelompok kontrol
X : pemberian perlakuan yang diberikan (*treatment*) berupa penerapan model *Elicit Confront Identify Resolve Reinforce* (ECIRR) berbantuan PhET *simulation*

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek yang ditentukan untuk penelitian yang kemudian ditarik kesimpulan sebagai hasil oleh peneliti. Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 10 Tasikmalaya sebanyak 6 kelas dengan total 185 peserta didik. Berikut merupakan Tabel 3.1 populasi penelitian peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 10 Tasikmalaya tahun ajaran 2022/2023 menurut data Wakasek Kurikulum SMAN 10 Tasikmalaya.

Tabel 3. 1 Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	XI IPA 1	33
2.	XI IPA 2	34
3.	XI IPA 3	32
4.	XI IPA 4	30
5.	XI IPA 5	35
6.	XI IPA 6	21
Total		185

3.4.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang akan diteliti. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling* yang merupakan bagian dari *probability sampling*, dimana teknik tersebut memberikan kesempatan yang sama bagi populasi untuk dijadikan sampel penelitian. Menurut Sugiyono (2017) *cluster random sampling* merupakan teknik pemilihan sampel kelas secara acak tanpa mempertimbangkan strata pada populasi, populasi dianggap memiliki tingkatan yang sama.

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan peserta didik sebanyak dua kelas yang dipilih dari enam kelas, yaitu kelas eksperimen dan juga kelas kontrol. Kelas tersebut diambil dari populasi peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 10 Tasikmalaya dengan langkah pengambilan sampel sebagai berikut:

a. Langkah pengambilan sampel

1. Membuat 6 buah gulungan kertas yang bertuliskan XI IPA 1 sampai XI IPA 6.
2. Memasukkan gulungan-gulungan kertas tersebut ke dalam wadah yang tertutup dan dilubangi kecil.
3. Mengocok wadah sampai keluar gulungan kertas pertama, dan dipengocokkan pertama keluar gulungan kertas bertuliskan XI IPA 4.
4. Agar populasi tetap sama dengan jumlah enam kelas, maka memasukkan kembali gulungan kertas yang sudah keluar ke dalam wadah, dan mengocok kembali wadah tersebut.
5. Pada pengocokan kedua, keluar gulungan kertas bertuliskan XI IPA 3.

b. Langkah penempatan perlakuan

1. Siapkan dua gelas untuk menentukan kelas sampel penempatan perlakuan.
2. Pada wadah pertama dimasukkan dua gulungan kertas yang bertuliskan sampel yang telah diperoleh yaitu XI IPA 3 dan XI IPA 4.
3. Pada wadah kedua dimasukkan dua gulungan kertas sebanyak dua buah berisi tulisan kelas eksperimen dan kelas kontrol.
4. Mengocok kedua wadah secara bersamaan sebanyak dua kali, kemudian mengeluarkan gulungan kertas yang ada di dalamnya secara bersamaan.

5. Mencatat hasil yang didapat yaitu pada penelitian ini diketahui kelas XI IPA 4 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data diperlukan sebagai sumber data untuk mengolah dan menganalisisnya sehingga dapat digunakan untuk mengambil keputusan dan menarik kesimpulan Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan melakukan penelitian langsung ke lapangan terhadap objek yang hendak diteliti yaitu peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 10 Tasikmalaya. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes kemampuan menerapkan konsep dan lembar keterlaksanaan model ECIRR. Tes kemampuan menerapkan konsep berbentuk pilihan ganda bertingkat dua dengan jumlah 25 soal. Masing-masing soal mencakup 2 indikator kemampuan menerapkan konsep yaitu mengeksekusi dan mengimplementasi Tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu *pretest* dan *posttest*, untuk memperoleh data kuantitatif dengan mengajukan pertanyaan kepada peserta didik untuk mengetahui kemampuan menerapkan konsep sebelum dan sesudah pembelajaran. Selanjutnya data yang telah didapat akan diolah oleh peneliti menggunakan uji statistik yang telah ditentukan.

Teknik pengumpulan data selanjutnya adalah lembar keterlaksanaan model ECIRR, berbentuk lembar *checklist* yang diisi langsung oleh observer saat peneliti melakukan penelitian. Lembar keterlaksanaan model ECIRR bertujuan untuk mengetahui apakah semua sintaks model ECIRR terlaksana atau tidak. Hasil observer pada lembar keterlaksanaan model ECIRR akan dihitung dan diperoleh persentase keterlaksanaan. Hasilnya dapat digunakan untuk menganalisis dan menggambarkan pengaruh sintaks model ECIRR terhadap kemampuan menerapkan konsep peserta didik.

3.6 Instrumen Penelitian

Peneliti menggunakan instrumen untuk mengambil data berupa tes kemampuan menerapkan konsep dan lembar keterlaksanaan model ECIRR. Tes kemampuan menerapkan konsep adalah tes yang berfungsi untuk mengetahui ketercapaian indikator-indikator yang terdapat dalam kemampuan menerapkan

konsep. Tes kemampuan menerapkan konsep dilakukan dua kali yaitu sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan setelah diberi perlakuan (*posttest*).

Indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan menerapkan konsep dalam penelitian ini sesuai revisi taksonomi Bloom ranah kognitif yang dikemukakan oleh Anderson dan Krathwohl yaitu mengeksekusi dan mengimplementasi. Jenis tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda bertingkat dua dengan jumlah 25 soal dan dieliminasi 1 soal oleh validator sehingga jumlah soal menjadi 24 soal. Penilaian instrumen skor 0 jika tidak ada jawaban, menjawab lebih dari satu, dan jawaban salah sedangkan alasan benar. Skor 1 jika jawaban benar sedangkan alasan salah. Skor 2 jika jawaban dan alasan benar. Adapun kisi-kisi instrumen tes soal kemampuan menerapkan konsep dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Tes kemampuan Menerapkan Konsep pada Materi Gelombang Cahaya

Materi	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Kemampuan Menerapkan Konsep	Nomor Soal	Jumlah Soal
Pembiasan cahaya	Menghubungkan konsep pembiasan cahaya pada fenomena di kehidupan sehari-hari	<i>Executing</i>	1,2	2
	Menggunakan rumus pada besaran-besaran yang terbentuk dalam peristiwa pembiasan cahaya	<i>Implementing</i>	12,13,14	3
Dispersi Cahaya	Menghubungkan konsep dispersi cahaya pada fenomena di kehidupan sehari-hari	<i>Executing</i>	3*,4,5	3
	Menggunakan rumus pada besaran-besaran yang terbentuk dalam peristiwa dispersi cahaya	<i>Implementing</i>	15,16*,17	3
Difraksi cahaya	Menghubungkan konsep difraksi cahaya pada fenomena di kehidupan sehari-hari	<i>Executing</i>	6,7,8*	3
	Menggunakan rumus	<i>Implementing</i>	18,19,20*	3

Materi	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Kemampuan Menerapkan Konsep	Nomor Soal	Jumlah Soal
	pada besaran-besaran yang terbentuk dalam peristiwa difraksi cahaya			
Interferensi cahaya	Menghubungkan konsep interferensi cahaya pada fenomena di kehidupan sehari-har	<i>Executing</i>	9,10,11*	3
	Menggunakan rumus pada besaran-besaran yang terbentuk dalam peristiwa interferensi cahaya	<i>Implementing</i>	21,22*,23,24	4

Keterangan: *Soal tidak valid

Adapun kisi-kisi lembar keterlaksanaan model ECIRR dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar Keterlaksanaan Model ECIRR

Tahapan	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3	
	Keterlaksanaan		Keterlaksanaan		Keterlaksanaan	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Kegiatan Pendahuluan						
Kegiatan Inti						
<i>Elicit</i>						
<i>Confront</i>						
<i>Identify</i>						
<i>Resolve</i>						
<i>Reinforce</i>						
Kegiatan Penutup						

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data diperlukan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran ECIRR berbantuan PhET *simulation* terhadap kemampuan menerapkan konsep.

3.7.1 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen dalam penelitian yang akan digunakan. Teknik analisis yang akan dilakukan untuk instrumen tersebut yaitu sebagai berikut.

a. Uji Validitas Ahli

Uji validitas ahli dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis desain soal yang dibuat peneliti sebanyak 25 soal pilihan ganda bertingkat dua beserta lampiran kisi-kisi dan kunci jawabannya, selain itu validator memberikan penilaian untuk LKPD penelitian. Uji validitas ahli menggunakan 2 ahli dari dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi. Instrumen yang divalidasi mencakup 12 indikator, sedangkan LKPD yang divalidasi mencakup 25 indikator. Validator memberikan penilaian terhadap aspek-aspek penilaian dengan cara mencentang skor yang ada pada lembar validasi. Penilaian yang diberikan validator menggunakan skala likert 1 sampai 5. Menurut Novera et al (2022) skala likert 1 sampai 5 dikategorikan sebagai berikut: skala 1 (tidak baik), skala 2 (kurang baik), skala 3 (cukup baik), skala 4 (baik), dan 5 (sangat baik). Kemudian validator memberikan komentar, saran dan kesimpulan tentang instrumen yang peneliti buat. Untuk mengetahui validitas instrumen dan LKPD dalam penilaian, maka nilai-nilai yang diberikan oleh validator ahli harus diolah lagi menjadi sebuah angka yang menunjukkan tingkat validitas menggunakan persamaan menurut Mamonto et al (2021):

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (18)$$

Keterangan:

V : validitas

s : $r - I_o$

r : angka yang diberikan validator

I_o : angka penilaian validitas yang terendah (dalam hal ini = 1)

c : angka penilaian validitas yang tertinggi (dalam hal ini = 5)

n : jumlah validator

Nilai validitas yang telah dihitung kemudian dikategorikan menurut Basrowi dan Koestoro dalam Astuti & Olensia (2019) pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Kategori Tingkat Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Rata-rata Indeks	Kriteria Validasi
$V \geq 0,6$	Valid
$V < 0,6$	Tidak Valid

Data hasil validitas ahli untuk instrumen dan LKPD dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Data Hasil Uji Validitas Ahli Instrumen

Butir Soal	Validator		S1	S2	$\sum S$	n(c-1)	Aiken's V	Ket
	I	II						
Soal_1	4	5	3	4	7	8	0.8	Valid
Soal_2	5	5	4	4	8	8	0.9	Valid
Soal_3	4	4	3	3	6	8	0.8	Valid
Soal_4	5	4	4	3	7	8	0.9	Valid
Soal_5	5	4	4	3	7	8	0.8	Valid
Soal_6	4	4	3	3	6	8	0.8	Valid
Soal_7	5	4	4	3	7	8	0.9	Valid
Soal_8	5	4	4	3	7	8	0.9	Valid
Soal_9	4	4	3	3	6	8	0.7	Valid
Soal_10	4	4	3	3	6	8	0.8	Valid
Soal_11	5	4	4	3	7	8	0.9	Valid
Soal_12	4	4	3	3	6	8	0.8	Valid
Soal_13	4	4	3	3	6	8	0.8	Valid
Soal_14	5	4	4	3	7	8	0.9	Valid
Soal_15	4	4	3	3	6	8	0.8	Valid
Soal_16	4	4	3	3	6	8	0.8	Valid
Soal_17	5	4	4	3	7	8	0.9	Valid
Soal_18	5	4	4	3	7	8	0.9	Valid
Soal_19	4	4	3	3	6	8	0.8	Valid
Soal_20	4	3	3	2	5	8	0.6	Valid
Soal_21	5	4	4	3	7	8	0.9	Valid
Soal_22	5	4	4	3	7	8	0.9	Valid
Soal_23	5	4	4	3	7	8	0.9	Valid
Soal_24	4	4	3	3	6	8	0.8	Valid

Tabel 3. 6 Data Hasil Uji Validitas Ahli LKPD

Validator		S1	S2	$\sum S$	n(c-1)	V	Ket
I	II						
5	4	4	3	7	8	0.8	Valid

Berdasarkan uji validitas ahli yang divalidasi oleh Dosen Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi dan perhitungan validitas instrumen dan LKPD menggunakan Aiken's V didapat rata-rata validitas ahli instrumen yaitu $V = 0,8$. Dari 25 butir soal yang divalidasi, sebanyak 1 soal dieliminasi oleh validator. Sehingga dapat disimpulkan sebanyak 24 butir soal termasuk kriteria valid. Selain instrumen, LKPD yang divalidasi oleh validator memperoleh nilai Aiken's $V = 0,8$ dengan kategori valid.

b. Uji Validitas Butir Soal

Uji validitas butir soal digunakan untuk mengukur apakah instrumen penelitian yang hendak digunakan pada penelitian tersebut valid atau tidak. Instrumen yang valid akan menghasilkan data yang valid, hal ini berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2017). Sebelum soal-soal *pretest-posttest* diberikan kepada kelas yang akan dijadikan sampel penelitian, dilakukan uji validasi untuk memastikan bahwa soal-soal tersebut layak digunakan untuk mengetahui dan mengukur seberapa baik kemampuan menerapkan konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.. Uji validitas butir soal dilakukan dengan uji coba instrumen soal kepada peserta didik kelas XII di SMA Negeri 10 Tasikmalaya. Untuk menguji validitas dari instrumen soal dapat dicari menggunakan korelasi *product moment*, dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (19)$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

$\sum X$: jumlah skor butir soal

$\sum Y$: jumlah skor total soal

N : banyak peserta didik

Untuk mengetahui valid atau tidaknya instrumen yang digunakan, maka hasil perhitungan r_{xy} atau r_{hitung} selanjutnya dibandingkan dengan nilai dari r_{tabel} menggunakan taraf signifikan sebesar 5%. Untuk r_{tabel} dihitung menggunakan tabel baku r *product moment* derajat kebebasan (db), menghitung db sebagai berikut:

$$db = N - nr \quad (20)$$

(Makiyah, 2019)

Keterangan:

db : derajat kebebasan

N : jumlah sampel

nr : banyak variabel yang dikorelasikan

Maka r_{tabel} sebagai berikut:

$$r_{tabel} = r_{(\alpha)(db)} = r_{(0,05)(db)} \quad (21)$$

(Makiyah, 2019)

Untuk interpretasi nilai r_{xy} menggunakan menurut (Arikunto, 2012) dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Interpretasi Uji Validitas

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

Apabila nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka instrumen penelitian dinyatakan valid. Akan tetapi, jika nilai $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka instrumen penelitian dinyatakan tidak valid, dengan nilai signifikansi 5% dan dalam kategori sedang sampai sangat tinggi. Adapun data hasil validitas butir soal ditunjukkan pada tabel Tabel 3.8.

Tabel 3. 8. Hasil Uji Validitas Butir Soal

Nomor Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan	Kriteria
1	0,45	0,35	Valid	Sedang
2	0,60	0,35	Valid	Sedang
3	0,03	0,35	Tidak valid	Sangat rendah
4	0,62	0,35	Valid	Tinggi
5	0,47	0,35	Valid	Sedang
6	0,44	0,35	Valid	Sedang
7	0,63	0,35	Valid	Tinggi
8	0,12	0,35	Tidak valid	Sangat rendah
9	0,53	0,35	Valid	Sedang
10	0,42	0,35	Valid	Sedang
11	0,06	0,35	Tidak valid	Sangat rendah
12	0,47	0,35	Valid	Sedang
13	0,60	0,35	Valid	Sedang
14	0,41	0,35	Valid	Sedang
15	0,52	0,35	Valid	Sedang
16	0,06	0,35	Tidak valid	Sangat rendah
17	0,52	0,35	Valid	Sedang
18	0,44	0,35	Valid	Sedang
19	0,56	0,35	Valid	Sedang
20	0,15	0,35	Tidak valid	Sangat rendah
21	0,52	0,35	Valid	Sedang
22	0,23	0,35	Tidak valid	Rendah
23	0,45	0,35	Valid	Sedang
24	0,47	0,35	Valid	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.7 dari 24 butir soal yang sudah diujicobakan kepada 31 peserta didik, peneliti menggunakan 18 soal sebagai instrumen penelitian dengan kriteria valid dan dalam kategori sedang dan tinggi. Sedangkan 6 soal yang tidak digunakan memiliki kriteria tidak valid dan dalam kategori rendah dan sangat rendah.

c. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui konsistensi instrumen yang digunakan. Pengukuran dapat dikatakan reliabel jika hasil dari pengukuran tersebut tetap, menunjukkan hasil yang relatif sama walaupun dilakukan oleh peneliti yang berbeda dan waktu yang berbeda dengan

kelompok subjek yang sama (Nurhidayat, 2022). Uji reliabilitas dapat dihitung menggunakan rumus Alpha Cronbach sebagai berikut:

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

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas instrumen penelitian

n : jumlah soal

$\sum \delta_i^2$: jumlah varian soal

s_t^2 : jumlah varian total

Hasil perhitungan reliabilitas instrumen soal menggunakan taraf signifikan 5%. Nilai yang didapat dapat diinterpretasikan berdasarkan indeks menurut (Arikunto, 2012) dalam Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Interpretasi Uji Reliabilitas

Rentang	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
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Sedang
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Data reliabilitas butir soal hasil dari uji coba instrumen menghasilkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,84 dengan interpretasi “Reliabel” atau “Tinggi”.

3.7.2 Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji hipotesis maka perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui data dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas merupakan uji prasyarat dalam menentukan uji hipotesis apa yang akan digunakan untuk mengolah data (Aprilia, 2022). Uji normalitas yang digunakan dihitung menggunakan persamaan 15 (Sudjana, 2005).

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (23)$$

Keterangan:

X^2 : statistik *chi kuadrat*

O_i : frekuensi yang didapat berdasarkan data

E_i : frekuensi yang diharapkan

Hasil pengolahan data dengan menggunakan taraf signifikan 5% dengan nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji ini dilakukan untuk membandingkan kelas yang diujikan (kelas eksperimen dan kelas kontrol) memiliki kelas yang homogen atau tidak. Dalam penelitian ini uji homogenitas yang digunakan adalah uji fisher. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji homogenitas dua varians. Uji tersebut dipilih karena melihat pada pelaksanaan penelitian hanya terdapat dua sampel kelas. Adapun persamaan yang digunakan dalam uji homogenitas ialah dengan menggunakan Persamaan 24:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (24)$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan:

F_{hitung} : homogenitas varians

S_1^2 : varians terbesar

S_2^2 : varians terkecil

Sehingga hipotesis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : S_1^2 = S_2^2 \text{ varians sama atau homogen}$$

$$H_i : S_1^2 \neq S_2^2 \text{ varians beda atau heterogen}$$

Hasil perhitungan nilai F kemudian dibandingkan dengan F yang tertera pada tabel dengan derajat kebebasan pembilang dan penyebut yaitu d_{k1} dan d_{k2} . Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka variansnya sama atau dikatakan homogen.

3.7.3 Uji Hipotesis

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, meliputi uji normalitas dan uji homogenitas, maka dipilihlah uji hipotesis. Uji statistik yang digunakan untuk

menguji hipotesis dalam penelitian ini adalah uji t sampel bebas (*independent sample t-test*). Uji t sampel bebas berfungsi untuk mengetahui perbedaan dua parameter rata-rata yaitu pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan oleh peneliti dengan satu variabel terikat. Persamaan untuk mengetahui harga t_{hitung} pada uji t sampel bebas 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)

Dimana SDG (Standar Deviasi Gabungan) dicari dengan persamaan berikut.

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

(Sudjana, 2005)

Keterangan:

- \bar{X}_1 : rata-rata kelompok eksperimen
- \bar{X}_2 : rata-rata kelompok kontrol
- n_1 : jumlah data kelompok eksperimen
- n_2 : jumlah data kelompok kontrol
- V_1 : varians kelompok eksperimen
- V_2 : varians kelompok kontrol

Uji Hipotesis dalam penelitian berlaku sebagai berikut.

- H_0 : tidak ada pengaruh model *Elicit Confront Identify Resolve Reinforce* (ECIRR) berbantuan PhET *simulation* terhadap kemampuan menerapkan konsep peserta didik pada materi gelombang cahaya.
- H_a : ada pengaruh model *Elicit Confront Identify Resolve Reinforce* (ECIRR) berbantuan PhET *simulation* terhadap kemampuan menerapkan konsep peserta didik pada materi gelombang cahaya.

Untuk hipotesis dua pihak maka $t_{tabel} = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(db)}$, jika taraf signifikan (α) yang dipilih yaitu 0,05 maka $t_{tabel} = t_{(0,95)(db)}$. Sedangkan untuk $db = n_1 +$

$n_2 - 2$. Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak ada pengaruh model *Elicit Confront Identify Resolve Reinforce* (ECIRR) berbantuan PhET *simulation* terhadap kemampuan menerapkan konsep peserta didik pada materi gelombang cahaya secara signifikan. Sebaliknya jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini berarti ada pengaruh model *Elicit Confront Identify Resolve Reinforce* (ECIRR) berbantuan PhET *simulation* terhadap kemampuan menerapkan konsep peserta didik pada materi gelombang cahaya (Makiyah, 2019).

3.7.4 Perhitungan Skor Akhir Kemampuan Menerapkan Konsep

Adapun cara untuk menghitung skor akhir kemampuan menerapkan konsep tiap indikator yang diperoleh peserta didik menurut Aji et al. (2017) sebagai berikut:

$$P = \frac{x}{x_i} \times 100\% \quad (27)$$

Keterangan:

P : persentase skor akhir

x : skor yang diperoleh peserta didik pada satu indikator

x_i : skor maksimum pada satu indikator

Nilai yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan interpretasi menurut Riduwan dalam (Najichun & Winarso, 2017) pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Kategori Persentase Kemampuan Menerapkan Konsep

Presentase (%)	Kategori
0 – 20	Sangat rendah
21 – 40	Rendah
41 – 60	Cukup
61 – 80	Tinggi
81 – 100	Sangat tinggi

3.7.5 Perhitungan *Normalized Gain*

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan menerapkan konsep pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan tersebut nantinya dianalisis sehingga diketahui perbandingan

peningkatan kemampuan menerapkan konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Persamaan untuk perhitungan N-Gain adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{(S_f) - (S_i)}{100\% - (S_i)} \quad (28)$$

(Hake, 1998)

Keterangan:

g : *normalized gain* (gain normal)

S_i : skor rerata initial (*pretest*)

S_f : skor rerata final (*posttest*)

100% : skor ideal

Dengan kategori yang ditetapkan pada hasil gain (g) menurut (Hake, 1998) dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Interpretasi Perhitungan Normalized Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$0,3 < g$	Rendah

3.7.6 Observasi Keterlaksanaan Model ECIRR

Analisis keterlaksanaan sintaks model ECIRR dalam pembelajaran digunakan untuk mengetahui apakah semua sintaks dapat terlaksana sesuai dengan rencana pembelajaran atau tidak. Analisis keterlaksanaan sintaks model ECIRR ditinjau dari hasil perolehan skor observer. Skor pengisian oleh observator kemudian dianalisis menggunakan *Interjudge Agreement* (IJA) menggunakan persamaan menurut Pee et al (2002):

$$IJA = \frac{A_y}{A_y + A_N} \times 100\% \quad (29)$$

Keterangan:

IJA : *Interjudge Agreement*

A_y : kegiatan yang terlaksana

A_n : kegiatan yang tidak terlaksana

Nilai IJA yang telah diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria interpretasi keterlaksanaan model ECIRR menurut Widyoko dalam Cahyaningsih & Suparwoto (2017) pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Kriteria Interpretasi Keterlaksanaan Model ECIRR

No	Presentase (%)	Kategori
1.	> 80	Sangat baik
2.	> 60	Baik
3.	> 40	Cukup
4.	> 20	Kurang

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Berikut merupakan langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini.

3.8.1 Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan peneliti melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Studi pendahuluan terhadap permasalahan yang ada dan melakukan kajian literatur mengenai model ECIRR berbantuan PhET *simulation* terhadap kemampuan menerapkan konsep.
- b. Telaah kurikulum dilakukan agar silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) bisa disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan.
- c. Menganalisis hasil studi pendahuluan.
- d. Penyusunan proposal penelitian selanjutnya melakukan bimbingan dengan pembimbing 1 dan pembimbing 2.
- e. Penyusunan RPP, Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) atau petunjuk praktikum model ECIRR berbantuan PhET *simulation*, dan kisi-kisi instrumen penelitian.
- f. Menentukan kelas yang akan dijadikan tempat dilakukannya penelitian.
- g. Pembuatan jadwal kegiatan pembelajaran bersama guru Fisika kelas XI.
- h. Melakukan uji validitas instrumen oleh ahli.
- i. Melakukan uji coba instrumen pada peserta didik kelas XII IPA SMA Negeri 10 Tasikmalaya.

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 10 Tasikmalaya yang berlokasi di JL. Karikil Mangkubumi, Desa Karikil, Kec. Mangkubumi, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, dengan kode pos 46181. Berikut merupakan foto dari lokasi SMA Negeri 10 Tasikmalaya yang digunakan sebagai tempat penelitian.



Gambar 3. 2 SMA Negeri 10 Tasikmalaya